

Транспортное дело России

№1

Москва 2019

Редакционный совет журнала «Транспортное дело России»

Editorial council of magazine «Transport business of Russia»

Председатель Редакционного совета

Chairman of the Editorial council

ТЕБЕКИН Алексей Васильевич – д.т.н., д.э.н., профессор кафедры менеджмента Московского государственного института международных отношений (Университета) МИД России, почетный работник науки и техники Российской Федерации

TEBEKIN Alexey Vasilyevich – Doctor of Technical Sciences, Doctor of Economics, Professor of chair of management, Moscow state Institute of international relations (University) MFA Russia, honored worker of science and technology of the Russian Federation

БАРЫШНИКОВ Сергей Олегович – д.т.н., профессор, ректор ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

BARYSHNIKOV Sergey Olegovich – Doctor of Engineering, professor, rector of the FSEI HE «Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping»

ВДОВЕНКО Зинаида Владимировна – д.э.н., зав. кафедры «Экономическая теория» ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева

VDOVENKO Zinaida Vladimirovna – Doctor of Economics, head of the Economics theory chair, D. Mendeleev University of Chemical Technology of Russia

ЕРМАКОВ Дмитрий Николаевич – д.э.н., д.п.н., к.и.н., профессор, проректор по научной работе, НОУ ВПО «Московский институт современного академического образования»

ERMAKOV Dmitry Nikolaevich – Doctor of Economics, Doctor of Political Science, Ph.D., professor, pro-rector for research, NSEI HPE «Moscow Institute of Modern Academic Education»

КОНДРАТЬЕВ Сергей Иванович – д.т.н., профессор, ректор ФГБОУ ВО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова»

KONDRATEV Sergey Ivanovich – Doctor of Engineering, professor, rector, FSFEI HE «Admiral Ushakov State Maritime University»

КУЗЬМИЧЕВ Игорь Константинович – д.т.н., профессор, ректор, ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта»

KUZMICHEV Igor Konstantinovich – Doctor of Engineering, professor, rector, FSFEI HE «Volga state university of water transport»

ЛЕБЕДЕВ Никита Андреевич – д.э.н., профессор, ведущий научный сотрудник ФГБУН Институт экономики РАН

LEBEDEV Nikita Andreevich – Doctor of Economics, professor, Leading Researcher, Institute of Economics of RAS

ОСИПЕНКОВА Ольга Юрьевна – д.э.н., профессор, зав. кафедры «Финансы и бухгалтерский учет», НЧОУ ВО «Московский институт экономики, политики и права»

OSIPENKOVA Olga Yurevna – Doctor of Economics, professor, head of the Finance and accounting chair, NSEI HE «Moscow Institute of Economics, Politics and Law»

ПРИХОДЬКО Вячеслав Михайлович – д.т.н., профессор, член-корреспондент РАН, ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет» (МАДИ)

PRIKHODKO Vyacheslav Mikhailovich – Doctor of Engineering, professor, corresponding member of the Russian Academy of Sciences, FSEI HPE «Moscow Automobile and Road Construction University» (MADI)

СОЛНЦЕВ Алексей Александрович – д.т.н., профессор, декан факультета «Автомобильный транспорт», ФГБОУ ВПО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет» (МАДИ), главный редактор журнала «Транспортное дело России»

SOLNTSEV Alexey Alexandrovich – Doctor of Engineering, professor, dean of the Auto transport chair, FSEI HPE «Moscow Automobile and Road Construction University» (MADI), chief editor of the magazine «Transport business in Russia»

ТЕРЕШИНА Наталья Петровна – член-корреспондент Академии естественных наук, академик Российской академии транспорта, д.э.н., профессор, зав. кафедры «Экономика и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)» (РУТ (МИИТ))

TERESHINA Natalia Petrovna – corresponding Member of the Academy of Natural Sciences, Academician of the Russian Academy of Transport, Doctor of Economics, professor, head of the economy and transport management chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT))

Журнал «Транспортное дело России» издается с 1998 года (Свидетельство о регистрации № 017611 от 19.05. 1998 г.). ISSN 2072 - 8689. Входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, Высшей аттестационной комиссии (ВАК) при Минобрнауки России.

ПРАВИЛА ПРИЁМА МАТЕРИАЛОВ

1. К изданию принимаются только ранее не опубликованные рукописи. Рукописи должны быть актуальными по тематике, значимыми с научной и практической точек зрения, чётко структурированными композиционно (постановка проблемы, пути решения, выводы и предложения).

2. Рукописи представляются в редакцию в электронном виде в формате doc (одним файлом). Кроме основного текста в файле в обязательном порядке должны быть следующие сведения на русском и английском языках: название рукописи; фамилия, имя и отчество автора (авторов); ученая степень, ученое звание, почетное звание (если имеются); должность, место работы; контактная информация, которая может быть размещена в открытом доступе (для каждого автора: e-mail, город, страна проживания), а также контактные телефоны для связи с редакцией журнала; аннотация (не менее 100 слов), которая должна раскрывать актуальность темы, методы, результаты и перспективы исследования; ключевые слова, словосочетания (3-5) - они должны быть лаконичными, отражать содержание и специфику рукописи; список использованной литературы.

Предоставляя свои персональные данные, автор автоматически дает согласие на их обработку и хранение.

3. Текст (включая сноски и примечания) должен быть набран шрифтом Times New Roman. Интервал – 1,5 (полуторный); выравнивание по ширине без переносов; абзацный отступ – 1,25 см. При электронном наборе текста использовать кегль (размер шрифта): 14 – для основного текста; 10 – для сносок и примечаний.

4. Рисунки, таблицы и схемы должны быть пронумерованы и внедрены в файл в символьном редакторе или редакторе Word, на них должна быть ссылка в тексте статьи, например: (рис. 4), (табл. 3).

5. Все формулы и символы должны быть набраны в программе MathType.

6. Все аббревиатуры и сокращения должны быть расшифрованы при первом их употреблении в тексте.

7. Указать код УДК.

8. Максимальный объём рукописи – 12 страниц

9. Плагиат не допускается.

СИСТЕМА ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ БАНКА, КАК ФАКТОРА ЛИКВИДНОСТИ БАЛАНСА

Черных М.И., старший преподаватель кафедры «Банковское дело», НОЧУ МФПУ «Синергия», e-mail: m.i.chernih@mail.ru

В настоящее время наибольшую актуальность приобретают проблемы профессионального управления ликвидностью, тесно связанные с экономическими циклами, этапами развития самого банка и его деятельностью. Решение этих проблем базируется не только на повышении эффективности менеджмента кредитной организации, но и на внедрении дополнительных внутренних систем оценок, позволяющих противостоять колебаниям финансового и банковского рынка. В связи с этим в данной статье приведен инновационный подход к организации менеджмента в банке в области ликвидности баланса, отображенный в виде готовых дополнительных показателей, использование которых позволит повысить устойчивость ресурсной базы банка, а также уменьшить степень влияния ее на ликвидность и спрогнозировать возникновение основных банковских рисков. При написании использовались такие общелогические методы и приемы исследования, как анализ, обобщение, индукция, дедукция. Результатами исследования является готовая система оценки устойчивости ресурсной базы банка, как фактора ликвидности баланса. Также к результатам работы можно отнести адаптивную систему оценки к различным видам кредитных организаций: промышленно направленной и социальной направленной, что повысит точность расчетов и выявит специализированные недостатки по привлечению и размещению денежных средств. Соответственно увеличив чистую прибыль банка, и способствуя повышению эффективности деятельности отдельных секторов экономики (например, таких как промышленность, сегменты малого и среднего бизнеса и т.д.). Перспективами исследования выступает система оценки качества ресурсной базы банка, как фактора ликвидности баланса, базирующаяся на отдельных показателях, приведенных в статье.

Ключевые слова: ликвидность, факторы ликвидности, система оценки, ресурсная база, устойчивость ресурсной базы, менеджмент в банке.

THE SYSTEM OF ASSESSING THE SUSTAINABILITY OF THE RESOURCE BASE OF THE BANK AS A FACTOR IN BALANCE SHEET LIQUIDITY

Chernykh M., Senior Lecturer, Banking chair, NSEPI HE «Moscow Financial-Industrial University «Synergy», e-mail: m.i.chernih@mail.ru

At present, the problems of professional liquidity management, closely related to economic cycles, the stages of development of the bank and its activities, are acquiring the greatest relevance. The solution of these problems is based not only on improving the efficiency of the management of a credit institution, but also on introducing additional internal rating systems that can counter the fluctuations in the financial and banking market. In this regard, this article presents an innovative approach to organizing management in a bank in the area of the balance sheet liquidity, displayed in the form of ready-made additional indicators, the use of which will improve the sustainability of the bank's resource base, as well as reduce its impact on liquidity and predict the emergence of basic banking risks. When writing, such common logical methods and research techniques as analysis, synthesis, induction, deduction were used. The results of the study is a ready-made system for assessing the sustainability of the resource base of the bank as a factor in balance sheet liquidity. Also, the results of the work can be attributed to an adaptive assessment system for various types of credit organizations: industrially oriented and socially oriented, which will increase the accuracy of calculations and reveal specialized deficiencies in attracting and placing funds. Accordingly, increasing the net profit of the bank, and contributing to the increase in the efficiency of activities of certain sectors of the economy (for example, such as industry, small and medium business segments, etc.). The research perspectives are the system of assessing the quality of the resource base of the bank as a factor in balance sheet liquidity, based on the individual indicators cited in the article.

Keywords: liquidity, liquidity factors, assessment system, resource base, sustainability of the resource base, bank management.

Введение. В настоящее время наибольшую актуальность приобретают проблемы профессионального управления ликвидностью, тесно связанные с экономическими циклами, этапами развития самого банка и его деятельностью. Решение этих проблем базируется не только на повышении эффективности менеджмента кредитной организации, но и на внедрении дополнительных внутренних систем оценок, позволяющих противостоять колебаниям финансового и банковского рынка. В связи с этим в данной статье приведен инновационный подход к организации менеджмента в банке в области ликвидности баланса, отображенный в виде готовых дополнительных показателей, использование которых позволит повысить устойчивость ресурсной базы банка, а также уменьшить степень влияния ее на ликвидность и спрогнозировать возникновение основных банковских рисков.

Понятие и степень зависимости. По мнению Стародубцевой Е. Б. «ресурсная база является определенным фактором для объема и степени развития активов банка», таким образом, поддержание необходимого уровня ликвидности определяется наличием большей доли срочных вкладов и ценных бумаг в пассивах банка [1, с.236]. Из чего следует, что чем больше в пассивах находится вкладов от клиентов, то тем меньше влияние фактора на ликвидность [5, с.86]. При этом под устойчивостью ресурсной базы банка следует понимать фактор ликвидности баланса [3, с.494],¹ показывающий насколько совокупная ресурсная база банка способна противостоять внешним колебаниям банковского и финансовых рынков. Объектом оценки в

данном случае выступают внезапные оттоки привлеченных средств и незапланированные просрочки по кредитам. Субъектом выступает готовность баланса банка противостоять колебания на рынках и изменениям в экономике страны, способным повлечь вышеуказанное поведение клиентов банка. Таким образом, степень влияния фактора на ликвидность может быть оценена как прямая.

Система оценки. Система оценки такого фактора ликвидности, как устойчивость ресурсной базы банка может состоять из пятнадцати показателей при этом два заимствованы из методики Буланова Ю.В. по причине их целесообразности и актуальности в целях управления ликвидностью баланса банка – показатели «стресс-ликвидности» и абсолютной ликвидности [2].

Указанные показатели раскрываются в понятии и экономической сущности, формуле, а также рекомендуемом нормативном значении, введенном для улучшения менеджмента в банке направленном на ликвидность баланса.

1. Показатель оттока вкладов кредитов от физических лиц (ОВБ_ф) показывает, какую долю востребовали физические лица у банка до окончания срока договора в общем количестве вкладов, полученных от физических лиц. Показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$ОВБ_{\phi} = \frac{\sum V_{вс\phi}}{\sum V_{\phi}} * 100 \leq 5\% \quad (1),$$

где $V_{вс\phi}$ – вклады (депозиты), востребованные до срока, и полученные от физических лиц;

V_{ϕ} – всего вклады (депозиты) полученные от физических лиц. Минимальное рекомендуемое нормативное значение показателя

¹ Справочно: В статье используется авторское определение ликвидности баланса, определяемое количественным результатом деятельности банка.

теля устанавливается в размере 5 процентов, по причине того, что физические лица более «чувствительны» к ухудшению финансовой стабильности в экономике.

2. Показатель оттока вкладов от юридических лиц ($ОВБ_{ю}$) показывает, какую долю востребовали юридические лица у банка до окончания срока договора в общем количестве вкладов, полученных от юридических лиц. Показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$ОВБ_{ю} = \frac{\sum V_{вс\text{ю}}}{\sum V_{ю}} * 100 \leq 12\% \quad (2),$$

где $V_{вс\text{ю}}$ – вклады и депозиты, востребованные до срока, и полученные от юридических лиц;

$V_{ю}$ – всего вклады (депозиты) полученные от юридических лиц.

Минимальное рекомендуемое нормативное значение показателя устанавливается в размере 12 процентов.

3. Показатель оттока вкладов от кредитных организаций ($ОВБ_{ко}$) показывает, какую долю востребовали кредитные организации у банка до окончания срока договора в общем количестве вкладов, полученных от кредитных организаций. Показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$ОВБ_{ко} = \frac{\sum V_{вс\text{ко}}}{\sum V_{ко}} * 100 \leq 3\% \quad (3),$$

где $V_{вс\text{ко}}$ – вклады и депозиты, востребованные до срока, и полученные от кредитных организаций;

$V_{ко}$ – всего вклады (депозиты) полученные от кредитных организаций.

Минимальное рекомендуемое нормативное значение показателя устанавливается в размере 3 процентов.

4. Показатель совокупного оттока вкладов ($ОВБ_о$) показывает, какую долю востребовали клиенты у банка до окончания срока договора в общем количестве вкладов, полученных от всех клиентов. Показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$ОВБ_о = \frac{\sum V_{вс}}{\sum V_о} * 100 \leq 20\% \quad (4),$$

где $V_{вс}$ – вклады, востребованные до срока. Числитель может быть рассчитан по формуле:

$$V_{вс} = V_{вс\text{ф}} + V_{вс\text{ю}} + V_{вс\text{ко}} \quad (4.1),$$

$V_о$ – полученные вклады всего. Знаменатель может быть рассчитан по формуле:

$$V_о = V_{ф} + V_{ю} + V_{ко} \quad (4.2),$$

Минимальное рекомендуемое нормативное значение показателя устанавливается в размере 20 процентов. Более 20% оттока всех вкладов говорит о том, что у банка в скором времени начнутся проблемы с платежеспособностью, если не было притока от других клиентов банка. Также превышение нормативного значения показывает низкий уровень удержания клиентов банка.

5. Показатель совокупной просрочки по кредитам ($ПК_о$) показывает, какая доля просроченных кредитов, выданных клиентам, приходится на весь кредитный портфель. Показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$ПК_о = \frac{\sum ПЗ_о}{\sum КП_о} * 100 \leq 20\% \quad (5),$$

где $ПЗ_о$ – просроченная задолженность в совокупности в денежном эквиваленте. Числитель может быть рассчитан по формуле:

$$ПЗ_о = ПЗ_{ф} + ПЗ_{ю} + ПЗ_{ко} \quad (5.1),$$

$КП_о$ – совокупный кредитный портфель. Знаменатель может быть рассчитан по формуле:

$$КП_о = КП_{ф} + КП_{ю} + КП_{ко} \quad (5.2),$$

Минимальное рекомендуемое нормативное значение показателя устанавливается в размере 20 процентов. Более 20 процентов доли просроченной задолженности в кредитном портфеле банка, говорит о возможных будущих проблемах в платежном обороте, что впоследствии вызовет риск ликвидности. Также превышения данного показателя говорит о неэффективности работы отдела сопровожде-

ния, взыскания, о низком качестве кредитного портфеля, а также об устаревших инструментах реструктуризации задолженности, используемых в банке.

6. Показатель просрочки по кредитам физическим лицам ($ПК_{ф}$) показывает, какая доля просроченных кредитов, выданных физическим лицам, приходится на кредитный портфель, принадлежащий на физических лиц. Показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$ПК_{ф} = \frac{\sum ПЗ_{ф}}{\sum КП_{ф}} * 100 \leq 5\% \quad (6),$$

где $ПЗ_{ф}$ – просроченная задолженность, принадлежащая на физических лиц, в денежном эквиваленте;

$КП_{ф}$ – кредитный портфель, принадлежащий на физических лиц.

Минимальное рекомендуемое нормативное значение показателя устанавливается в размере 5 процентов.

7. Показатель просрочки по кредитам юридическим лицам ($ПК_{ю}$) показывает, какая доля просроченных кредитов, выданных юридическим лицам, приходится на кредитный портфель, принадлежащий на юридических лиц. Показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$ПК_{ю} = \frac{\sum ПЗ_{ю}}{\sum КП_{ю}} * 100 \leq 12\% \quad (7),$$

где $ПЗ_{ю}$ – просроченная задолженность, принадлежащая на юридических лиц, в денежном эквиваленте;

$КП_{ю}$ – кредитный портфель, принадлежащий на юридических лиц.

Минимальное рекомендуемое нормативное значение показателя устанавливается в размере 12 процентов.

8. Показатель просрочки по кредитам кредитных организаций ($ПК_{ко}$) показывает, какая доля просроченных кредитов, выданных кредитным организациям, приходится на кредитный портфель, принадлежащий на кредитные организации. Показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$ПК_{ко} = \frac{\sum ПЗ_{ко}}{\sum КП_{ко}} * 100 \leq 3\% \quad (8),$$

где $ПЗ_{ко}$ – просроченная задолженность, принадлежащая на кредитные организации, в денежном эквиваленте;

$КП_{ко}$ – кредитный портфель, принадлежащий на кредитные организации.

Минимальное рекомендуемое нормативное значение показателя устанавливается в размере 3 процентов.

9. Показатель неотдачи кредита (НК) показывает долю кредитов в абсолютном выражении, которые не вернули заемщики на дату анализа в общем количестве выданных кредитов. При этом кредиты не дифференцируются по срокам и суммам.

Показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$НК = \frac{\sum K_{нк}}{\sum K_о} \leq 10\% \quad (9),$$

где $K_{нк}$ – количество кредитов в абсолютном выражении, которое не вернули заемщики на дату анализа. Числитель может быть рассчитан по формуле:

$$\sum K_{нк} = \sum K_{нк\text{ф}} + \sum K_{нк\text{ю}} + \sum K_{нк\text{ко}} \quad (9.1),$$

$K_о$ – количество кредитов, выданное заемщика в абсолютном выражении на дату анализа. Знаменатель может быть рассчитан по формуле:

$$\sum K_о = \sum K_{ф} + \sum K_{ю} + \sum K_{ко} \quad (9.2),$$

Минимальное рекомендуемое нормативное значение показателя устанавливается в размере 10 процентов.

10. Показатель неотдачи кредитов по физическим лицам ($НК_{ф}$) показывает долю кредитов в абсолютном выражении, которую не вернули заемщики-физические лица на дату анализа в общем количестве выданных кредитов физическим лицам. При этом кредиты не дифференцируются по срокам и суммам. Показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$НК_{ф} = \frac{\sum K_{нк\text{ф}}}{\sum K_{ф}} * 100 \leq 5\% \quad (10),$$

где $K_{нф}$ – количество кредитов в абсолютном выражении, которое не вернули заемщики-физические лица на дату анализа;

$K_{ф}$ – количество кредитов, выданное физическим лицам в абсолютном выражении на дату анализа.

Минимальное рекомендуемое нормативное значение показателя устанавливается в размере 5 процентов.

11. Показатель неотдачи кредитов по юридическим лицам ($НК_{ю}$) показывает долю кредитов в абсолютном выражении, которую не вернули заемщики-юридические лица на дату анализа в общем количестве выданных кредитов юридическим лицам. При этом кредиты не дифференцируются по срокам и суммам. Показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$НК_{ю} = \frac{\sum K_{НКЮ}}{\sum K_{ю}} * 100 \leq 4\% \quad (11)$$

где $K_{НКЮ}$ – количество кредитов в абсолютном выражении, которое не вернули заемщики-юридические лица на дату анализа;

$K_{ю}$ – количество кредитов, выданное юридическим лицам в абсолютном выражении на дату анализа.

Минимальное рекомендуемое нормативное значение показателя устанавливается в размере 4 процентов.

12. Показатель неотдачи кредитов по кредитным организациям ($НК_{КО}$) показывает долю кредитов в абсолютном выражении, которую не вернули заемщики-кредитные организации на дату анализа в общем количестве выданных кредитов кредитным организациям. При этом кредиты не дифференцируются по срокам и суммам. Показатель рассчитывается по следующей формуле:

$$НК_{КО} = \frac{\sum K_{НККО}}{\sum K_{КО}} * 100 \leq 1\% \quad (12)$$

где $K_{НККО}$ – количество кредитов в абсолютном выражении, которое не вернули заемщики-кредитные организации на дату анализа;

$K_{КО}$ – количество кредитов, выданное кредитным организациям в абсолютном выражении на дату анализа.

Минимальное рекомендуемое нормативное значение показателя устанавливается в размере 1 процента.

13. Показатель нарушения банком обязательных нормативов Банка России. Если банк нарушает в течение анализируемого периода нормативы Банка России единожды, то это говорит о том, что ресурсная база банка не устойчива и о текущих проблемах банка с менеджментом. В таком случае остальные показатели системы необходимы для выявления текущих проблем, а не прогнозирования и предупреждения уровня риска ликвидности. Минимальное рекомендуемое нормативное значение показателя устанавливается в размере 1 нарушения в течение анализируемого года.

14. Норматив оттока привлеченных средств в случае внешних не-

стандартных ситуаций на рынке (показатель «стресс-ликвидности» – $L_{стресс}$). Показатель свидетельствует о способности банка успешно противостоять массовым кратковременным оттокам средств вкладчиков – физических лиц и корпоративных клиентов [2, с.60]. В случае если показатель превышает 150%, это говорит о снижении доходности и рентабельности банка. Итоговое значение показателя рекомендуется поддерживать в пределах от 70% до 150%.

15. Показатель абсолютной ликвидности вводится в рамках тестирования реальной составляющей чистых активов, капитала банка. Относительное приближение чистых активов к основному капиталу свидетельствует о повышении качества капитала банка и высоком качестве управления рисками, а расхождение говорит о снижении качества управления капиталом и увеличении рисков активных операций. Максимальное рекомендуемое нормативное значение показателя устанавливается в размере 100% [2, с.61].

Дифференцированные рекомендации.² *Промышленно направленные кредитные организации.* В целях улучшения управления степенью влияния фактора ликвидности баланса для кредитных организаций, деятельность которых по стратегии и внутренней политике банка направлена на улучшение экономических, промышленных, региональных, товарных и иных ключевых показателей для экономики страны описаны иные рекомендуемые значения и дополнительные расшифровки по показателям (см. табл. 1). В рамках узкой специализации промышленно направленных кредитных организаций, показатели по физическим лицам не входят в рекомендуемую систему оценки, так как изменения по ним должны быть незначительны или отсутствовать. При этом стоит отметить, что показатели, характеризующие деятельность по привлечению и размещению денежных средств на рынке МБК, должна регулироваться в рамках предупреждения разрыва платежного оборота и для поддержания текущей ликвидности. Это происходит по причине того, что деятельность по привлечению и размещению на короткий срок денежных средств на рынке МБК может покрыть непредвиденные риски платежеспособности. Показатели, не приведенные в табл. 1, для оценки устойчивости ресурсной базы промышленно направленных кредитных организаций не предусмотрены.

² Справочно: В статье даются рекомендации по использованию системы оценки такого фактора ликвидности баланса, как устойчивость ресурсной базы применительно к двум видам кредитных организаций: промышленно направленные кредитные организации и социально направленные кредитные организации [4, С. 661]. По причине того, что а) система нормативных рекомендаций в экзотической кредитной организации принимается исходя из направленности и специфики кредитной организации; б) система нормативных требований для системно-значимых кредитных организаций может использоваться в общем объеме, т.е. рассчитывать рекомендуется все 15 показателей.

Таблица 1. Адаптированная система оценки устойчивости ресурсной базы, как фактора ликвидности баланса банка, промышленно направленных кредитных организаций

Название показателя	Нормативное значение	Дополнительные критерии
Показатель оттока вкладов от юридических лиц ($ОВБ_{ю}$)	$\leq 7\%$	– морская промышленность, – транспортная промышленность, – сельское хозяйство, – т.д.
Показатель оттока вкладов от кредитных организаций ($ОВБ_{КО}$)	$\leq 3\%$	–
Показатель совокупного оттока вкладов ($ОВБ_{с}$)	$\leq 10\%$	–
Показатель совокупного оттока вкладов ($ОВБ_{с}$)	$\leq 10\%$	–
Показатель просрочки по кредитам юридическим лицам ($ПК_{ю}$)	$\leq 7\%$	– морская промышленность, – транспортная промышленность, – сельское хозяйство, – т.д.
Показатель просрочки по кредитам кредитных организаций ($ПК_{КО}$)	$\leq 3\%$	–
Показатель неотдачи кредита (НК)	$\leq 10\%$	–
Показатель неотдачи кредитов по юридическим лицам ($НК_{ю}$)	$< 10\%$	– морская промышленность, – транспортная промышленность, – сельское хозяйство, – т.д.
Показатель неотдачи кредитов по кредитным организациям ($НК_{КО}$)	$\leq 1\%$	–
Показатель нарушения банком обязательных нормативов Банка России	1 нарушение	–

Таким образом, при расчете показателей, связанных с юридическими лицами в качестве дополнительных показателей может производиться дополнительная дифференциация по промышленным и связанным с ней отраслям экономики. Также стоит учитывать, что промышленно направленная организация может заниматься одной или несколькими отраслями экономики, например, военной и транспортной промышленностью, что в случае подобной оценки позволит улучшить предоставляемые банковские продукты.

Социально направленные кредитные организации. В целях улучшения управления степенью влияния фактора ликвидности баланса для кредитных организаций, деятельность которых направлена исключительно на обслуживание физических и юридических лиц, а также на сегмент малого и среднего бизнеса для удовлетворения их социальных и материальных интересов описаны дополнительные расшифровки по показателям (см. табл. 2). Дополнительные нормативные требования по показателям не предусмотрены.

Таблица 2. Адаптированная система оценки устойчивости ресурсной базы, как фактора ликвидности баланса банка, социально направленных кредитных организаций

Наименование подгруппы	Дополнительные критерии
Показатели, направленные на размещение средств по группе физических лиц	– ипотечное кредитование – автокредитование, – потребительское кредитование, – т.д.
Показатели, направленные на привлечение и размещение средств по группе юридических лиц	– индивидуальные предприниматели, – сегмент малого бизнеса, – сегмент среднего бизнеса, – т.д.

Таким образом, по группе физических лиц могут быть введены дополнительные показатели, раскрывающие размещенные средства банка. По привлеченным средствам может быть предложена дифференциация по срокам и суммам, что относится к системе оценок такого фактора ликвидности, как качество ресурсной базы банка. Отдельно стоит отметить наличие дополнительных критериев по группе юридических лиц, распространяющихся, как на привлеченные денежные средства, так и на размещенные. Данное введение обусловлено различным поведением клиентов при востребовании

вкладов (депозитов) до срока окончания действия договора.

Заключение. Резюмируя выше изложенное, стоит отметить, что указанная система оценки такого фактора ликвидности, как устойчивость ресурсной базы, позволит решить проблемы, связанные с профессиональным управлением ликвидностью банка, появляющиеся в период финансовой неустойчивости банковского сектора. Таким образом, приведенные показатели представляют собой инновационный подход к организации менеджмента в банке в области ликвидности баланса, позволяющий не только повысить устойчивость ресурсной базы банка, а также уменьшить степень влияния ее на ликвидность, но и спрогнозировать возникновение основных банковских рисков, а также извлечь максимальную прибыль от своей основной деятельности. При этом адаптированная система оценки устойчивости ресурсной базы позволит использовать систему по всем видам банков, что повысит точность расчетов и выявит специализированные недостатки по привлечению и размещению денежных средств. Соответственно увеличив чистую прибыль банка, и способствуя повышению эффективности деятельности отдельных секторов экономики (таких как промышленность, сегменты малого и среднего бизнеса и т.д.).

Литература:

1. Стародубцева, Е. Б. Основы банковского дела: учебник/ Е.Б. Стародубцева - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2015. – С.236.
2. Буланов, Ю.Н. Методика определения стресс-ликвидности банка // Банковское дело – 2014 - № 11 – С. 60-61.
3. Черных М.И. Проблемы трактовки экономических понятий в банковской теории: ликвидность и платежеспособность // Молодой ученый. — 2016. — №17. — С. 494.
4. Черных М.И. Проблемы управления банковской ликвидностью // Проблемы развития финансово-банковской системы России и стран СНГ: материалы II Международной студенческой научно-практической конференции (г. Саратов, 26 ноября 2015 г.). – Саратов: Саратовский социально-экономический институт (филиал) РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2015. – С. 661.
5. Черных М.И. Устойчивость ресурсной базы как индикатор ликвидности банковского сектора [Текст] // Проблемы и перспективы экономики и управления: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, декабрь 2017 г.). — СПб.: Свое издательство, 2017. — С. 86.

ФИНАНСЫ И ИХ РОЛЬ В ЛОГИСТИКЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Мухина И.И., к.э.н., доцент кафедры «Финансы и кредит», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», e-mail: inigmu@mail.ru

Смирнова А.В., к.э.н., доцент кафедры «Логистика и управление транспортными системами», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», e-mail: smirnova_a.v@mail.ru

В статье проанализированы естественные процессы, которые осуществляются человеком с помощью средств труда для создания материальных (вещественных) или интеллектуальных продуктов. В общественных процессах отражаются взаимоотношения между людьми, связанные с производством или распределением продуктов и их потреблением. Оба процесса протекают в теснейшем системном взаимодействии, вследствие чего, образуются социально-экономические процессы.

Применение процессного подхода позволяет выделить ключевые процессы, сформировать состав функций (операций) процесса, разграничить ответственность за их выполнение, отследить взаимодействие ключевого процесса с другими процессами. Декомпозиция системы позволяет в качестве метода оптимизации применить Gap-анализ, который позволит определить операции, индуцирующие разрыв между ожидаемыми параметрами системы и фактическими.

Применение Gap-модели способствует повышению эффективности управления социально-экономической системой, а в частности позволит проанализировать, оценить и с помощью обратной связи системы контроллинга скорректировать процесс в реальном времени.

Ключевые слова: финансы, социальная логистика, корпоративная ответственность, социально-экономические процессы.

THE FINANCE AND THEIR ROLE IN THE LOGISTICS OF SOCIO-ECONOMIC PROCESSES

Mukhina I., Ph.D., associate professor of the Finance and credit chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT), e-mail: inigmu@mail.ru

Smirnov A., Ph. D., associate professor of the Logistics and management of transport systems chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT), e-mail: smirnova_a.v@mail.ru

The article analyzes the natural processes that are carried out by man with the help of means of labor to create material (real) or intellectual products. Social processes reflect the relationships between people related to the production or distribution of products and their consumption. Both processes take place in close systemic interaction, resulting in the formation of socio-economic processes.

The use of the process approach allows you to identify key processes, to form the composition of the functions (operations) of the process, to differentiate responsibility for their implementation, to track the interaction of the key process with other processes. The decomposition of the system allows to apply the Gap analysis as an optimization method, which will allow to determine the operations inducing the gap between the expected parameters of the system and the actual ones.

The use of the Gap-model contributes to the efficiency of socio-economic system management, and in particular will allow to analyze, evaluate and use the feedback of the controlling system to adjust the process in real time.

Keywords: finance, social logistics, corporate responsibility, social and economic processes.

Развитие рыночной экономики в современном мире характеризуется тем, что государство обязано регулировать происходящие в стране экономические процессы, чтобы не допустить возникновения диспропорций между звеньями финансовой системы и развитием различных отраслей хозяйства страны, в том числе транспортной сферы, а также поддержанием социальной стабильности на национальном уровне. Используемым при этом экономическим инструментом государственного регулирования являются финансы.

Перераспределение финансовых потоков и передача средств на осуществление социально-значимых проектов являются наиболее часто используемыми инструментами для управления социальными процессами.

Особое внимание уделяется государственному финансовому регулированию социальных процессов страны. Поскольку уровень и качество жизни людей, а также политическая и социальная стабильность зависят от доступности услуг, связанных с образованием, здравоохранением, культурой, социальным обслуживанием, возможностью получения достойной заработной платы и компенсацией ее утраты в результате потери трудоспособности. Управление финансами на государственном уровне реализуется через финансовую политику государственных органов власти.

Совершенствование социального управления дает возможность обеспечения доступа каждого гражданина к финансовым и материальным ресурсам, для достойного уровня жизни, отвечающего современным социальным стандартам. Инновационные механизмы социального управления должны быть направлены на повышение уровня и качества жизни населения, преодоление социальных неравенств, крайних форм социальной дифференциации.

С точки зрения устойчивости взаимосвязей экономических и социальных процессов можно говорить о стабильных и нестабильных социально-экономических системах. Для стабильной

социально-экономической системы характерны устойчивые социально-экономические процессы. Нестабильные системы возникают в период кризиса как проявление необходимости изменения социально-экономической ситуации. Исходя из выше сказанного, очевидно, что социально-экономическая система нуждается в управлении.

Основными показателями управленческого воздействия являются: объем реализованной продукции (в том числе на экспорт) и темпы её обновления, уровень прибыли и платежеспособности, валовый внутренний продукт (ВВП) с выделением в нем доли трудовых и инвестиционных доходов населения, использования производственных мощностей и других ресурсов, ВВП на душу населения и на одного работающего, фонд заработной платы, индекс потребительских цен (инфляция), прожиточный минимум (в среднем на душу населения), численность населения с доходами ниже прожиточного минимума, уровень безработицы и др. На основе анализа и оценки показателей фактического состояния экономики и социально-трудовой сферы прогнозируют их возможные изменения с учетом всех сопряженных с ними внешних воздействий. Такой прогноз разрабатывается для реализации стратегических и оперативных целей управления. В зависимости от влияния факторов, условий внешней и внутренней среды, обусловленных реально происходящими социально-экономическими процессами, принимается то или иное управленческое решение.

К основным мерам управления относят создание политических, социальных и экономических условий, обеспечивающих импортозамещение и национальную экономическую безопасность в условиях экономических санкций. Одним из основных подходов к управлению сегодня, с точки зрения логистики, является процессный подход. Основой эффекта применения процессного подхода служит решение задачи выделения процесса и формирование состава функций (операций) процесса, разграничение ответственности за

выполнение этих функций, взаимодействие ключевого процесса с другими процессами.

Алгоритм управления социально-экономической системой состоит из следующих этапов (в формулировках, рекомендованных нотацией IDEF0): изучить внешнюю среду (мониторинг), изучить внутреннюю среду (диагностика), спроектировать оптимальную модель функционирования системы, анализировать, контролировать и управлять системой (контроллинг).

Считаем целесообразным отобразить процесс управления системой в нотации IDEF0. К методологиям создания модели процесса относятся такие базовые способы описания как: нотация IDEF0; нотация IDEF3; нотация DFD; нотация ARIS; блок-схемы. Подход IDEF0 был разработан на основе методологии структурного анализа и проектирования SADT. Нотация IDEF0 отображает описание бизнес-процесса на верхнем уровне с акцентом на управление процессами. Также нотация позволяет отражать в модели бизнес-процесса обратные связи и имеет механизмы декомпозиции процесса.

Описание процесса управления социально-экономической системой на верхнем уровне отображает траекторию финансового, информационного, материального и сервисного потоков, а также существующие обратные связи (рис. 1).

Первый subprocess «Изучить внешнюю среду (мониторинг)» (A1) выполняют органы законодательной и исполнительной власти. Краткосрочную концепцию развития составляют на основании информации о внешней среде системы, полученной из корпоративной информационной системы (КИС) в виде статистических данных, вторичных источников и различных исследований. Все описанные ниже subprocessы поддерживаются КИС. Деятельность органов законодательной и исполнительной власти определяется «Регламентом» и «Долгосрочными концепциями развития». Результатом (выходом) выполнения этого subprocessа является «Краткосрочная концепция развития».

Subprocess «Изучить внутреннюю среду (диагностика)» (A2) также выполняют органы законодательной и исполнительной власти. Входами этого subprocessа являются: информация о внутренней среде системы, краткосрочная концепция развития. Выходом

subprocessа A2 являются различного рода планы. На работы воздействуют регламенты, долгосрочные и краткосрочные концепции развития. Выполняется subprocess A2 с помощью корпоративной информационной системы (КИС).

Subprocess «Спроектировать оптимальную модель функционирования системы» (A3) выполняют органы законодательной и исполнительной власти. Входом subprocessа A3 являются финансовый, материальный и сервисный потоки. Управленческим воздействием на subprocess кроме регламента и долгосрочной концепции развития являются нормативные акты.

Выходом этого процесса является распределение финансовых, материальных и сервисных потоков, а также фактическая информация по исполнению бюджета.

Subprocess «Контролировать и управлять системой (контроллинг)» (A4) выполняют органы законодательной и исполнительной власти. Входом subprocessа A4 является фактическая информация по исполнению бюджета. Управленческим воздействием: регламент, долгосрочная концепция развития и нормативные акты. Осуществляется subprocess с помощью КИС.

Процесс управления социально-экономической системой является циклическим, поэтому имеются обратные связи: по информации и по управлению. Обратной связью по информации является поток «Информация для корректировки». Переносимая данным потоком на вход в subprocess A1 информация, позволяет осуществлять корректировку действий, выполняемых при изучении внешней среды социально-экономической системы.

Обратной связью по управлению является «Оперативное управляющее воздействие» на subprocess по проектированию оптимальной модели функционирования системы (subprocess A3). Осуществляя анализ и контроль выполнения планов, органы законодательной и исполнительной власти принимают оперативные управленческие решения, регулирующие выполнение работ.

В ходе выполнения subprocessа A3 («Спроектировать оптимальную модель функционирования системы», рис. 1) появляется информация о вероятном дефиците ресурсов (товарных, трудовых, транспортных, финансовых и т.д.). Наличие этой информации по-

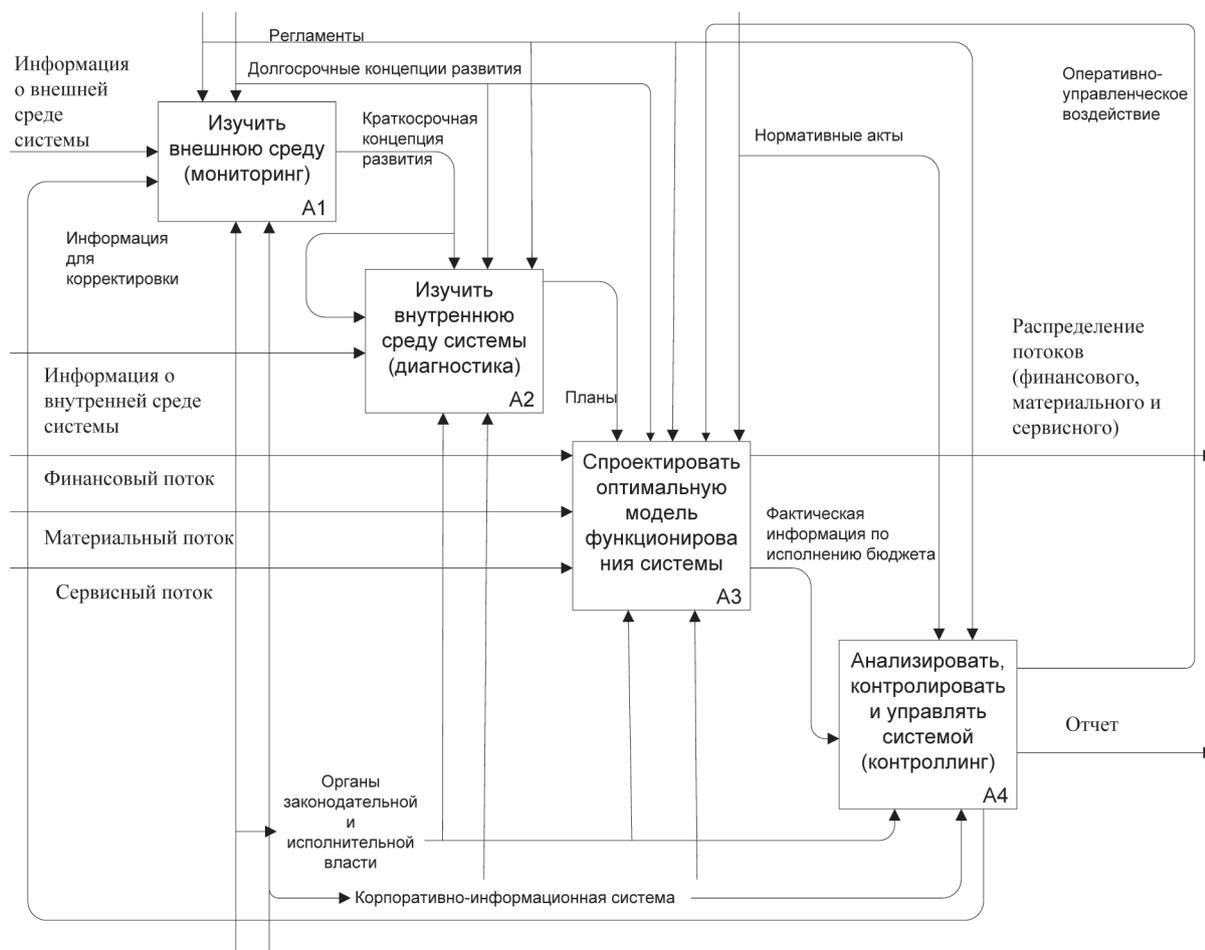


Рис. 1. Процесс управления социально-экономической системой

звояет своевременно восполнить ресурсы, не допуская расхождения между планируемыми и реальными возможностями системы. Возникающий дефицит ресурсов системы необходимо устранить. На выходе субпроцесса АЗ формируется фактическая информация по исполнению бюджета и на его основе составляют поправки по корректировке бюджета.

Разрыв между ожидаемыми параметрами системы и фактически называют «разрывом ожиданий». Главной задачей Гар-анализа является преодоление разрыва между тем, что есть, и тем, что должно быть. С целью решения этой задачи необходимо составить Гар-модель, которая позволит выбрать вариант действий для преодоления того или иного разрыва.

Применение Гар-модели способствует повышению эффективности управления социально-экономической системой, а в частности позволит проанализировать, оценить и с помощью обратной связи системы контроллинга скорректировать процесс в реальном времени.

В основе любой системы контроллинга лежит документирование процесса и обязательная его стандартизация. Описание процесса способствует повышению качества выполнения функций системы, а также критический анализ этого описания может привести к реинжинирингу.

Одним из универсальных механизмов оптимизации управления социально-экономической системы выступает социальная логистика. Социальную логистику рассматривают как инструмент оптимизации управления сложными системами, который обеспечивает взаимосвязь, взаимодействие, взаимообусловленность составляющих ее элементов, в качестве которых могут выступать сферы общества как единого социального организма (экономика, право, политика). Логистический подход позволяет за счет координации всех видов ресурсов, контроля их использования оптимизировать достижение социальной и экономической целей общества.

В тоже время логистика включает в себя многие аспекты корпоративной социальной ответственности, важного направления современного управления. Остро поднимаются вопросы сбалансированного развития и защиты окружающей среды, возрастает роль социальной ответственности бизнеса.

Корпоративная социальная ответственность охватывает широкий спектр разноплановых понятий, начиная с выполнения законодательно закрепленных обязательств по выплате налогов, выпуску качественной продукции, поддержанию условий труда и заканчивая добровольными социальными инвестициями в собственное предприятие и окружающую среду, поддержку социальных институтов и механизмов.

Акцент экономических субъектов на «зелёные» технологии социально-экономических процессов обусловлен, помимо прочего,

такими тенденциями, как повышение информированности социума посредством экологической маркировки, растущие потребности в умении использовать экономические факторы охранного природопользования, а также усиливающееся влияние международных стандартов в данной сфере на национальном уровне, особенно в транспортной отрасли.

В условиях современного мирового товарообмена и глобализации экономики развитие и совершенствование такого актуального инструмента, как «зелёная» логистика, оказывает стимулирующее влияние на социально-экономические процессы.

Социально-экономическая система многокомпонентна, управление ей достаточно сложная процедура, предусматривающая множество критериев, влияющих на эту систему, следовательно, применение логистического подхода для оптимизации управления и придания стабильности социально-экономической системе является приоритетной задачей. Таким образом, цель управления социально-экономической системой – обеспечение приоритета потребностей и интересов развития, как всего общества, так и каждого гражданина в отдельности.

Литература:

1. Мухина И.И., Смирнова А.В. Контроллинг как элемент логистической системы организации [Текст] // Современные исследования основных направлений технических и общественных наук: материалы международной научно-практической конференции / Под редакцией профессора Насретдинова И.Т. – Казань: Изд-во «Печать-сервис XXI век, 2017. – С. 859–860
2. Мухина И.И., Смирнова А.В. «Зеленая» логистика [Текст] / И.И. Мухина, А.В. Смирнова // Мир транспорта. 2016. Т. 14. № 1 (62). С. 186-190.
3. Резер А. В., Мухина И. И., Смирнова А. В. Клиентоориентированность логистики на железнодорожном транспорте [Текст] /А.В. Резер, И.И. Мухина, А.В. Смирнова // Транспортное дело России. – 2014. – № 4.– С. 7–10.
4. Турков А.М., Изюмова Н.Ю. Стратегическое планирование и проектирование в логистике [Текст] /А.М. Турков, Н.Ю. Изюмова // «Современные исследования основных направлений гуманитарных и естественных наук. Материалы международной научно-практической конференции». - 2017. - с. 884-886
5. Anna Smirnova – Natalia Izyumova MODELING AND MODERNIZATION OF DISTRIBUTION ENTERPRISE // PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE «Innovation Management, Entrepreneurship and Corporate Sustainability», - PRAGA, 2016. – p. 242-254 (Web of Science).

АНАЛИЗ РОЛИ ИННОВАЦИЙ КАК ОСНОВА ВЫБОРА НАПРАВЛЕНИЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОРГАНИЗАЦИИ

Панкратова Е.А., к.э.н., доцент кафедры «Экономика и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», e-mail: pankratova_e_a@mail.ru

Вопросы, касающиеся инноваций и инновационной деятельности, не теряют своей актуальности. Традиционно считается, что инновации имеют важное значение для экономики. При этом, по нашему мнению, исследование этого вопроса может проводиться в двух направлениях. С одной стороны, важно изучить, как сами инновации (как результат инновационной деятельности) и инновационные процессы влияют на экономику, а с другой стороны, определить факторы, которые в свою очередь, влияют на инновационную активность. Кроме того, важно выявить наличие (или отсутствие) взаимосвязи между указанными направлениями. Такое исследование может проводиться для разных уровней экономики. При этом, результаты проведенного анализа должны быть учтены при выборе направлений совершенствования методов управления деятельностью организации.

Ключевые слова: инновации, инновационная деятельность, методы управления, занятость.

ANALYSIS OF THE ROLE OF INNOVATION AS A BASIS FOR SELECTION OF THE DIRECTIONS OF IMPROVEMENT OF ECONOMIC METHODS OF MANAGING THE ORGANIZATION ACTIVITIES

Pankratova E., Ph.D., assistant professor, Economics and Management of Transport chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»

Issues relating to innovation and innovation, do not lose their relevance. Traditionally, innovation is considered important to the economy. In this case, in our opinion, the study of this issue can be conducted in two directions. On the one hand, it is important to study how innovations themselves (as a result of innovation activity) and innovation processes affect the economy, and on the other hand, identify factors that, in turn, affect innovation activity. In addition, it is important to identify the presence (or absence) of the relationship between these areas. Such research can be conducted for different levels of the economy. At the same time, the results of the analysis should be taken into account when choosing directions to improve the methods of managing the organization's activities.

Keywords: innovations, innovation activity, management methods, employment.

Значение инноваций для развития экономики современными исследователями практически не ставится под сомнение, например, в [1, с. 24] указывается, что «определяющее воздействие науки, технологий и инноваций (НТИ) на прогресс экономики и общества – общеизвестный и общепризнанный факт». Но при этом вопрос, связанные с инновациями и управлением ими, не теряют своей актуальности и достаточно широко освещаются в литературе.

Анализ влияния инноваций на экономику может проводиться по разным параметрам. Например, по уровням (макро-, мезо-, микроуровни экономики), по времени проявления влияния (долгосрочный или краткосрочный период), по сферам или областям проявления (например, влияние на занятость). Выбор направления и методики проведения анализа может быть отдельным направлением исследования. При этом, по нашему мнению, результаты, полученные в ходе проведенных исследований, должны учитываться при выборе и совершенствовании методов управления деятельностью организации.

Остановимся более подробно на некоторых положениях, приведенных в литературе, которые касаются вопросов, рассматриваемых в настоящей статье.

Например, в [2, с.30] высказывается мнение, «... что инвестиции в разные типы инноваций по-разному влияют на экономику (и состояние компаний) ...». Так же, в [2, с.32-36] приводится следующая «категоризация инноваций»:

- инновации, улучшающие производительность («... помогают заменять старые продукты новыми и более качественными моделями. Обычно они создают довольно мало рабочих мест, поскольку являются замещающими» [2, с.32]);

- инновации, повышающие эффективность («... помогают компаниям создавать и продавать зрелые, устоявшиеся продукты или услуги тем же клиентам по более низким ценам». «Инновации, направленные на повышение эффективности, играют две важные роли. Прежде всего, они повышают производительность, что крайне важно для сохранения конкурентоспособности, однако имеет болезненный побочный эффект, связанный с сокращением рабочих мест. Во-вторых, они высвобождают капитал для более эффективного использования» [2, с.32]);

- инновации, создающие рынки («... позволяют изменить сложные или дорогостоящие продукты настолько радикально, что они создают *новый класс потребителей или новый рынок*» [2, с.33]. «Инновации, создающие рынки, нуждаются в капитале для роста – и порой им нужно *очень много* капитала. Однако они также позволяют

создавать *множество* рабочих мест...» [2, с.35]).

Как видно из приведенной выше категоризации, одним из важнейших вопросов, о котором упоминается при описании всех видов инноваций, является их влияние на занятость.

Вопросы влияния технологического прогресса на занятость изучаются многими исследователями. Например, в статье [3, с. 111-140] рассматриваются теоретические аспекты, а также приводятся эмпирические свидетельства влияния инноваций на занятость. При этом указывается, что «долгосрочные и краткосрочные последствия технологического прогресса не обязательно должны совпадать» [3, с. 114]. Поэтому проблема должна быть рассмотрена в двух аспектах – долгосрочном и краткосрочном. «В первом случае речь идет о *перманентном* сокращении спроса на труд под действием новых технологий, а во втором – о *временном* приросте безработицы из-за возросшего расхождения между структурами спроса и предложения труда (имеется в виду, что когда переходный период, связанный с адаптацией к новым условиям, завершается, безработица возвращается на прежний уровень» [3, с. 114].

Как указывается в [3, с. 117], «... анализ может идти на нескольких уровнях – микро- (отдельные фирмы), мезо – (отдельные сектора) и макро – (национальные экономики)». Однако отмечается, что «по многим причинам анализ на разных уровнях может давать расходящиеся результаты» [3, с. 117].

В заключении к статье [3, с. 135] также приводятся наиболее общие итоги анализа. В их числе отмечается, что «... на уровне отдельных фирм между технологическими инновациями и ростом занятости наблюдается устойчивая положительная связь; на секторальном уровне технологические изменения вызывают разнонаправленную реакцию занятости, поскольку разные отрасли находятся на различных стадиях жизненного цикла; на макроуровне технологический прогресс выступает в качестве положительного либо нейтрального, но не отрицательного фактора;...» [3, с. 135].

Вместе с тем, в [3, с. 135] отмечается, что вопрос влияния «роботизации на занятость остается открытым, разные исследователи приходят к неоднозначным выводам». Так, например, в [4, с. 142] указывается, что «применение робототехники может привести к снижению уровня занятости». Кроме того, «в статье обсуждаются компенсационные механизмы и противоречивые результаты эмпирических исследований на эту тему» [4, с. 142]. Также в [4, с. 153] указывается, что «анализ теоретических и эмпирических работ не



Рис.1. Выявление наличия или отсутствия взаимосвязи между влиянием инноваций на экономику и факторами, которые влияют на инновационную активность



Рис.2. Взаимосвязь между влиянием инноваций на экономику и факторами, которые влияют на инновационную активность (пример условный)

дает однозначного ответа на вопрос об уровне угроз для социальной сферы в связи с развитием новых технологий».

Анализ влияния инноваций на экономику может быть проведен с разных точек зрения. Так, механизмы, которые призваны повышать инновационную активность, в свою очередь, также влияют на экономические процессы. Поэтому анализ влияния инноваций (как результата деятельности) должен быть дополнен анализом факторов, которые вызывают повышение инновационной активности на разных уровнях экономики. По-нашему мнению, также важно проанализировать наличие или отсутствие взаимосвязи между влиянием инноваций на экономику и теми факторами, которые влияют на сами инновации (рис.1), а также выявить форму такой взаимосвязи (рис.2). Форма такой взаимосвязи (в случае выявления ее наличия) может изменить свой вид.

Как указывается в [5, с. 71] «в мировой экономической литературе факторы, заметно влияющие на интенсивность инновационных процессов в экономике, изучены достаточно хорошо – как на общественном уровне, так и на уровне отдельных фирм и инноваторов».

При этом, как пишет В.Л. Тамбовцев [5, с. 71], приводя ссылки на литературные источники, «базовым фактором, стимулирующим инновации, ... выступает (высокая, но не слишком) конкуренция». «В отсутствии конкуренции стимулы к инновациям могут иметь только внешний, неэкономический характер ... При этом вопросы экономической эффективности инноваций – данное свойство и делает их настолько значимыми для экономического роста и развития – отступают на второй план, и масштабы создания технических (и технологических) новшеств становятся не источником повышения, а следствием уровня развития экономики» [5, с. 71].

В.Л. Тамбовцев приводит [5, с. 71-74] данные исследований, в соответствии с которыми факторы инновационной активности различны на разных уровнях (ниже приведены отдельные из них, подробнее в [5, с. 71-74]). Например, рассматривается воздействие национального инновационного потенциала. «При наличии релевантного уровня конкуренции на различия в уровнях инновационной активности воздействует национальный инновационный потенциал,

то есть способность страны производить и коммерциализировать поток новых технологий в течение длительного времени» [5, с. 72]. Также приводится информация о факторах инновационной активности для субстранового, регионального уровня. В частности, указывается [5, с. 72], что «на инновационную деятельность фирм в регионе положительно влияют высокий уровень образования населения, наличие налоговых стимулов и производственной инфраструктуры, отсутствие административных барьеров для создания и работы предприятий, ...», а также некоторые другие. «На уровне отдельных фирм (предприятий, корпораций) факторы инновационной активности снова меняются. ...» [5, с. 73]. На этом уровне «основные внутрифирменные факторы инновационной активности – креативность персонала и практики менеджмента ...» [5, с. 73].

При изучении факторов, которые могут оказывать влияние на инновационную активность, важно уделять внимание некоторым «техническим вопросам».

Так В.Л. Тамбовцев указывает [5, с. 76], что «сегодня вопрос заключается не в факте влияния, а в его силе (ощутимости, масштабах) и механизме». «Поэтому важную роль начинают играть чисто технические вопросы: как точно мы понимаем интересующий нас фактор, как мы его измеряем, насколько валидны наши измерители (измеряем мы то, что хотим, или нечто иное), как мы устанавливаем наличие связи и ее направленность (что на что влияет) и многое другое» [5, с. 76]. Также он рассматривает [5, с. 77] «важный технический вопрос», который касается соотношения понятий «статистическая связь» и «влияние». «В социально-экономической сфере эмпирическое обнаружение статистической связи переменных, - если на этом основании мы хотим говорить о влиянии одной из них на другую, - требует на следующем этапе искать и обнаружить механизм такого влияния...» [5, с. 77].

Выявление факторов, которые могут оказывать влияние на инновационную активность организации, имеет важное значение для выбора направлений совершенствования инновационной деятельности организации, а также для выработки предложений по совершенствованию методов управления. Кроме того, выявление механизма влияния факторов также может быть одним из направлений проведения дальнейших исследований в области управления инновационной деятельностью в рамках отдельной отрасли или организации.

Литература:

1. Власова, В. Анализ драйверов и ограничений развития России на основе информации Глобального инновационного индекса / В.Власова, Т.Кузнецова, В.Рудь // Вопросы экономики. – 2017. - № 8. - С.24-41.
2. Клейтон Кристенсен, Дерек ван Бивер Дилемма капиталиста (статья впервые опубликована в выпуске за июнь 2014 года) Менеджмент. Маркетинг. Лидерство: Лучшее за 2015 год / Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 212 с. – (Серия «Harvard Business Review: 10 лучших статей»).
3. Капелюшников, Р. Технологический прогресс – пожиратель рабочих мест? / Р. Капелюшников // Вопросы экономики. - 2017. – №11. - С. 111-140.
4. Земцов, С. Роботы и потенциальная технологическая безработица в регионах России: опыт изучения и предварительные оценки / С. Земцов // Вопросы экономики. - 2017. – №7. - С. 142-157.
5. Тамбовцев, В.Л. Инновации и культура: важность методологии анализа / В.Л. Тамбовцев // Вопросы экономики. – 2018. - №9. - С. 70-94.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В СФЕРЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Подсорин В.А., д.э.н., профессор кафедры «Экономика и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

Терешин М.В., аспирант кафедры «Экономика и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»
Чуверина О.Г., магистрант кафедры «Экономика и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

Статья раскрывает понятие термина «энергоэффективность», рассматривается возможный алгоритм организации энергоаудита с учетом его потенциала для модернизации технологического процесса в сфере транспорта, анализируются некоторые примеры применения инструментария энергосбережения, предлагается классификация мероприятий по повышению энергоэффективности. В статье рассматривается вариант организации собственной энергосбытовой компании для ОАО «РЖД», а также автоматизация работы холдинга посредством цифровой экономики в сфере закупки и распределения электроэнергии как части системы энергетического менеджмента компании.

Ключевые слова: энергоэффективность, энергосбережение, энергоаудит, инвестиционная программа, модернизация, инновации, цифровая экономика, энергетический менеджмент.

ECONOMICAL POTENTIAL OF THE ACTIVITIES ON THE ENERGY EFFICIENCY RISING IN THE RAILWAY SECTOR

Podsorin V., Doctor of Economics, professor of the Economics and management of transport chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»

Tereshin M., the post-graduate student, Economics and management of transport chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»
Chuverina O., magistand, Economics and management of transport chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»

This article examines the definition of the term «energy efficiency» and the opportunities of the energy audit in the context of the technological process in the transport field. It offers some examples of the energy saving tools and gives the classification measures for energy efficiency rising. The article analyses the organizing possibility of the own energy sales company for the JSCo «RZD». Besides it examines the advantages of the digital economy for the automation of the parent company's business-processes as a part of the energy management.

Keywords: energy efficiency, energy saving, energy audit, investment program, modernization, innovation, digital economy, energy management.

Современные условия функционирования российской экономики в виде ограниченности ресурсов, роста цен и прочих кризисных явлений вынуждают бизнес искать эффективные решения для оптимизации производства. Транспорт, являясь одной из самых энергоёмких отраслей экономики, представляет в данном случае особый интерес. В частности, железнодорожный транспорт является потребителем порядка 5 % всей электроэнергии России и 11% дизельного топлива [10]. При этом до 10% всех расходов по перевозочным видам деятельности холдинга идёт на электроэнергию [9]. Внедрение инновационных технологий энергосбережения и энергоэффективности поможет значительно сократить расходы предприятий, освободив тем самым средства на развитие основного вида деятельности – осуществление перевозок пассажиров и грузов. Повышение энергоэффективности стало в России одним из трендов последних лет. При этом данное направление получило широкое распространение в странах Европы значительно раньше по объективным причинам – зависимость от импортных энергоносителей и высокой стоимости их закупок. Мировой финансовый кризис 70-х годов прошлого столетия, как это часто бывает, заставил человечество искать новые неординарные пути решения проблемы нехватки энергоресурсов в условиях постоянно растущей потребности в них. Такая критическая ситуация стала отправной точкой в принятии концепции устойчивого развития в странах Западной Европы и общей линии на экономию энергоресурсов. Внедрение новых технологий началось как в сфере материального производства, так и в непродуцированной сфере.

Рассмотрим, что же такое энергоэффективность. Определение данного понятия дано в Федеральном Законе № 261 от 23.11.2009 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности». Энергетическая эффективность - характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю» [1]. Перефразировав данное определение, получим, что энергоэффективность – это максимальное и рациональное использование энергоресурсов. Хотя уже и

существовал ФЗ «Об энергосбережении» от 1996 года, новый закон стал отправной точкой в вопросе изменения сложившейся ситуации с энергоэффективностью в России. В одном из его пунктов значится, что крупные предприятия и предприятия с энергоёмким производством обязаны проходить ежегодный энергоаудит с получением энергопаспорта [1]. Целью данного мероприятия ставилось выявление возможностей по оптимизации работы предприятия для сокращения потребления энергоресурсов на 15% при сохранении объемов производства. Полученные результаты в идеале должны были стать частью инвестиционной программы предприятия.

На практике же зачастую данная инициатива превращалась в формальность. Результаты энергетического обследования не получали своей реализации и становились законным способом уклонения от штрафных санкций. А иногда для предприятия было экономически выгоднее заплатить штраф, чем выполнять данное предписание.

Практическая реализация государственной инициативы имела большие сложности. На самом же деле мероприятия по снижению потребления энергоресурсов должны были стать основой реинвестирования средств в модернизацию предприятия. Первоначальные инвестиции в реализацию мероприятий по энергосбережению приносят экономический эффект за счёт сокращения затрат на закупку топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). Таким образом, у предприятия высвобождаются денежные средства на модернизацию производства или системы управления предприятием. За счёт внедрения более эффективного и инновационного оборудования с высоким классом энергетической эффективности, а соответственно с низким расходом энергоресурсов опять же сокращается потребление ТЭР при сохранении эффективности производства. Автоматизация управления предприятием и использование современных средств информационной экономики в виде специализированных софтверных решений также позволяет сокращать потребление ТЭР за счёт грамотного распределения ресурсов и прогнозирования их потребления на перспективу, а соответственно гарантирует закупку ТЭР по выгодным ценам. Алгоритм данной схемы работы можно представить в самом общем виде следующей блок-схемой (рисунок 1).

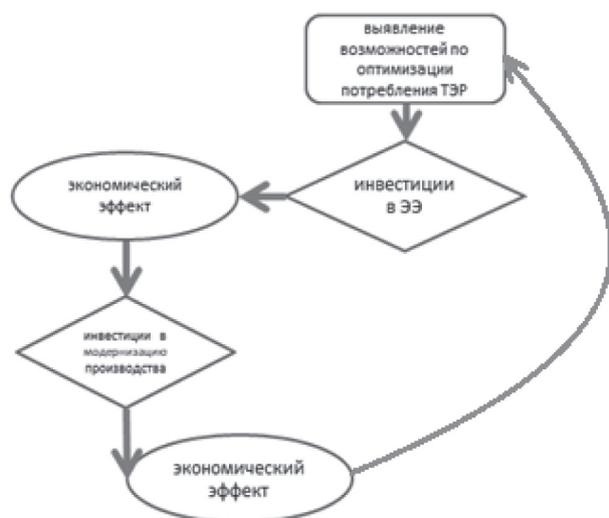


Рис. 1. Алгоритм непрерывного процесса повышения энергоэффективности и модернизации производства

Примером такой схемы работы могут служить крупные производственные компании и транспортные гиганты Германии. Помимо прочего они организуют собственную энергосбытовую компанию, которая отвечает за закупку ТЭР для всего концерна. Так как она полностью концентрируется именно на данном виде деятельности, это гарантирует высокий уровень эффективности её работы. Энергосбытовая компания, используя специализированное программное обеспечение, прогнозирует потребление энергоресурсов и осуществляет закупки на долгосрочном рынке энергоресурсов, что гарантирует низкие цены. Лишь небольшая часть ТЭР во время пиковых нагрузок закупается на краткосрочном и спотовом рынке по более высокой цене. Кроме того, данная компания может продавать энергоресурсы другим потребителям и имеет выход на энергорынки соседних стран. Такое разделение компетенций дает предприятию возможность сконцентрироваться на основном виде деятельности, как например, это делает DeutscheBahnAG (Германия). Поставщиком электроэнергии транспортного гиганта является его дочерняя организация Deutsche Bahn Energie GmbH (Германия) [6].

Работу по повышению энергоэффективности предприятий можно разбить на несколько этапов, они могут стать частью организационной системы энергетического менеджмента на предприятии.

1. В самом начале проводится экспресс-аудит для определения статуса энергосбережения на объекте. Работа на объекте идёт от трёх до пяти дней. При этом измерительные приборы (например, тепловизоры) используются по минимуму. Карт-бланш отдаётся опыту и профессионализму самого энергоаудитора. Так определяются главные направления работы и точки основных потерь ТЭР. На данном этапе уже можно экспертным путем оценить объем экономии ресурсов не только в объёмном, но уже и в денежном выражении.

2. На следующем этапе проводится анализ полученных данных, отбираются и согласовываются с руководством предприятия направления последующей работы.

3. Третий этап – это детализированный энергоаудит, здесь уже применяется полный спектр технического измерительного оборудования.

4. Составление максимально полного перечня возможных мероприятий (в данном случае под мероприятием понимается любое выявленное место потерь или нерационального использования энергоресурсов).

5. Ранжирование мероприятий после согласования с экономистами и техническими специалистами предприятия. Обосновано это спецификой каждого предприятия, и сотрудники знакомы с ней лучше сторонних специалистов. Помимо прочего идёт увязка данных мероприятий со стратегическими целями предприятия и его миссией.

В дальнейшем полученные мероприятия разбиваются на несколько групп в зависимости от сроков реализации, требуемых инвестиций или временных ресурсов.

Первая группа – малозатратные мероприятия с наименьшим сроком окупаемости. Их можно реализовать сразу же.

Вторая группа – мероприятия со сроком окупаемости 2-4 года,

требующие инвестиций и в той или иной степени затрагивающие технологический процесс. Это могут быть мероприятия в депо, на вокзалах, связанные с инфраструктурой и проч.

Третья группа – самая дорогая и сложная, она требует ощутимых капиталовложений и имеет длительный срок окупаемости. Здесь речь может идти о замене подвижного состава на более технологичный, использовании рекуперации и внедрении энергооптимальных режимов вождения поездов. Сложность реализации данных мероприятий на железнодорожном транспорте заключается в первую очередь, в том, что одно и то же мероприятие затрагивает несколько хозяйств железной дороги одновременно. Если речь, к примеру, идёт о тяге поездов, на которую приходится основной расход ТЭР (порядка 65,4%) [11], то это затрагивает хозяйства организации перевозочного процесса, тяги, энергоснабжения, вагонное и пути. Здесь же возникает еще одна сложность – определение экономически оправданных показателей, которые влияют на энергопотребление в техническом и технологическом разрезе.

Кроме того, в данной группе речь часто идёт о применении различных программных продуктов, призванных автоматизировать и оптимизировать процесс производства и управление предприятием. Условия глобальной цифровой экономики диктуют требование использовать данные средства на протяжении всего жизненного цикла компании. Но, как и все инновационные решения, программное обеспечение высшего уровня требует, во-первых, адаптации к условиям и специфике отрасли или самого предприятия. Во-вторых, необходимо обучение персонала.

Примером такого программного обеспечения для энергоёмких отраслей может служить так называемая ЕДМ-система в Германии (англ.: EnergyDataManagementSystem, система управления энергетическими данными) [7]. Это программное решение модульного типа. Оно представляет собой некий агрегатор высшего уровня. В данную систему органично интегрируются все другие программные решения, используемые в компании (CRM, ERP, бухгалтерский софт и проч.). Посредством данной системы предприятие получает возможность автоматизировать свою работу в сфере закупок и использования энергоресурсов. Компания может самостоятельно приобретать энергоносители и распределять их в дальнейшем. Кроме того, есть возможность продавать энергоносители сторонним потребителям, тем самым избавляясь от излишков ТЭР. Модуль прогнозирования, учитывая множество факторов влияния, позволяет составлять достаточно точный прогноз потребления ТЭР, что позволяет предприятию закупать энергоресурсы по фиксированной минимальной цене и не выходить на дорогой спотовый рынок (только в периоды пиковых нагрузок). Точность прогноза напрямую зависит от количества и достоверности исторических данных потребления ТЭР компанией за предыдущие годы в виде временных рядов. Такие решения существуют для сетевых, сбытовых компаний и крупных потребителей ТЭР. Оно позволяет полностью автоматизировать работу предприятий в сфере энергоресурсов и делает взаимоотношения с контрагентами полностью прозрачными. Для электросетевых компаний данное программное решение позволяет вести учёт электроэнергии, технологических и коммерческих потерь в сетях и на балансовых границах расчёта с субабонентами.

Внедрение подобного софта целесообразно использовать в ОАО «РЖД». Учитывая, что в «Энергетической стратегии ОАО «РЖД» одной из задач значится «развитие собственной генерации энергии» [2], то холдинг охватывает полную цепочку использования электроэнергии: генерация-транспорт-сбыт-потребление. Автоматизация данных бизнес-процессов и создание единой системы энергетического менеджмента позволит в значительной степени оптимизировать работу холдинга, повысить его конкурентоспособность и привлекательность для инвесторов. Как заявил Президент РФ В.В. Путин: «Формирование цифровой экономики - это вопрос национальной безопасности и независимости России, конкуренции отечественных компаний» [15]. Являясь самым большим потребителем электроэнергии в России, ОАО «РЖД» [13] кроме прочего имеет в собственности электросетевую инфраструктуру и осуществляет передачу электроэнергии, как для собственных нужд, так и сторонним потребителям (субабонентам), присоединенным к сетям ОАО «РЖД» в границах 75 субъектов Российской Федерации [8]. В таблице 1 представлено потребление электроэнергии ОАО «РЖД» за три года (2015-2017).

Из таблицы видно, что при незначительном падении потребления дизельного топлива (-0,3% к 2016 г.) идет стабильный рост потребления электроэнергии (+4% к 2016 г.), при этом в основном на

Таблица 1. Потребление электроэнергии и дизельного топлива в ОАО «РЖД» за 2015 -2017 гг.

№ п/п	Вид энергоресурса	Единица измерения ТЭР в натуральном исчислении	2015	2016	2017	2017 к 2016 (± %)
1	Электроэнергия всего	млн. кВтч	45 944	46 555	48 430	4
1.1.	на тягу поездов	млн. кВтч	39 973	40 586	42 672	5
1.2.	на нетяговые нужды	млн. кВтч	5 971	5 969	5 758	-4
2	Дизельное топливо	тыс. т.	2 626	2 578	2 571	-0,3
2.1.	на тягу поездов	тыс. т.	2 446	2 431	2 427	-0,2
2.2.	на нетяговые нужды	тыс. т.	180	148	144	-2

Источник: Корпоративный отчет ОАО «РЖД» за 2017 год.

тягу поездов. В таких условиях – рост потребления электроэнергии и стабильный рост её стоимости, целесообразным является организация собственной энергосбытовой компании ОАО «РЖД». Кроме того, здесь имеется огромная специфика работы. Каждый объект железной дороги (будь то переезд или шлагбаум) запитывается от нескольких независимых источников для обеспечения надёжности и безопасности. Кроме того, стандартный потребитель электроэнергии имеет статичное оборудование, а оборудование железной дороги динамично (поезда), что сильно осложняет планирование потребления ТЭР в случае сбоев в графике движения.

При этом не стоит забывать, что ОАО «РЖД» постоянно разрабатывает и реализует мероприятия по энергосбережению согласно принятой в холдинге «Энергетической стратегии компании «ОАО «РЖД» на период до 2020 года и на перспективу до 2030 года» [2]. Так, в 2016 году Обществом за счёт внедрения энергосберегающих технологий получен экономический эффект в виде снижения эксплуатационных расходов в размере 667 млн. рублей, а в 2017 году уже - 70,1 млрд. рублей. [10]. В ближайшей перспективе в компании будут реализованы следующие инновационные технологии в области обеспечения энергетической эффективности:

- совершенствование систем учета ТЭР;
- повышение эффективности использования энергии рекуперации;
- внедрение энергоэффективных локомотивов нового поколения;
- реализация полигонной технологии;
- лубрикация контакта «колесо-рельс» с использованием инновационных вагонов-рельсосмазывателей;
- разработка и внедрение энергосберегающего режима вождения поездов;
- обновление и развитие инфраструктуры с внедрением энергосберегающих технологий;
- расширение использования возобновляемых источников энергии и энергоэффективных технологий в стационарной энергетике.

Таким образом, мы видим, что потенциал энергосбережения и повышения энергоэффективности на железной дороге огромен. При этом данная отрасль очень специфична, трудна в плане реорганизации и преобразований, так как имеет стратегическое значение для страны, и любые сбои в её работе могут парализовать не только экономическую сторону жизни населения, но и социальную. Кроме того, структура самого холдинга сложна, все её элементы взаимосвязаны, и малейшие изменения одной сферы автоматически затрагивают все остальные.

По результатам можно сделать следующие выводы и рекомендации:

1. Железнодорожный транспорт является одной из самых энергоёмких отраслей экономики. В процессе его деятельности потребляется 5% всей электроэнергии и 11% дизельного топлива-производимых в стране.

2. В статье рассмотрен алгоритм непрерывного процесса повышения энергоэффективности и модернизации производства. Сделан вывод о необходимости реализации мероприятий по повышению энергоэффективности производства.

3. Потребление электроэнергии в ОАО «РЖД» возрастает на 2,7% в год, что требует реализации энергосберегающих технологий. В тоже время в ОАО «РЖД» снижается потребление дизельного топлива примерно на 1% в год, что свидетельствует об эффективности проводимой программы ресурсосбережения.

4. В ОАО «РЖД» активно реализуется Энергетическая стратегия компании на период 2020 г. и на перспективу до 2030 г. Разработанные и разрабатываемые в ОАО «РЖД» энергоэффективные технические средства и технологии способствуют сокращению эксплуатационных расходов и повышению эффективности деятельности компаний в целом.

Литература:

1. ФЗ № 261 от 23.11.2009 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности». Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/. (Дата обращения: 16.11.2018).
2. "Энергетическая стратегия ОАО "РЖД" на период до 2010 года и на перспективу до 2030 года". Режим доступа: http://www.rzd-expo.ru/doc/Energ_Strateg_new.pdf. (Дата обращения: 17.11.2018).
3. Арутюнян, А.А. Основы энергосбережения / А.А. Арутюнян. - М.: Энергосервис, 2016. - 646 с.
4. Сви́дeрская, О. В. Основы энергосбережения / О.В. Сви́дeрская. - М.: ТетраСистемс, 2017. - 176 с.
5. Официальный сайт информагентства ТАСС. Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/4389411>. (Дата обращения: 10.11.2018)
6. Официальный сайт компании DeutscheBahnEnergieGmbH. Режим доступа: <https://www.dbenergie.de/dbenergie-de>(Дата обращения: 15.11.2018).
7. Официальный сайт компании RobotronDatenbank-SoftwareGmbH. Режим доступа: <https://www.robotron.de/produkte>. (Дата обращения: 15.11.2018).
8. Официальный сайт издательского центра транспортной газеты «Евразия Вести». Режим доступа:<http://www.eav.ru/pub11.php?publid=2017-11a02>. (Дата обращения: 15.11.2018).
9. Официальный сайт издательского центра транспортной газеты «Евразия Вести». Режим доступа:<http://www.eav.ru/pub11.php?publid=2015-09a13>. (Дата обращения: 13.11.2018).
10. Годовой отчет ОАО РЖД за 2016 год [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ar2016.rzd.ru/ru> (дата обращения 17.11.2018).
11. Годовой отчет ОАО РЖД за 2017 год [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ar2017.rzd.ru/ru> (дата обращения 17.11.2018).

УДК: 656.073.235:33:004

ВЛИЯНИЕ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ КОНТЕЙНЕРНОГО БИЗНЕСА НА ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕРМИНАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Терешина Н.П., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Экономика и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

Федотова Ю.И., соискатель кафедры «Экономика и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

В статье рассмотрены основные тенденции оптимизации развития контейнерных терминалов, позволяющие моделировать параметры терминально-транспортного комплекса в зависимости от объема контейнеропотока. Рассмотрены вопросы создания крупных логистических парков (хабов) в России и странах Западной Европы.

Ключевые слова: контейнеры, эффективность, контейнерные терминалы, развитие, бизнес.

INFLUENCE OF TENDENCIES OF DEVELOPMENT OF CONTAINER BUSINESS ON THE ECONOMIC INDICATORS OF TERMINAL SYSTEMS

Tereshina N., Doctor of Economics, professor, head of the Economics and Management of Transport chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»

Fedotova Y., the applicant, Economics and Management of Transport chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»

The article describes the main trends in the optimization of the development of container terminals, which allow modeling the parameters of the terminal transport complex depending on the volume of container flow. Considered the creation of large logistics parks (hubs) in Russia and Western Europe.

Keywords: containers, efficiency, container terminals, development, business.

Контейнерные перевозки стабильны в своей тенденции к развитию. В России в 2017 году объем перевозок контейнеропригодных грузов по сети железных дорог вырос почти на 19%. Наибольшими темпами рос и транзит - на 59%. положительная динамика контейнерооборота железных дорогах впервые стала опережающей по отношению к перевалке контейнеров в портах России. Сближается она и по абсолютным значениям: 3,9 млн TEU – по железной дороге и 4,6 млн – через порты (рис. 1).

Стоит отметить, что второй год подряд объемы увеличиваются в основном за счет международных перевозок: экспорта, импорта и транзита – суммарный прирост составил более 500 тыс. TEU.

Для сравнения, совокупный грузовой трафик на железных дорогах США в июне 2017 года составил 2,18 млн. единиц контейнеров, вагонов и трейлеров, что на 4,5 % больше, чем в июне 2016 года. Объемы интермодальных перевозок в июне текущего года выросли на 4,6 % до 1,1, млн. контейнеров и трейлеров. По итогам 6 месяцев рост составил 2,7%, до 6,89 млн. единиц, что является рекордным показателем.

В порту Гамбурга в отличие от морского контейнерооборота, который по итогам 9 месяцев 2018 года составил 6,6 млн. TEU, что на 2,4% ниже, чем годом ранее, погрузка/отгрузка контейнеров на железнодорожном транспорте выросла – на 4,3% до 1,8 млн TEU.

Доля железной дороги в доставке/вывозе контейнеров в/из порта увеличилась с 42,5% до 44,9%. На сегодня Гамбург принимает и отправляет порядка 235 контейнерных поездов назначением на/с 27 железнодорожные станции в Китае.

Активно развивающиеся сервисы электронной торговли также вносят заметный вклад в рост контейнерных перевозок в РФ. За I полугодие 2017-го трансграничная интернет-торговля выросла на 34% по сравнению с аналогичным периодом годом ранее и достигла уровня 420 млрд руб. При этом более 90% всех покупок приходились на Китай.

Помимо стандартных контейнеров, активно развиваются перевозки рефконтейнеров и танк-контейнеров. Рост связан, в том числе, с контейнеризацией грузов, ранее перевозившихся специализированным рефрижераторным подвижным составом.

В 2017 году был принят ряд решений, оказавших положительное влияние на увеличение объема перевозок. Одним из таких решений является конструктивное сотрудничество ОАО «РЖД» с участниками международных перевозок. По данным аналитического центра при правительстве Российской Федерации Российская и китайская национальные компании в 2017 году решили вопрос электронного документооборота, в результате чего упростился обмен накладными ЦИМ/СМГС. Также было принято решение об унификации длины контейнерного поезда – 41 условный вагон для транзитных поездов,

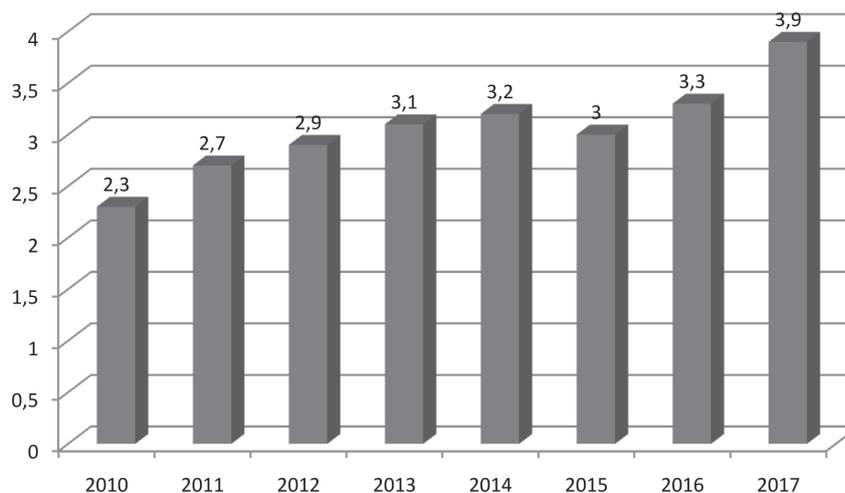


Рис. 1. Динамика объемов контейнерных перевозок по РЖД, млн TEU¹

¹ Источник: Официальный сайт ПАО «Трансконтейнер»

следующих по маршруту Китай – Европа. В свою очередь, Объединенная транспортно-логистическая компания (ОТЛК) последовала обратным путем – перешла на формирование длинносоставных контейнерных поездов в 82 условных вагона.

Рост стоимости перевозок контейнеров морским транспортом по маршруту Азия – Европа предопределил увеличение экспорта – импортных и транзитных контейнерных перевозок наземными видами транспорта.

Основную конкуренцию железнодорожным перевозкам составляют авиаперевозки. Например, большая часть товаров из китайских интернет-магазинов доставляется авиационным транспортом. На сегодняшний день всего 5% отправок приходится на железнодорожный транспорт, 10% на автомобильный и 85% на авиационный. Несмотря на то, что доставка груза по железной дороге обойдется в 2,5 раза дешевле, существует ряд проблем, с которыми сталкиваются владельцы грузов: железнодорожные перевозки жестко привязаны к конкретному маршруту, а очень многие отдаленные пункты в России не имеют подъездных путей. Эти факторы увеличивают сроки доставки и осложняют планирование. Также компании-доставщики несут дополнительные расходы, связанные с погрузкой, разгрузкой и перегрузкой товара, так как ширина колеи у России и Китая разная.

Однако операторы прокладывают все новые и новые маршруты для различных грузов, пригодных для транспортировки в контейнерах. К примеру, в 2017 году заработал проект Российского экспортного центра по экспорту продуктов питания и товаров народного потребления в Китай, оператором которого является АО «РЖД Логистика» и сервис продолжает развиваться, что свидетельствует о наличии потенциала.

Многие аналитики при этом отмечают, что, начиная с 2018 года вплоть до 2021-го темпы роста контейнерооборота станут замедляться. Это связывают с тем, что будут развиваться специализированные перевозки, где конкуренция и объемы меньше, а спрос на услуги большой. Привлекательность сектора растет как в портовом сегменте, так и в железнодорожном, что подтверждается новостями об интересе зарубежных инвесторов расширять участие в российском контейнерном бизнесе.

В странах Западной Европы относительно недавно началось строительство крупных логистических парков (хабов). За последние 10-15 лет единичное возведение мультимодальных центров оформилось в закономерную тенденцию, которая пользуется большой популярностью во многих странах мира. Разработка и поддержание функционирования такого объекта является весьма масштабным проектом. Площадь такого комплекса может быть более миллиона квадратных метров. Такие масштабные проекты являются важной составляющей национальной логистической системы.

Хабы – специальные контейнерные терминалы, между которыми организовано движение ускоренных поездов по расписанию (возможно, в одном темпе с пассажирскими). До хабов перевозки осуществляются поездами с обычной скоростью. Однако, несмотря на множество существующих примеров, точного определения мультимодального хаба (склада), как и четких его критериев не существует. Его инфраструктура и модель развития зависят от многих факторов: цели создания, движения транспортных потоков по стране и много другого.

Подобная форма девелопмента позволяет объединять все грузопотоки в одном месте, минимизировать время обработки товаров, увеличивать спектр предлагаемых услуг. Значимая особенность хаба – возможность обрабатывать грузы, доставляемые разными видами транспорта – автомобильным, железнодорожным, воздушным, водным. Поэтому крупные логистические операторы предпочитают иметь у себя на площадках таможенные складские площади. Так же большое внимание при проектировании логистического хаба уделяется местоположению. Хабы должны располагаться в стратегически важных для логистики местах: в аэропортовых и приаэропортовых зонах, местах концентрации производств, морских портах, на основных магистралях (автомобильные дороги, ж/д линии) или их пересечении.

В России, где складская недвижимость стала развиваться совсем недавно, проектов с подобными характеристиками пока не существует, однако их появление – вопрос времени.

Более половины всех складских площадей РФ сконцентрированы в Московской области, и только не более десяти крупных терминалов имеют железнодорожные пути: то есть даже здесь наблюдается дефицит мультимодальных центров. В регионах еще более сложная ситуация.

Крупнейшие транспортно-логистические центры РФ редко превышают 15 га по площади. Исключение может составить строящийся «Белый Раст», в котором площади превысят 25 га, в то время как грузовые деревни в Германии, Италии или в странах Северной Европы имеют площади до 600 га при более эффективном использовании земель.

Российская грузовая база существенно меньше европейской в части несерьезных грузов, но вопрос не в общем объеме предложения на рынке логистических мощностей, а в его деконцентрации. Несколько (8-12) крупных ТЛЦ, распределенных по макрорегионам страны, могли бы дать логистической системе РФ масштаб, необходимый для внедрения современных сервисов, обеспечить их разнообразие и рост производительности труда в отрасли. Но масштабные ТЛЦ потребуют и масштабных инвестиций.

Социальная инфраструктура играет не последнюю роль при создании мультимодальных складов. Расположение хаба вблизи крупнопоселенного пункта гарантирует наличие рабочей силы, к тому же сам комплекс может стать центром некоторого промышленного округа с развитой инфраструктурой. На складском комплексе общей площадью 10 тысяч кв.м. в три смены работает 150 – 200 человек. По скромным подсчетам для проекта общей площадью 1 миллион кв.м. потребуется 20-25 тысяч человек.

Пример такого проекта – город Milton Keynes (Великобритания), на территории которого расположен MagnaPark. Комплекс включает в себя огромное количество распределительных центров, предлагающих арендаторам различные логистические операции, в том числе возможность обслуживания несколькими видами транспорта. «MagnaPark – по мнению специалистов один из самых масштабных проектов в мире и яркий пример хаба.

Проектирование логистических хабов в России – закономерная тенденция быстроразвивающегося рынка. Концепция таких проектов привлекательна для крупных инвесторов, девелоперов и арендаторов. Для реализации подобных проектов, требуется не только профессионализм, знание специфики и особенностей эксплуатации мультимодальных хабов, но и всесторонняя государственная поддержка.

Очевидно, что без поддержки государства успешная реализация масштабных логистических проектов невозможна. Срок окупаемости крупного логистического парка довольно большой и, кроме того, его создание сопряжено с немалыми рисками. Арендные ставки на складские площади по сравнению с другими объектами рынка коммерческой недвижимости невелики, чего нельзя сказать о размере инвестиций в проект. Если сегодня срок окупаемости складского проекта в среднем составляет 7–10 лет, то крупный логистический центр может потребовать срока окупаемости около 15–20 лет. Затраты при реализации подобных крупномасштабных проектов в Европе достигают в среднем \$3–4 млрд.

О создании мультимодальных логистических хабов в России говорится с 1990 годов на разных уровнях власти. Но к сожалению до сих пор мультимодальная интеграция в России слабая, а это снижает производительность в логистике и усиливает перегруженность инфраструктуры.

По мере реализации стратегии Евразийского экономического союза потребуется развитие крупного логистического канала. В его основе должны быть железнодорожные контейнерные перевозки как главный способ доставки грузов между Китаем, Россией и Европой. В этой связи ОАО «РЖД», являясь владельцем и оператором объектов железнодорожной инфраструктуры в России, инвестировало в инфраструктуру транспортно-логистических центров Калининградской железной дороги в 2018 году больше 300 млн рублей. Это позволит почти в два раза (по сравнению с прошлым годом) увеличить объем перевозимых через российско-польские пограничные контейнерных грузов на маршруте Китай – Европа – Китай – до 150 тыс. TEU.

В Подмосковье приступил к работе новый терминально-логистический центр (ТЛЦ) «Восточный» (станция Электроугли). До конца года центр готов обработать до 150 тыс. TEU.

Планируется, что ТЛЦ «Восточный» станет одним из опорных терминально-логистических центров в Подмосковье. Центр включён в план-график по развитию терминально-логистической инфраструктуры на территории Московской области, утверждённый ОАО «РЖД» и правительством региона.

Трёхстороннее соглашение о взаимодействии в сфере развития транспортно-логистической инфраструктуры на территории Московской области подписано 1 июня 2017 года между ОАО «РЖД»,

правительством региона и ООО «Облтранс-терминал» в рамках XXI Петербургского международного экономического форума (ПМЭФ).

Для создания терминально-логистического комплекса на станции Электроугли в 2017 году ОАО «РЖД» предоставило ООО «Облтранстерминал» в долгосрочную субаренду земельный участок площадью 15 га. Реализация проекта позволит дополнительно принимать по железной дороге 200 тыс. TEU в год назначением в Московский транспортный узел. Эксперты рынка позитивно оценивают ввод в строй новых терминальных мощностей в Подмоскowie. Объем инвестиций в проект превысит 100 млрд рублей.

Авторами статьи разработан алгоритм оптимизации развития контейнерных терминалов, который позволяет определить в зависимости от прогнозируемого объема контейнеропотока не только параметры создаваемого или модернизируемого терминала, но и выйти на решение экономических задач: снижение себестоимости, ускорение доставки, повышение производительности труда, доходов, прибыли, а также ускорения окупаемости инвестиций.

Литература:

1. Кириллова А.Г. Мультимодальные контейнерные и контейнерные перевозки, М.: ВИНТИ РАН, 2011-259с.
2. Резер, С.М. Контейнеризация грузовых перевозок [текст] / С.М. Резер // – М.: ВИНТИ РАН. – 2012 – 678с.
3. Левицкая, Л. П. Стратегия развития терминально-складского комплекса/ Л. П. Левицкая, Капорцев Б. В.// Экономика железных дорог. – 2015. – № 9.
4. Терешина, Н. П. Значение повышения уровня контейнеризации перевозок в условиях вступления России в ВТО/ Н. П. Терешина, В. В. Жаков// Транспортное дело России. – 2013. – № 1. – С. 41-47.
5. Терешина Н.П., Резер А.В. Конкуренентоспособность интегрированных транспортно-логистических систем. – М.: ВИНТИ РАН, 2015. – 268 с.
6. Официальные сайты ОАО «РЖД», ПАО «Трансконтейнер».

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ

Ильин С.Ю., к.э.н., доцент кафедры «Финансы и бизнес-аналитика» ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», кафедры «Менеджмент» НОУ ВО «Московский технологический институт», e-mail: i.sergey777@gmail.com

Статья посвящена авторскому инструментарию, помогающему оценивать степень влияния интенсивных показателей использования ресурсов на результат и затраты экономических субъектов. В качестве результата взята реализованная продукция, а в состав затрат включены живые и овеществленные издержки. Данный инструментарий позволит определять уровень интенсивного использования ресурсов и проводить политику их структурной сбалансированности.

Ключевые слова: ресурсы, реализованная продукция, живые издержки, овеществленные издержки, показатели интенсификации использования ресурсов.

THE INTENSIFICATION OF USE OF RESOURCES

Ilyin S., Ph.D., associate professor of the Finance and business analytics chair FSBEU HE «Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art)», Management chair of NSEU HE «Moscow Technological Institute», e-mail: i.sergey777@gmail.com

The article is devoted to the author's tools to help assess the impact of intensive indicators of resource use on the result and expenses of economic entities. As a result, the sold products are taken, and the expenses include living and materialized costs. This tool will allow to determine the level of intensive use of resources and to pursue a policy of their structural balance.

Keywords: resources, sales, living expenses, materialized expenses, indicators of intensification of use resources.

Интенсивные факторы оказывают первоочередное влияние на эффективное применение ресурсов в процессе хозяйственной деятельности экономических субъектов, потому что именно относительные (интенсивные) показатели говорят об их качественном совершенствовании, являющимся одним из важнейших критериев конкурентоспособности в занимаемых рыночных сегментах [1; 3]. Поэтому автор приходит к выводу о необходимости создания инструментария по исчислению показателей, позволяющих проводить расчеты ресурсосберегающих и ресурсоемких показателей, означающих интенсификацию использования ресурсов, основу содержания которых составляет получение дополнительной экономической выгоды в виде прироста результата и сокращения затрат [2; 4].

По мнению автора, разработку инструментария по исчислению показателей интенсификации использования ресурсов стоит начинать осуществлять с отбора факторов первого порядка (показателей абсолютного характера), служащих источниками для получения показателей эффективности. В данном случае, к абсолютным показателям следует относить реализованную продукцию и издержки, исходя из некоторых существенных обстоятельств:

1. Не каждый экономический субъект имеет положительный эффект.
2. Реализованная продукция представляет собой результат, а издержки – расходный (затратный) элемент.
3. Издержки вместе с другими затратными элементами взаимодействуют с выручкой от реализации продукции в приведенном к единому временному интервалу периоду.

Издержки должны учитываться в разрезе элементов производительных сил (живых и овеществленных ресурсов), образующих взаимодополняющий хозяйственный процесс, состоящий из экономических операций. Помимо этого, уровни влияния результативности (ресурсоотдачи) и затратности (ресурсоемкости) будут оценены с максимальной степенью объективности при их сопоставлении с уровнями влияния результата и затрат, иначе говоря, реализованной продукции и издержек. Сопоставляя уровни влияния результативности и затратности (интенсивных факторов) с уровнями влияния результата и затрат (экстенсивных факторов), сможем оценить степень интенсификации использования ресурсов, как и остальных их групп, представляющих собой живые и овеществленные издержки (формулы (1), (2), (3), (4)):

$$\Delta PPr_{\text{пр}} = (\text{Эфр}(n)I - \text{Эфр}(n)\theta) * (I_{\text{ж}1} + I_{\text{о}1}), \quad (1)$$

где $\Delta PPr_{\text{пр}}$ – изменение (прирост) реализованной продукции за счет изменения (повышения) прямой эффективности использования ресурсов (интенсивное изменение реализованной продукции), руб.;

$\text{Эф}_{\text{р}(n)1}$ – совокупная прямая эффективность использования ресурсов в отчетном периоде времени;

$\text{Эф}_{\text{р}(n)\theta}$ – совокупная прямая эффективность использования ресурсов в базисном периоде времени;

$I_{\text{ж}1}$ – живые издержки в отчетном периоде времени, руб.;

$I_{\text{о}1}$ – овеществленные издержки в отчетном периоде времени, руб.;

$$\Delta I_{\text{си}} = [(\text{Эфр}(\kappa)_{\text{ж}1} - \text{Эфр}(\kappa)_{\text{ж}0}) + (\text{Эфр}(\kappa)_{\text{о}1} - \text{Эфр}(\kappa)_{\text{о}0})] * PП1, \quad (2)$$

где $\Delta I_{\text{си}}$ – изменение (сокращение) совокупных издержек за счет изменения (снижения) косвенной эффективности использования ресурсов (интенсивное изменение совокупных издержек), руб.;

$\text{Эф}_{\text{р}(\kappa)_{\text{ж}1}}$ – косвенная эффективность использования живых ресурсов в отчетном периоде времени;

$\text{Эф}_{\text{р}(\kappa)_{\text{ж}0}}$ – косвенная эффективность использования живых ресурсов в базисном периоде времени;

$\text{Эф}_{\text{р}(\kappa)_{\text{о}1}}$ – косвенная эффективность использования овеществленных ресурсов в отчетном периоде времени;

$\text{Эф}_{\text{р}(\kappa)_{\text{о}0}}$ – косвенная эффективность использования овеществленных ресурсов в базисном периоде времени;

$PП1$ – реализованная продукция в отчетном периоде времени, руб.;

$$\Delta PPr_{\text{рз}} = [(I_{\text{ж}1} + I_{\text{о}1}) - (I_{\text{ж}0} + I_{\text{о}0})] * \text{Эфр}(n)\theta, \quad (3)$$

где $\Delta PPr_{\text{рз}}$ – изменение (прирост) реализованной продукции за счет изменения (сокращения) совокупных издержек (экстенсивное изменение реализованной продукции), руб.;

$I_{\text{ж}1}$ – живые издержки в отчетном периоде времени, руб.;

$I_{\text{о}1}$ – овеществленные издержки в отчетном периоде времени, руб.;

$I_{\text{ж}0}$ – живые издержки в базисном периоде времени, руб.;

$I_{\text{о}0}$ – овеществленные издержки в базисном периоде времени, руб.;

$\text{Эф}_{\text{р}(n)\theta}$ – совокупная прямая эффективность использования ресурсов в базисном периоде времени;

$$\Delta I_{\text{сз}} = (PП1 - PП0) * (\text{Эфр}(\kappa)_{\text{ж}0} + \text{Эфр}(\kappa)_{\text{о}0}), \quad (4)$$

где ΔI_{cs} – изменение (сокращение) совокупных издержек за счет изменения (прироста) реализованной продукции (экстенсивное изменение совокупных издержек), руб.;

$РП_1$ – реализованная продукция в отчетном периоде времени, руб.;

$РП_0$ – реализованная продукция в базисном периоде времени, руб.;

$Эф_{r^{(к)ж0}}$ – косвенная эффективность использования живых ресурсов в базисном периоде времени;

$Эф_{r^{(к)ю0}}$ – косвенная эффективность использования овеществленных ресурсов в базисном периоде времени.

Преимущества авторского инструментария по исчислению показателей интенсификации использования ресурсов:

1. Учет результата и затрат в сопоставимом временном интервале.

2. Подробная интерпретация факторных показателей в зависимости от этапа хозяйственных процессов.

3. Скрупулезность расчета параметров при определении уровня влияния ресурсоотдачи и ресурсоемкости на получение экономической выгоды.

Таким образом, авторский инструментарий поможет экономическим субъектам иметь комплексное и всестороннее представление об интенсификации использования ресурсов и мероприятиях по улучшению ее показателей.

Литература:

1. Галиахметов Р.А., Павлов К.В. Интенсификация производства в условиях перехода к рыночным отношениям. – Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1996. – 336 с.

2. Ингман Н.И. Комплексный подход к анализу эффективности деятельности организации // Проблемы и перспективы развития экономики, управления и кооперации: Материалы Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, сотрудников, докторантов и аспирантов вузов по итогам научно-исследовательской работы в 2015 году. Российский университет кооперации. – 2016. – С. 343-346.

3. Квач Н.М. Оценка бизнеса на основе показателя добавленной рыночной стоимости // Экономика и управление: проблемы, тенденции, перспективы развития сборник научных трудов: к 110-летию профессора Теодора Борисовича Поляка. Министерство образования и науки РФ; Московский государственный университет дизайна и технологий. – М., 2016. – С. 126-132.

4. Сазонов В.Г., Ломоносова Е.В. Повышение эффективности использования ресурсного потенциала предприятий: проблемы и пути решения // Известия ДВФУ. – 2014. – № 1. – С. 49-57.

АНАЛИЗ УРОВНЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИИ

Рассказова Е.Е., старший преподаватель кафедры «Международный бизнес», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», e-mail: katcha.so@gmail.com

В работе анализируются методические подходы к оценке инновационного потенциала транспортной компании. Научная новизна статьи заключается в разработке алгоритма оценки инновационного развития транспортной компании, а также апробации этого алгоритма на примере ОАО «РЖД».

Ключевые слова: инновация, инновационное развитие, оценка, транспортная компания, инновационный потенциал.

ANALYSIS OF THE LEVEL OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE TRANSPORT COMPANY

Rasskazova E., Senior Lecturer of the International business chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)», e-mail: katcha.so@gmail.com

The paper analyzes methodological approaches to assessing the innovative potential of the transport company. The scientific novelty of the article lies in the development of an algorithm for assessing the innovative development of the transport company, as well as testing this algorithm on the example of JSC Russian Railways.

Keywords: innovation, innovative development, evaluation, transport company, innovative potential.

При решении проблем управления инновационным потенциалом необходимо адекватное современным условиям определение этого понятия.

Термин «инновационный потенциал» получил свое развитие в 80-х годах XX века и послужил концептуальной основой для активизации инновационной деятельности. Полная картина о сущности инновационного потенциала складывается из анализа основополагающих подходов. В таблице 1 представлена обобщенная картина основополагающих подходов.

Из приведённого выше следует, что «инновационный потенциал» является системной категорией, состоящей из набора структурных элементов, которые могут быть, как расширены, так и сужены,

для объективной оценки необходимого уровня развития ресурсов транспортной компании, определяющего требуемую величину инновационного потенциала и динамику потенциала.

Компоненты инновационного потенциала транспортной компании в составе его потенциала, являются также его составными элементами, инновационный характер которых определяется долей в общей структуре и компонентах общего потенциала (см. рис. 1).

В научной литературе для оценки текущего состояния инновационного развития компании применяются разные методики. Главный их недостаток заключается в субъективной оценке. В статье представлены составляющие методики, в основе которой лежит система показателей, характеризующих инновационное развитие

Таблица 1. Сравнительная характеристика подходов к анализу термина «инновационный потенциал»

№	Автор	Характеристика
1	Д.И. Кокурин[8], О.Ю. Воронкова, Д.В. Казанцева, В.Ю. Анисимова[3]	рассматривается через призму результативных, ресурсных и внутренних элементов, с помощью которых определяются объемы реализованных нововведений или новшеств. Выделенные направления деятельности компании «реализуются с помощью бизнес-процессов».
2	А.А. Трифилова[18]	анализируется через возможности генерирования высокой инновационной активности для эффективного обеспечения новых и будущих технологий, в то же время останавливаясь исключительно на анализе финансово-экономических ресурсов в разрезе обеспечения инновационной и производственной деятельности компании.
3	Н.А. Заглумина[6]	определяется через объединение таких элементов как научно-исследовательский, интеллектуальный, информационный, финансовый, производственный, маркетинговый (рыночный) и организационно-управленческий.
4	С.А. Иванов и Е.Я. Осип[7]	выделяется микро- и макроэкономический подход к рассмотрению инновационного потенциала. Основу инновационного потенциала с точки зрения макроэкономического подхода составляют не все существующие ресурсы общества, а исключительно те, которые в дальнейшем могут быть использованы «для увеличения объемов или улучшения качества конечного потребления»[7, с. 122]. «Инновационный потенциал» с микроэкономического подхода – это «совокупность различных видов ресурсов фирмы, необходимых для осуществления инновационной деятельности» [7, с. 127].
5	А.В. Костерева[12]	определяется через следующие составляющие: кадровый, ресурсный, научно-технический, информационный и управленческий. Причем основополагающим является кадровая и ресурсная составляющая.
6	Е.М. Козлова[11]	совокупность научного, кадрового, организационно-технического, финансово-инвестиционного, маркетингового и инвестиционного потенциала, отмечая, что на них оказывают влияние факторы внешней и внутренней среды. Причем автор также обозначает, что лидирующие позиции отдаются кадровому потенциалу, от качества которого напрямую зависят другие элементы потенциала.
7	В.П. Бабушкин[4]	«характеризует наличие, качество и эффективность использования ресурсов для обеспечения инновационного процесса, протекающего на предприятии»[4, с. 67], включая материально-технические, финансовые и трудовые ресурсы транспортной компании.
8	А. Мазин[13, с. 57]	является ключевым показателем компании, с помощью которого можно выявить возможности для инновационной деятельности.

Потенциал транспортной компании

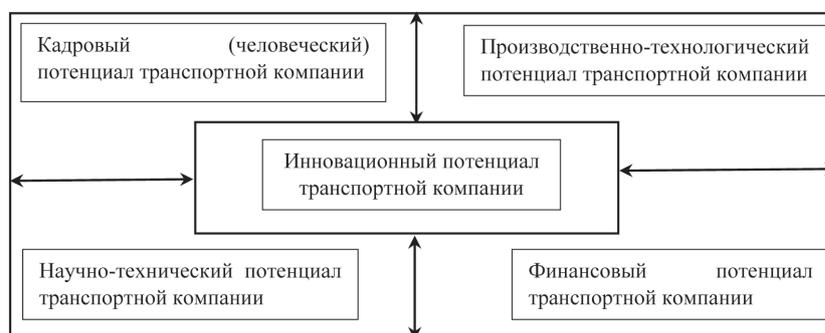


Рис. 1. Основные комплексные факторы, определяющие иновационный потенциал транспортной компании
Источник: построено на основе [19]

Таблица 2. Алгоритм оценки уровня иновационного развития транспортной компании

Наименование этапа	Последовательность действий
1 этап. Поиск параметров для расчета интегрального показателя «Уровень человеческого потенциала», «Уровень финансового потенциала», «Уровень научно-технического потенциала»	
2 этап. Расчет интегрального показателя «уровень человеческого потенциала» для транспортной компании	Интегральный индикатор будет иметь следующий вид: $УЧП = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (учп_j)^2}{m}}$ где УЧП – интегральный индикатор уровня человеческого потенциала, учп _i – нормированный показатель i-го параметра, m – количество параметров. В нашем исследовании таких параметров 4.
Расчет интегрального показателя «уровень финансового потенциала» для транспортной компании	Интегральный индикатор будет иметь следующий вид: $УФП = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (уфп_j)^2}{m}}$ где УФП – интегральный индикатор уровня финансового потенциала; уфп _i – нормированный показатель i-го параметра, m – количество параметров. В нашем исследовании таких параметров 6.
Расчет интегрального показателя «уровень научно-технического потенциала» для транспортной компании	Интегральный индикатор будет иметь следующий вид: $УНТП = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (унтп_j)^2}{m}}$ где УНТП – интегральный индикатор уровня научно-технического потенциала транспортной компании, унтп _i – нормированный показатель i-го параметра, m – количество параметров. На данном этапе m будет равна 3.
Этап 3 Составление границ интервала и единиц наблюдения для каждой группы	
Этап 4 Формирование матрицы «уровень развития человеческого потенциала – уровень научно-технического потенциала транспортной компании», «уровень иновационного финансового потенциала - уровень научно-технического транспортной компании», «уровень человеческого потенциала – уровень финансового потенциала транспортной компании»	
Распределение данных по годам по ячейкам матрицы	
Трактовка полученных результатов	
Источник: построено автором	

Таблица 3. Исходные данные для анализа уровня кадрового потенциала ОАО «РЖД»

Показатель/год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Доля рабочих в общей численности ППС	0,686	0,681	0,678	0,669	0,649	0,639	0,633	0,632
Доля работников с высшим уровнем образования в общей численности трудовых ресурсов транспортной компании	0,209	0,222	0,234	0,248	0,269	0,268	0,304	0,314
Доля персонала повысивших квалификацию в общей численности трудовых ресурсов транспортной компании	0,136	0,148	0,15	0,171	0,183	0,191	0,21	0,218
Коэффициент эффективности развития кадрового потенциала	0,352	0,343	0,333	0,342	0,35	0,333	0,3	0,286

Таблица 4. Исходные данные для анализа уровня финансового потенциала ОАО «РЖД»

Показатель/год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1. Финансовая устойчивость								
Коэффициент автономии	0,833	0,812	0,803	0,771	0,725	0,706	0,744	0,721
Коэффициент финансовой устойчивости	0,913	0,889	0,902	0,9170	0,891	0,906	0,911	0,901
2. Эффективность деятельности								
Оборачиваемость активов	0,314	0,311	0,315	0,3	0,289	0,299	0,277	0,284
3. Инвестиционная активность								
Коэффициент инвестирования	0,893	0,893	0,863	0,817	0,789	0,761	0,785	0,763
Коэффициент структуры долгосрочных инвестиций	0,085	0,084	0,106	0,153	0,181	0,216	0,175	0,191
Коэффициент обеспеченности долгосрочными инвестициями	1,021	1,023	1,031	1,029	1,031	1,023	1,041	1,048

Таблица 5. Исходные данные для анализа уровня научно-технического потенциала ОАО «РЖД»

Показатель/год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Коэффициент добавленной стоимости на труд	0,306	0,187	0,184	0,153	0,154	0,211	0,605	0,574
Доля затрат на нематериальные активы в интеллектуальном капитале	0,655	0,787	0,779	0,823	0,866	0,929	0,927	0,936
Коэффициент освоения инноваций	0,02	0,023	0,021	0,042	0,017	0,043	0,121	0,111

Таблица 6. Интегральное значение компонентов уровня инновационного развития ОАО «РЖД»

Показатель/год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
УЧП	0,405	0,404	0,402	0,405	0,403	0,396	0,396	0,396
УФП	0,761	0,753	0,751	0,739	0,721	0,716	0,729	0,722
УНТП	0,418	0,468	0,462	0,484	0,507	0,55	0,643	0,637

Таблица 7. Матрица «уровень человеческого потенциала – уровень научно-технического потенциала транспортной компании»

Уровень человеческого потенциала	Уровень научно-технического потенциала транспортной компании				
	Очень высокий уровень	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень	Очень низкий уровень
Очень высокий уровень					
Высокий уровень					
Средний уровень		УЧП-УНТП16 УЧП-УНТП17	УЧП-УНТП10 УЧП-УНТП11 УЧП-УНТП12 УЧП-УНТП13 УЧП-УНТП14 УЧП-УНТП15		
Низкий уровень					
Очень низкий уровень					

транспортной компании, что позволяет выявить реальный уровень инновационного потенциала (см. табл. 2).

Апробация разработанного подхода оценки уровня инновационного развития компании произведена на примере ОАО «РЖД» [1], [2].

Ниже представлены результаты расчета комплекса показателей для оценки инновационного развития транспортной компании (см. таблицу 3-5).

Интегральное значение компонентов уровня инновационного развития приведено в таблице 6 и на рисунке 2. Расчет выделенных параметров проведен в пределах от 0 до 1. В этих границах следует разделить ранги уровня инновационного развития на пять: очень высокий, высокий, средний, низкий и очень низкий уровень.

Как видно из рисунка 2, доминирующим компонентом инновационного развития ОАО «РЖД» является финансовый потенциал. Вместе с тем, человеческий потенциал в ОАО «РЖД» оказывается наименее использован.

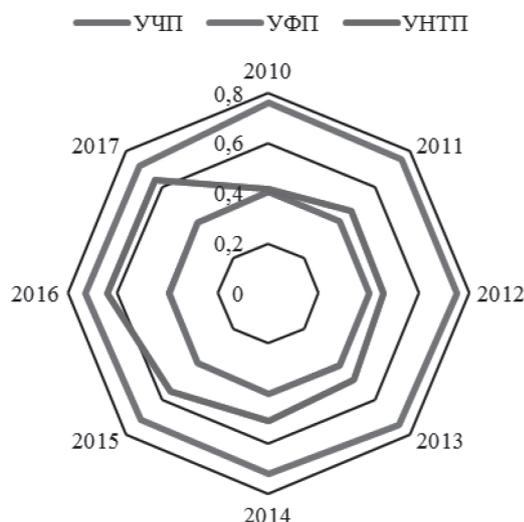


Рис.2. Ранги уровня инновационного развития ОАО «РЖД»

На основании полученных результатов построены матрицы «уровень человеческого потенциала – уровень научно-технического потенциала транспортной компании», «уровень финансового потенциала – уровень научно-технического потенциала транспортной компании» и «уровень человеческого потенциала – уровень финансового потенциала транспортной компании» (см. таблицу 7-9). Главное

преимущество используемого подхода связано с универсальностью и адаптируемостью с точки зрения применяемых данных (использование для анализа компаний в динамике), возможностью позиционирования на другие предприятия, комбинирование факторов транспортной компании, создающих условия для инновационного развития.

В ходе анализа, представленном в таблице 7, можно прийти к выводу, что с 2016 года ОАО «РЖД» начинает достигать среднего-высокого уровня инновационного развития.

В ходе анализа, представленного в таблице 8, можно прийти к выводу, что только с 2016 года ОАО «РЖД» переходит на высокий – высокий уровень инновационного развития.

В основе анализа, представленного в таблице 9, можно сделать вывод, что за анализируемый период ОАО «РЖД» достигал среднего-высокого уровня инновационного развития.

Заключение

Представленная методика интегральной оценки уровня инновационного развития транспортной компании обладает следующими особенностями:

- во-первых, расчет показателей производится на основе взаимосвязи с кадровым, финансовым и научно-техническим потенциалом. Это предполагает оценивать не только факторы, влияющие на уровень инновационного развития транспортной компании, но и выявить взаимосвязь с другими подсистемами потенциала компании.
- во-вторых, в рекомендуемом подходе применяется ограниченный набор показателей, в частности, в примере использованы 13 показателей. Выбор такого подхода основан на использовании отчетных данных и рациональной трудоемкости расчетов, что позволит достаточно полно оценить уровень инновационного развития транспортной компании.
- в-третьих, помимо стандартных статистических показателей уместнее применять трехкомпонентные параметры и составленные на их основе расчёты.
- в-четвертых, сведены к минимуму критериальные значения уровня развития транспортной компании, что позволяет минимизировать субъективность полученных результатов.

Литература:

1. Бухгалтерская (финансовая) отчет ОАО «РЖД» за 2010-2017 годы // [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ir.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=32 – 20.01.2019
2. Корпоративный социальный отчет ОАО «РЖД» за 2010-2017 годы // [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=5085 – 20.01.2019
3. Анисимова, В. Ю. Развитие инновационного потенциала

Таблица 8. Матрица «уровень финансового потенциала – уровень научно-технического потенциала транспортной компании»

Уровень финансового потенциала	Уровень научно-технического потенциала транспортной компании				
	Очень высокий уровень	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень	Очень низкий уровень
Очень высокий уровень					
Высокий уровень		УФП-УНТП16 УФП-УНТП17	УФП-УНТП10 УФП-УНТП11 УФП-УНТП12 УФП-УНТП13 УФП-УНТП14 УФП-УНТП15		
Средний уровень					
Низкий уровень					
Очень низкий уровень					

Таблица 9. Матрица «уровень человеческого потенциала – уровень финансового потенциала транспортной компании»

Уровень человеческого потенциала	Уровень финансового потенциала транспортной компании				
	Очень высокий уровень	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень	Очень низкий уровень
Очень высокий уровень					
Высокий уровень					
Средний уровень		УФП-УНТП10 УФП-УНТП11 УФП-УНТП12 УФП-УНТП13 УФП-УНТП14 УФП-УНТП15 УФП-УНТП16 УФП-УНТП17			
Низкий уровень					
Очень низкий уровень					

предприятий машиностроения на основе реинжиниринга бизнес-процессов: дис. ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Анисимова Валерия Юрьевна. – Самара, 2018. – 205 с.

4. Бабушкин, В. П. Развитие инновационного потенциала предприятия транспортного машиностроения: дис. ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Бабушкин Всеволод Петрович. – Екатеринбург, 2013. – 212 с.

5. Дементьева, Т. А. Методы оценки уровня инновационного потенциала персонала на промышленных предприятиях / Т.А. Дементьева // Экономика промышленности. 2009. № 3(46). – С. 125-132.

6. Заглумина, Н. А. Управление инновационными процессами на предприятии на основе оценки совокупного инновационного потенциала / Н. А. Заглумина // Инновации. – 2010. – № 20(136). – С. 109–113.

7. Иванов, С. А. Инновационный потенциал развития экономической безопасности хозяйственной системы / С. А. Иванов, Е. Я. Осип // Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. – 2009. – Т. 2. – С. 120-133.

8. Инновации в России: институциональный анализ (проблемы собственности, рынка и налогового стимулирования) / [микроформа] / Д.И. Кокурин, В.М. Шепелев; Рос. агентство по пат. и товар. знакам. Информ.-изд. центр. - М.: РГБ, 2004. – 397 с.

9. Кликич, Л. М. Оценка инновационного кадрового потенциала модернизации экономики / Л. М. Кликич, Е. И. Никитин // Проблемы экономики и менеджмента. – 2012. – № 1(5) – С. 30-34.

10. Кликич, Л. М. Система оценки кадрового потенциала / Л. М. Кликич // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 2. – С. 122-125.

11. Козлова, Е.М. Развитие методов интегральной оценки и управления уровнем инновационного потенциала хозяйственных систем: дис. ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Козлова Евгения Михайловна. – Орел, 2016. – 155 с.

12. Костерева, А. В. Инновационный потенциал как фактор увеличения уровня конкурентоспособности предприятия / А. В. Костерева // Вектор экономики. – 2017. – № 9 (15). – С. 28.

13. Мазин, А. Классификация показателей оценки инновационного потенциала предприятия / А. Мазин // Alma mater. – 2011. – № 5 (11). – С. 57-60.

14. Мингалева, Ж. А. Оценка уровня инновационного развития предприятия / Ж. А. Мингалева, И. И. Платынюк // Креативная экономика. – 2011. – Том 5. – № 4. – С. 52-57.

15. Рассказова, Е. Е. Оценка инновационного кадрового потенциала транспортной компании / Е. Е. Рассказова, Н. В. Курганова // В сборнике: Повышение производительности труда на транспорте – источник развития и конкурентоспособности национальной экономики // труды второй национальной научно-практической конференции (МГУПС (МИИТ), 25 мая 2017 г.). М.: ООО ЦЕНТР «ТРАНСПОРТ», — 2017. — С.160-163.

16. Рассказова, Е. Е. Факторная модель анализа производительности труда на железнодорожном транспорте / Е. Е. Рассказова // В сборнике: Повышение производительности труда на транспорте – источник развития и конкурентоспособности национальной экономики // труды второй национальной научно-практической конференции (МГУПС (МИИТ), 25 мая 2017 г.). М.: ООО ЦЕНТР «ТРАНСПОРТ», — 2017. — С. 158-160.

17. Романова А.Т. Оценка инновационного уровня проекта / А.Т. Романова // Мир транспорта. 2010. Т. 8. №5 (33). – С. 20-22.

18. Трифилова, А.А. Анализ инновационного потенциала предприятия / А.А. Трифилова // Инновации. – 2003. – № 6 (63). – С. 67-72.

19. Федотенков, Д. Г., Падалко А. А. Инвестиционно-инновационный потенциал как основа развития экономики региона [Текст] / Д. Г. Федотенков, А. А. Падалко // Молодой ученый [Электронный ресурс]. — 2014. — №3. — С. 565-572. — Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/62/9325/>– 20.01.2019

АНАЛИЗ ТЕНЕВОГО БАНКОВСКОГО ОБОРОТА В ГЕРМАНИИ, ВЕЛИКОБРИТАНИИ

Климова А.Н., бакалавр, кафедра «Национальная экономика», ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», e-mail: sasha.klimova1995@yandex.ru

В данной статье автор рассматривает существующую ситуацию, связанную с теневым банкингом на примере Германии и Великобритании. В работе приводится актуальная аналитическая информация о теневом обороте в указанных странах. Также автор приводит позицию по поводу анализируемых показателей, которые позволяют определить наличие теневого оборота на уровне любого государства. Целью статьи автор определяет исследование теневого банковского оборота, существующего на сегодняшний день в Германии и Великобритании, а также поиск решений к устранению такого оборота.

Ключевые слова: теневой оборот, теневой банкинг, тенезация экономики, экономические функции, экономика Британии, экономика Германии

ANALYSIS OF SHADOW BANKING TURNOVER IN GERMANY, UK

Klimova A., bachelor, National economy chair, RUDN University, e-mail: sasha.klimova1995@yandex.ru

In this article, the author examines the current situation associated with shadow banking for the example of Germany and the United Kingdom. The work provides timely analytical information on the shadow turnover in these countries. The author also gives a position on the analyzed indicators, which allow to determine the presence of shadow turnover at the level of any state. The author's aim is to study the shadow banking turnover that exists in Germany and Great Britain today, and also to find solutions to the elimination of such a turnover.

Keywords: shadow turnover, shadow banking, economic shadowing, economic functions, British economy, German economy.

Постановка проблемы. Обострение конкуренции на финансовых рынках между банками и небанковскими финансово-кредитными институтами, а также быстрое развитие финансовых инноваций, которое связано с поза балансовыми операциями банков приводит к появлению такого негативного фактора влияния на ликвидность банковских систем как теневой банкинг. Хотя данная проблема больше касается развитых стран мира с развитым фондовым рынком, но в то же время заслуживает на внимание и в Российской Федерации, как перспективное направление исследования взаимоотношений и взаимозависимости банков и небанковских финансово-кредитных институтов в контексте управления ликвидностью банковской системы.

Проблемы влияния теневого банкинга на ликвидность банковских систем США и ЕС появились в период финансово-экономического кризиса 2008-2009 годов, что привело к необходимости научных дискуссий по поводу целесообразности совершенствования макро-пруденциального надзора и создания мега-регуляторов. Собственно, решение проблем макро-пруденциального надзора и стало причиной для введения в экономическую теорию и практику понятия «теневой банкинг» (shadow banking) экономистом Полом МакКалли в 2007 году на ежегодном симпозиуме Федеральной резервной системы США.

Обзор источников и литературы. Обострение проблемы тенезации глобальных рынков в контексте преодоления кризисных явлений и обеспечения устойчивости мировой и национальных финансовых систем обусловили актуальность ее внесения в повестку дня осенней сессии Парламентской ассамблеи Совета Европы (ПАСЕ) в 2011 году. Основными проблемами тенезации экономических отношений определена теневую занятость и тенезация финансовых потоков.

Цель работы. В данной работе автор ставит за цель провести поверхностный анализ тенезации банковского сектора на примере Британии и Германии, по данным актуальным на сегодняшний день. Среди зарубежных авторов следует назвать Ф. Шнайдера, известного австрийского исследователя теневой экономики, П. Гутманн, Э. Фейга, Э. де Сото и многих других, которые исследовали сущность, методы и масштабы оценки теневой экономики, а также причины выхода в тень и пути детенизации.

Методология исследования. Методологической и теоретической основой исследования является научное и творческое осмысление достижений зарубежных и отечественных ученых в области теории и практики экономических отношений, теории теневой экономики. Методика исследования основывается на системном подходе к теории теневой экономики, структурно-трансформационных изменений в экономической деятельности, глобализационных процессах относительно путей и способов детенизации экономики. Для достижения поставленной цели использованы общенаучные и специальные методы познания явлений и процессов в сфере теневых

экономических отношений.

Системный подход позволил рассматривать теневую экономику как эмерджентность рыночного хозяйства. На основе синергетического метода обоснованно самовоспроизведению и самоорганизации теневой экономики.

Благодаря методу анализа и синтеза сделаны выводы о необходимости регламентации и возможности практического ограничения теневой экономики.

Изложение основного материала. История введения категории «теневая экономика» в научный оборот начинается с середины XX в. С целью исследовать возможности использования на рынке труда, развивающихся стран, концепции безработицы, которая использовалась на Западе для разработки программы помощи МОТ совместно с Всемирным банком провели эмпирические исследования структуры занятости в Африке.

Результатом исследований стало обнаружение феномена неформальной занятости и введение в научный оборот термина «неформальная экономика» Китом Хартом [1, с. 61-89]. Содержанием неформальной экономики по выражению Г. Бромли была «поддержка бедных без существенной угрозы богатым» [2, с. 1033-1039]. Неформальность рассматривалась как элемент социальной теории, как характер экономических отношений, а не как нелегальности. Научное исследование началось с неформальной занятости, затем неформальной экономики и в конце – теневой экономики.

Совет по финансовой стабильности называет теневой банкинг кредитным посредничеством, действующий вне банковской системы [3, с. 1-16;]. Он особенно активизировался в последние несколько лет, когда банки не могли удовлетворить спрос на финансирование большинство корпоративных клиентов.

В контексте разработки механизмов макро-пруденциального надзора и регулирования финансовой системы экономистом Полом МакКалли в 2007 году на ежегодном финансовом симпозиуме Федеральной резервной системы США в экономическую теорию и практику было введено понятие «теневой банкинг» (shadow banking).

В своем докладе Пол МакКалли объяснял «shadow banking» чисто в американском контексте, вовлекая в этот срок небанковские финансовые организации, которые занимаются преобразованием сроков погашения. Коммерческие банки осуществляют преобразования сроков погашения, используя депозиты, которые обычно являются краткосрочными, для финансирования более долгосрочных кредитов. Теневые банки же привлекают краткосрочные ресурсы на денежных рынках и используют эти ресурсы для покупки более долгосрочных активов. Однако, поскольку они не подлежат традиционному банковскому регулированию, поэтому не могут так же, как и банки, в случае крайней необходимости получить кредит от ФРС и не имеют традиционных вкладчиков, чьи ресурсы охвачены программой страхования; они находятся в «тени» [4].

То есть термин «теневой банкинг» в понимании экономистов Федеральной резервной системы США и Всемирного банка не означает неофициальный или незаконный статус субъектов финансового рынка, а есть лишь констатацией альтернативного характера их функционирования по сравнению с более жестко контролируемым банковским сегментом. В широком смысле теневой банкинг означает деятельность, связанную с интермедиацией кредита и трансформацией сроков погашения, которая проходила за пределами регулируемой банковской системы.

В 2012 году Европейской комиссией опубликована документ «Зеленая книга Shadow banking», в котором определены теневой банкинг как систему кредитного посредничества, которая объединяет субъектов, осуществляющих свою деятельность вне традиционной банковской системой. В этой книге также раскрыты две опоры сегмента теневого банкинга. Первая опора формируется субъектами, которые включены в: привлечение денежных средств способом, имеет признаки депозита; осуществления трансформации сроков погашения или ликвидности; трансфер риска; предоставление кредитов на основе использования финансового левиреджа.

Вторая опора предусматривает виды деятельности по привлечению финансовых ресурсов для субъектов теневого банкинга, в частности секьюритизации, займы ценных бумаг и транзакции обратного выкупа (РЕПО) [5].

Теневой банкинг часто противопоставляют традиционной банковской системе. По мнению С. Лакка и П. Шемпа, сосуществование двух форм финансовой системы приводит к неожиданным внешним эффектам. Во-первых, сравнительная величина теневого банкинга детерминирует стабильность финансовой системы в целом. Если она сравнительно незначительна относительно размеров вторичного рынка ее активов, то банковская система стабильна. Однако, если есть большой, то финансовая система становится хрупкой. Во-вторых, когда регулируемые финансовые посредники сами создают теневой банкинг, то его деятельность не имеет таких негативных последствий для стабильности финансовой системы. В-третьих, когда появляется правовой арбитраж, то сеть безопасности финансовой системы может оказаться недостаточной для предотвращения по-

явления системного риска [6, с. 1726].

Теневой банкинг является универсальным явлением, которое получает различные формы в зависимости от уровня развития финансовой системы. В развитых финансовых системах приобретает форму рыночного финансирования (market finance) – очевидной секьюритизации. В менее развитых финансовых системах – небанковской деятельности банков [7].

Несмотря на то, что явление теневой экономики присуще каждой из стран мира, даже беглый анализ показывает, что чем более развита и богаче страна, тем ниже уровень теневой экономики она. Расчеты удельного веса теневого сектора, в частности, в Германии этот показатель равен – 16,3%.

45 лет удельный вес теневого оборота в ВВП увеличилась в Германии почти в восемь раз, а это показатель одной из самых развитых стран мира. В других европейских государствах, входящих в ОЭСР, в 2007 г. теневой оборот увеличился или остался на уровне предыдущих 8-10 лет, или несколько снизился [8].

В Великобритании теневой сектор увеличился с 10,7% в прошлом году, до 11% в этом.

В ходе мониторинга в 2015 году, Совет по финансовой стабильности [11] (FSB) оценила узкую меру теневого банковского обслуживания в ходе мониторинга в 2016 году (на конец 2015 года) на основе экономических функций (или видов деятельности), которые изложены в Основах политики FSB. Эта узкая мера, небанковских финансовых организаций классифицируется с учетом пяти экономических функций (EF), каждая из которых связана с небанковским кредитным посредничеством, которое может представлять риск для финансовой стабильности. К типам лиц, классифицированным в экономических функциях, относятся определенные субъекты, которые участвуют в: управлении схемами коллективных инвестиций, которые подвержены действиям (EF1); кредитование зависит от краткосрочного финансирования (EF2); рыночное посредничество, зависящее от краткосрочного финансирования или обеспеченного финансирования активов клиентов (EF3); содействие созданию кредита (EF4); и кредитное посредничество на основе секьюритизации (EF5).

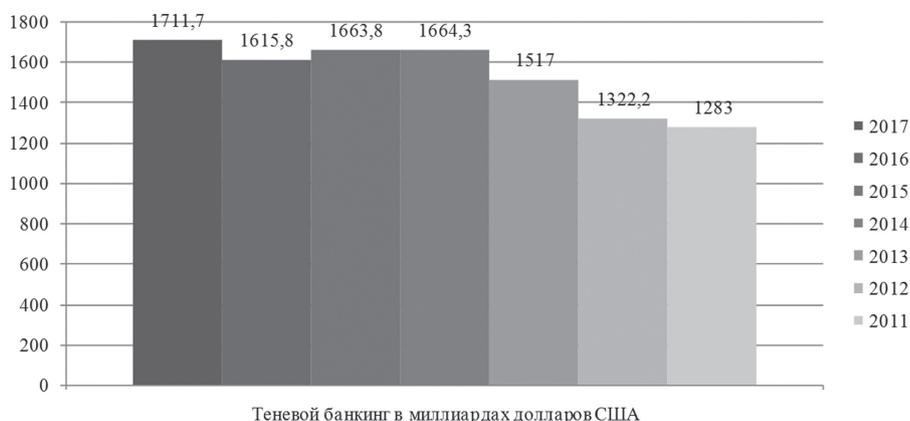


Рис. 1. Теневая банковская ценность (небанковское финансовое посредничество) в Германии с 2010 по 2016 год (в миллиардах долларов США) [9]

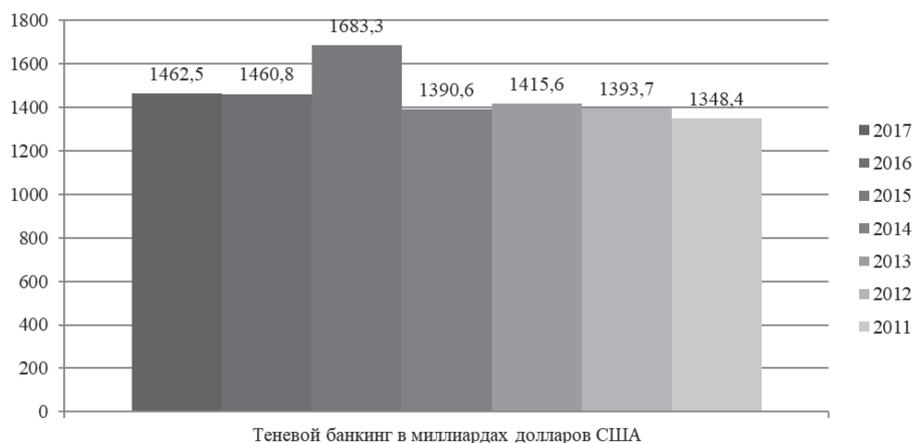


Рис. 2. Теневая банковская ценность (небанковское финансовое посредничество) в Великобритании с 2010 по 2016 год (в млрд. долларов США) [10]

Таблица 1. Великобритания: объем теневого банкинга (в миллиардах долларов США)

	Теневой бандинг	Эконом-я функция 1	Эконом-я функция 2	Эконом-я функция 3	Эконом-я функция 4	Эконом-я функция 5	Нераспределенное теневое банковское обслуживание
2011	1 348,4	436,5	466,2	58,1	6,2	230,3	151,0
2012	1 393,7	453,8	443,9	103,7	5,8	182,9	203,5
2013	1 415,6	579,3	302,6	109,7	5,9	206,2	211,9
2014	1 390,6	690,6	185,6	18,8	5,5	247,2	242,8
2015	1 683,3	754,0	190,1	291,2	5,1	200,1	242,7
2016	1 460,8	703,1	204,7	150,0	4,4	154,7	243,9
2017	1 462,5	665,3	181,6	163,3	3,7	190,4	258,3

Таблица 2. Германия: объем теневого банкинга (в миллиардах долларов США)

	Теневой бандинг	Эконом-я функция 1	Эконом-я функция 2	Эконом-я функция 3	Эконом-я функция 4	Эконом-я функция 5	Нераспределенное теневое банковское обслуживание
2011	1 283,0	1 186,0	0,0	0,0	0,0	97,0	0,0
2012	1 322,2	1 168,8	70,0	1,1	0,0	82,4	0,0
2013	1 517,0	1 392,5	59,4	1,1	0,0	64,0	0,0
2014	1 664,3	1 554,4	45,0	0,9	0,0	64,0	0,0
2015	1 663,8	1 560,7	49,7	0,7	0,0	52,8	0,0
2016	1 615,8	1 510,5	49,3	0,5	0,0	55,6	0,0
2017	1 711,7	1 602,0	54,2	0,3	0,0	55,1	0,0

Некоторые типы объектов могут быть классифицированы более чем в одной экономической функции.

Подход, основанный на экономической функции (активности) для мониторинга теневого банковского дела, позволяет более точно уточнить узкую меру теневого банковского обслуживания за счет исключения небанковских финансовых организаций, которые не попадают ни в одну из пяти экономических функций и, следовательно, не участвуют в значительной трансформации зрелости / ликвидности и / или кредитном плече, или которые обычно не являются частью кредитной посреднической цепочки. Этот подход также включает в себя надзорное решение властей (или качественную информацию) для дополнения данных, которые иногда недоступны.

Последовательность классификации экономических функций была улучшена в ходе мониторинга в 2016 году путем разработки руководства и взаимного рассмотрения представлений юрисдикций.

Тем не менее, дополнительная доработка рекомендаций по классификации типов небанковских финансовых лиц будет способствовать дальнейшему улучшению согласованности оценок в будущем. Согласованность классификации экономических функций – это амбициозные усилия, которые потребуют времени для полной реализации, а также улучшения доступности данных и их согласованности, поскольку власти учатся из коллективного обмена информацией в последовательных упражнениях.

В настоящее время предпринимаются попытки увеличить секьюритизацию в Европе посредством «простой, прозрачной и стандартизированной (STS) секьюритизации». На самом деле, банки зоны евро все больше и больше полагаются на финансирование от других финансовых учреждений, включая средства секьюритизации. Несмотря на определенную степень гетерогенности среди этих стран, существует сильная взаимосвязь между европейским банковским сектором и тендерным банком.

В докладе, представленном Базельским комитетом по банковскому надзору (2011) о развитии секьюритизации, показано, что выпуск США и Европы по-разному изменился с 2008 года. После сильного увеличения до 2008 года выпуск (удерживаемый или размещенный) резко сократился в Европе. Напротив, объемы на рынках секьюритизации США резко снизились в 2007 и 2008 годах, но медленно увеличивались в 2009 и 2010 годах.

Общая эмиссия продолжалась в Европе и в Соединенных Штатах, несмотря на кризис, хотя и на более низких уровнях, и в значительной степени поддерживалась государственными учреждениями. В Европе повышенная потребность в использовании секьюритизированных продуктов в качестве обеспечения для кредитных операций евросистемы или Банка Англии возросла, тогда как в США ведущие роли сыграли рынки секьюритизации предприятий, спонсируемых правительством (GSE).

Стратегии Банка Англии и CBI's дают дополнительное представление об измерении небанковских финансовых секторов и узком измерении теневого банковского обслуживания. Они оба заключают, что данные национальных счетов, как в настоящее

время построенные, могут не точно фиксировать размер небанковских финансовых организаций, которые участвуют в теневом банковском деле.

Классификация финансовых организаций для теневого банковского обслуживания – более реалистичный подход «малый и средний», при котором расширенная отчетность данных для субъектов является долгосрочной задачей. Гранулированные данные, если они доступны, также облегчают идентификацию взаимосвязанности и риска. Информация о консолидации или спонсорстве небанковских финансовых организаций может помочь определить масштаб тендерных банковских рисков и, следовательно, принести пользу будущим наблюдениям за FSB.

В Великобритании отмывание средств принадлежит к серьезным преступлениям, которые связаны с торговлей наркотиками, терроризмом, воровством и обманом, мошенничеством, вымогательством, незаконным использованием депозитов, шантажом. Для координации деятельности по отмыванию преступных капиталов в стране создана специализированная Объединенная рабочая группа, в состав которой входят ведущие деятели финансового сектора экономики. Оперативной работой занимается Национальная служба Великобритании по финансовым расследованиям, в составе которой есть Бюро по валютным расследованиям.

На мой взгляд, одним из наиболее эффективных мер снижения негативных последствий, связанных с деятельностью теневого банкинга, является качественная и эффективная деятельность системы макро-пруденциального надзора и преобразования центрального банка с регулятора банковского сектора в мега-регулятора финансовых рынков. Вопрос создания мега-регулятора и построения макро-пруденциального надзора нарушены во многих научных исследованиях и основываются на трех подходах:

- 1) создание мега-регулятора, как отдельного органа;
- 2) создание мега-регулятора на базе центрального банка;
- 3) создание отдельного мега-регулятора финансового рынка и отдельного регулятора банковского сектора.

Каждый из этих подходов имеет право на существование и содержит ряд преимуществ и недостатков, однако, анализируя тенденции развития теневого банкинга, условия осуществления денежно-кредитной политики, требования к центральным банкам в период кризиса со стороны государственных органов управления и различных субъектов рынка, считаю, что наиболее эффективным подходом к совершенствованию надзора за институтами финансового рынка является создание мега-регулятора на основе центрального банка.

На мой взгляд, необходимость создания мега-регулятора на основе центрального банка состоит в том, что именно на центральные банки, де-факто, органами государственной власти возлагаются обязанности обеспечения финансовой стабильности, поэтому, для выполнения такой задачи центральный банк должен иметь необходимые полномочия, функции и инструменты.

Создание мега-регулятора на основе центрального банка требует внесения изменений в законы о центральном банке и приводит к по-

явлению новой функции – обеспечения финансовой стабильности, а также нового функционального подразделения – отдела по надзору за финансовыми рынками и институтами.

Выводы. Проведенный анализ опыта финансового мониторинга в мире можно трансформировать и реализовать в РФ только с учетом национальных особенностей обеспечения процесса финансового мониторинга. Нужно учитывать, что большинство определенных особенностей использования мирового опыта финансового мониторинга в РФ имеют перспективу реализации при условии законодательного и информационного обеспечения.

Исследование особенностей функционирования теневого банкинга должно осуществляться с позиций институционального (исследование деятельности институтов финансовых рынков) и инструментального (исследование инструментов и операций участников финансовых рынков, в т. ч. и банков) подходов с целью формирования комплексного представления о последствиях деятельности теневых банков для банковского сектора, денежно-кредитной политики и экономики в целом. От правильности и основательности определения структуры теневого банкинга будет зависеть эффективность деятельности органов регулирования финансовых рынков и центральных банков в контексте управления ликвидностью банковской системы и денежного рынка. Следовательно, с целью достижения большей информационной открытости и меньшей рискованности деятельности теневых банков стоит рассмотреть возможности создания мега-регуляторов на основе центральных банков и осуществления риск-ориентированного макро-пруденциального надзора.

Литература:

1. Баранов Р. А. Мировая эмпирика внедрение политики противо-

действия легализации доходов, полученных преступным путем / Р. А. Баранов // Вестник НАГУ. – 2015. – № 3. – С. 33-39.

2. Карпова, К. А. Темные пулы ликвидности на мировых финансовых рынках [Электронный ресурс] / К. А. Карпова. // Наукоедение. – Том 7. №3 (май – июнь 2015). – Режим доступа: <http://naukovedenie.ru>. (дата обращения 10.01.19).

3. Павук О. Теневая экономика в мире и в Балтии (Лекция) [Электронный ресурс] / О. Павук // Балтийский курс. – Режим доступа: http://www.baltic-course.com/rus/ekonomiceskaja_istorija/?doc=83562. – Загл. с экрана (дата обращения 10.01.19).

4. Caruana, J. Financial regulation, complexity and innovation [Text] / J. Caruana. – Bank of International Settlements. 2014.

5. European Commission. Green paper shadow banking [Электронный ресурс]. – Retrieved from http://ec.europa.eu/internal_market/bank/docs/shadow/green-paper_en.pdf. (дата обращения 10.01.19).

6. FSB, Policy Framework for Strengthening Oversight and Regulation of Shadow Banking Entities, August 2013.

7. Keith Hart. Informal income opportunities and urban employment in Ghana. The journal of modern African Studies, volume 11, #1 (mar., 1973), pp. 61-89.

8. Luck, S. Banks, Shadow Banking and Fragility [Text] / S. Luck, & P. Schempp // ECB Working Paper, 1726.

9. McCulley, P. Teton Reflections [Text] / P. McCulley // PIMCO Global Central Bank Focus, September.

10. Ray Bromley. Introduction – The urban informal sector: Why is it worth discussing? Volume 6, Issues 9-10, September-October 1978, Pages 1033-1039.

11. Special report international banking // The Economist. – 2014. – May 10th – May 16th – P 1-16.

ИНОСТРАННЫЕ ИНВЕСТИЦИИ В ПРОБЛЕМНОЙ ИНВЕСТИЦИОННОЙ СРЕДЕ И УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ В ПАЛЕСТИНЕ

Атта Мохаммед С.А., студент аспирантуры ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», e-mail:mohad022@gmail.com

Статья содержит анализ экономических показателей, которые характеризуют экономическую мощь транснациональной корпорации в экономике мирового уровня при сравнении с отдельно взятыми государствами. Рассмотрены определенные географические изменения накопленных капиталовложений в государствах и отдельных макрорегионах. Также изучено значение отдельных видов инвестиционных вложений в целом для мирового хозяйства и, в частности, для Палестины.

Ключевые слова: инвестиционная среда, ТНК, прямые иностранные инвестиции, глобализация, международное производство, Палестина.

FOREIGN INVESTMENT IN A TROUBLED INVESTMENT ENVIRONMENT AND THE CONDITIONS OF GLOBALIZATION IN PALESTINE

Atta Mohammed S., the post-graduate student, FSAEI HE «South Federal University», e-mail:mohad022@gmail.com

The article contains an analysis of economic indicators that characterize the economic power of a transnational corporation in a world-class economy when compared with individual countries. Certain geographical changes in cumulative investment in states and individual macro regions are considered. The significance of certain types of investments in general for the world economy and, in particular, for Palestine has also been studied.

Keywords: investment environment, TNCs, foreign direct investment, globalization, international production, Palestine.

Глобализация привела к формированию целостного мирового хозяйства, что представляет собой не только суммирование хозяйств отдельных государств, а качественно новый в сравнении с национальными хозяйствами производственный процесс со связанными и взаимосвязанными друг с другом экономическими элементами. В качестве субъектов мирового хозяйства представлены сегодня и национальные экономики, и транснациональные корпорации (ТНК). Процесс транснационализации можно назвать составной частью глобализации экономики мирового рынка. Активной силой развития и становления экономической глобализации можно назвать международное движение капиталов и прямых инвестиций, которые стали сегодня наиболее важным фактором развития некоторых государств в социальную-экономической сфере, особенно касательно развивающегося мира [1, С. 427-430].

Современные ТНК начали развиваться с 60-х годов прошлого века. Очень быстро масштабы развития и деятельности ТНК достигли огромных размеров, и в 1974 году при ООН уже была создана Комиссия по транснациональным корпорациям. Тогда же начал работу Центр по ТНК. Создание подобных организаций свидетельствует о признании уже в то время всем мировым сообществом растущей и значимой роли транснациональных корпораций в экономике международного масштаба. Но основные революционные преобразования в сфере мирового хозяйства, которые были связаны с деятельностью ТНК и процессом транснационализации, произошли только в последние тридцать лет [2].

Примерно 75-90% от мирового объема ПИИ осуществляется при использовании возможностей современных ТНК. Каналы ТНК позволяют производить вложения денежных средств в зарубежные филиалы компаний. За последние 30 лет в мировом хозяйстве были произведены различные реформы для развития и роста прямых инвестиционных программ, а также развития транснационализации экономической сферы [4]. На сегодня практически отсутствуют государства, где можно было бы наблюдать какие-то существенные ограничения в отношении прямых иностранных капиталовложений. При этом международные инвестиционные соглашения (МИС) представляют собой основной инструмент, который регулирует взаимодействия ТНК разных государств. Последние десятилетия количество МИС значительно возросло: в 1980 году в мире заключено было не более чем тысяча соглашений подобного плана, а сегодня таких документов уже подписано более пяти тысяч. Международные инвестиционные соглашения существенным образом воздействуют на структуру и направленность потоков ПИИ в мировой экономике с учетом их довольно широкого географического охвата.

На момент 1980 года накопленные в зарубежных странах ПИИ осуществлялись из 70 государств, и половина принадлежала только двум основным государствам — Великобритании и США. Однако уже спустя 30 лет накопленные в зарубежных странах

ПИИ осуществлялись из 152 государств и территорий. И основная масса распределилась уже на пять из них (США, Германия, Великобритания, Гонконг и Франция) — именно на эти территории и государства приходится более половины накопленных за рубежом объемов ПИИ.

Существенно изменилась и география накопленных прямых инвестиций. В 1980 году ПИИ различных объемов вкладывались в экономическое развитие 144 государств или территорий, а сегодня это число уже возросло до 202. Степень же географической концентрации капиталовложений иностранных компаний была снижена при расширении круга основных получателей инвестиционных вложений в два раза. При этом в 1980 году половина накопленных ПИИ в мире была вложена в экономику только четырех государств (территорий) — США, Канада, Великобритания, Гонконг, а уже сегодня число данных государств возросло до восьми — США, Германия, Великобритания, Франция, Испания, Нидерланды, Китай, Гонконг.

Существенное расширение географии капиталовложений связано не только с усилением мозаичности политической карты всего мира, но и с вовлечением в инвестиционные процессы новых государств, которые ранее не участвовали в этой сфере деятельности. Органичной частью глобального инвестиционного поля в современном мире стали бывшие социалистические страны — Вьетнам, КНР, Монголия, страны Восточной Европы и государства бывшего СССР. На долю данных государств отводится сегодня 7% ПИИ. При рассмотрении отдельных государств существенным сдвигом географии, привлеченных в их экономику ПИИ стала трансформация Китая в один из наиболее крупных импортеров капитала. В 1980 году КНР характеризовала доля мировых ввезенных накопленных ПИИ в размере менее чем 1%, а сегодня этот показатель уже составляет более 3%. Это привело к тому, что КНР попадает в десятку наиболее крупных импортеров прямых инвестиционных вложений капитала [3, с. 92].

В Палестине предприниматели возлагают довольно большие надежды на организацию конкурентоспособной и прямой внешней торговли. При этом особенное внимание уделяется стимулированию экспорта товаров со стороны Министерства экономики, торговли и промышленности Палестины (МЭТП).

Большая часть палестинских компаний сегодня осуществляют экспортно-импортные операции через посредников в Израиле. Это приводит к тому, что именно израильские посредники нанимают перевозчиков и производят расчеты за транспортные услуги, а также производят отправку или получение грузов, которые поступают или следуют на территорию Палестины.

Несмотря на определенные трудности, это все еще считается наиболее эффективным способом ведения любых внешних операций в сфере международной торговли. Вывоз или ввоз товаров

через египетскую или иорданскую пограничные зоны связаны с различными ограничениями, потому при осуществлении операций через эти территории процесс может затягиваться. Возможно, это будет сохраняться в таком виде до той поры, пока двухсторонние торговые соглашения или протоколы касательно границ не войдут окончательно в свою силу на этой территории.

Ведение торговых сделок при посредничестве израильских партнеров приводит к повышению стоимости сделок и снижению доходных показателей для палестинских компаний. При этом предприниматели в Палестине не имеют возможности осуществлять контроль за отгрузкой и получением товаров в портовых территориях, и занимаются этим уже только когда товары оказываются на территории непосредственно Палестины. Так процессы экспорта и импорта выходят за границы контроля палестинских предпринимателей, и прямой доступ на внешние рынки мира закрыт для них.

Чтобы реализовать внешнеторговые операции, привлекается в большинстве случаев третья сторона, которая выступает от лица покупателя и продавца. В качестве участников экспортной или импортной операции, кроме продавцов и покупателей, входит также посредническая компания. Функции же производителя и экспортера товаров разделяются на разные компании и организации, как функции покупателя и импортера соответственно. Для проведения экспортной сделки нужно получение лицензии, которая выдается МЭТП. Выдачей данных лицензий занимается Торговая палата. На территории автономной Палестины выдача лицензий является функцией национальных властей палестины.

У Палестины имеются соглашения о свободной торговле с рядом государств, включая США, Египет, Иордания и страны Западной Европе. В ближайшее время ожидается подписание договоров подобного типа с Марокко, Турцией, ОАЭ, Тунисом и Канадой. Торговые операции с иными государствами облагаются таможенными сборами, и объемы их варьируется в зависимости от определенной категории товаров. Наиболее большими таможенными сборами облагают деревянные изделия (75% от стоимости СИФ) и изделия текстильной промышленности (82%). На другие виды продукции этот показатель не выше 60%. Единственные товары, которые ввозятся на территорию государства без пошлины, это: бриллианты, самолеты и суда. Исключения также имеются для продукции, которая предназначена для применения в сфере здравоохранения, развития промышленности, использования в сфере образования или развития сельского хозяйства страны.

Можно выделить несколько видов сборов, которые оказывают влияние на стоимость продукции:

- 1) таможенные сборы, которые регулируется соглашениями между определенными странами.
- 2) импортные надбавки (импортный налог), которые начисляют на стоимость СИФ. Этой надбавкой облагаются импортные товары для поддержания стабильности цен внутри страны и защиты государственной промышленности;
- 3) потребительский налог, который начисляется и на импортную, и на местную продукции. Максимальные начисления этого

налога наблюдаются для потребительских товаров длительного использования, сигарет и электроприборов. В 1993 году был отменен этот налог на одежду и обувь. Налог не взимается и с тех товаров, с которых не взимается таможенная пошлина. Базой для исчисления потребительского налога становится стоимость СИФ в сумме с таможенной пошлиной и импортной надбавкой. Объемы налога колеблются от 5% до 95% этой суммы, а на сигареты налог на потребление достигает 24%;

4) налог на добавленную стоимость для производимых в стране товаров и разные импортные товары. Для местной продукции этот налог составляет 17% от стоимости реализации. В ситуации с импортной продукцией этот налог исчисляется путем суммирования стоимости СИФ, импортной надбавки и таможенной пошлины, а также налога на потребление. Налог на добавленную стоимость не характерен для товаров, которые отправляются на экспорт — это овощи и фрукты, а также туристические услуги. Освобождаются от этого налога также некоммерческие организации.

Если предприниматель платит налог на ввоз продукции, которая используется для производства товаров на экспорт, то эта сумма должна быть ему возвращена [4].

Правительство Палестины заинтересовано в привлечении иностранных капиталовложений и частных национальных инвестиций в экономику страны для ее восстановления. Некоторые организации работают для стимулирования капиталовложений и активизации в стране предпринимательства.

Инвестиционное законодательство гарантируют предпринимателям защиту от национализации их собственности или экспроприации. Инвесторы вне зависимости от того, национальные они или иностранные, наделены равными правами.

Иностранные вкладчики имеют возможность проживания на территории Палестины, а также право репатриации капиталов после того, как будут уплачены все необходимые налоги.

Недавний обзор палестинского Центрального статического управления свидетельствует о том, что на Западном Берегу и в Секторе Газа работае сегодня больше 56 тысяч частных компаний, и около 20% из них осуществляют деятельности в отраслях добычи и обработки природных ресурсов, а также строительной сфере и транспортной. Очень хорошие перспективы в качестве объектов для капиталовложений имеют некоторые сферы деятельности — добыча строительного камня и натурального мрамора, туризм, переработка сельхоз продукции, обувная и швейная производственная промышленность, производство сувениров, упаковочная индустрия.

Не так давно в Палестине создали Биржу ценных бумаг. Это частная компания национального типа, и 70% акций компании относится к частному сектору. Только 20% принадлежит Палестинскому валютному агентству и 10% - государственным акционерным обществам. В перспективе на бирже могут быть представлены акции 50-60 компаний с суммированным капиталом порядка 750 тысяч долларов. Объем торгов в течение первого года по плану составит порядка 60 млн долларов. Оценка суммированных капиталов палестинцев, которые проживают на территории арабских стран, Европы и Америке,

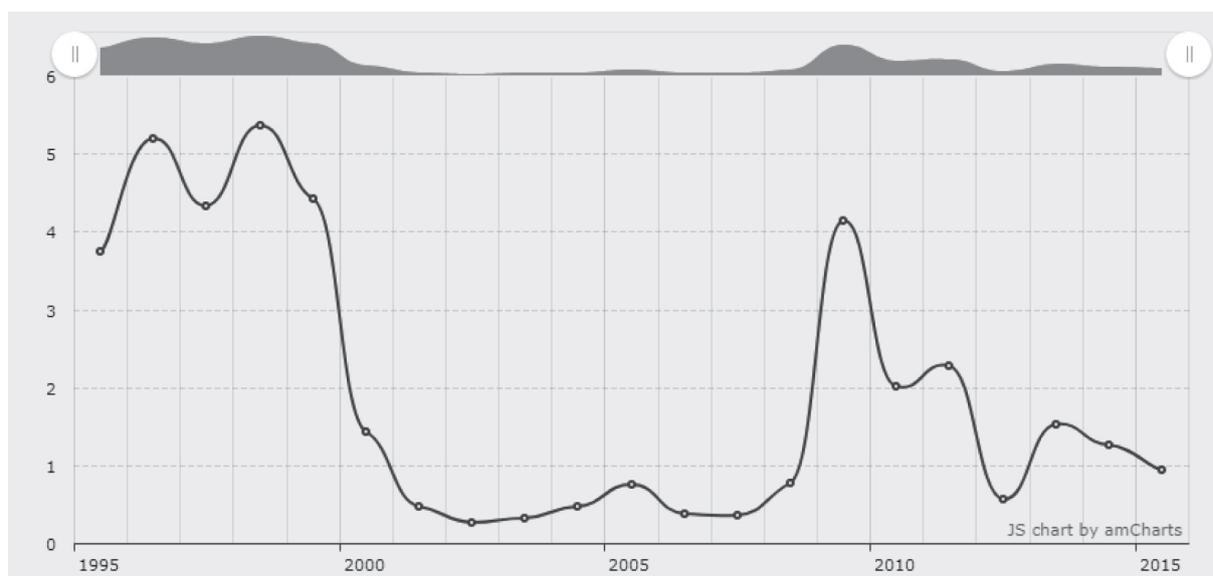


Рис. 1. Динамика изменения прямых иностранных инвестиций и чистого притока (% от ВВП) [5]

приближено к 6 млрд долларов. Организаторы биржи предполагают, что существенная часть данных капиталов будет принимать участие в различных финансовых сделках. При посредничестве биржи акции палестинских предпринимателей и компаний могут котироваться на финансовых рынках международного уровня.

Таким образом, вне зависимости от очевидного и официально признанного эффекта для Палестины от развития внешнеэкономических отношений, величина и форма появления этого эффекта напрямую зависят от способностей государственных органов власти страны достигнуть определенного баланса интересов с предприятиями, которые стали участниками ВЭД.

Рисунок 1 представляет динамику изменения прямых иностранных инвестиций и чистого притока (в % от ВВП)

По данным от 2015 года ПИИ, чистый приток в Палестине: 0,946% от ВВП. Палестина находится на 156 месте во всем мире по притоку иностранных капиталовложений, и обогнала уже Российскую Федерацию, которая располагается на 170 месте. Лидерами в данном рейтинге стали сегодня Остров Кайман и Ирландия.

Выводы

За последние 30 лет история мирового хозяйства стала временем активного роста ПИИ и транснационализации экономики государств всего мира. Глобальная транснациональная сеть в восемь раз стала более разветвленной. Это напрямую связано с наращиванием количества филиалов всех корпораций, что приводит к развитию международного производства. Процессы развития этой сети охватывают достаточно большое количество государств, отраслей и регионов, и это приводит к тому, что активизируется международное движение товаров, услуг и также капиталов. Начало двадцать первого века охарактеризовалось тем, что «гринфилд»-инвестиции приобрели наиболее важную роль. Это значит, что, инвестируя «с нуля», ТНК производят расширение базы международных производств, и таким образом создается площадка для дальнейшей их территориальной экспансии. За последние десятилетия была сформирована новая география ПИИ, которая отражает в себе изменения расстановки политических и экономических сил в мировом хозяйстве, одновременно с этим являясь одной из основных действующих сил в процессах происходящих перемен в мире.

Анализируя развитие палестинских иностранных инвестиций, можно сделать вывод, что в развитии инвестиционных процессов есть определенные препятствия: строгий контроль международных пограничных пунктов со стороны Израиля на фоне нарушения в

итоге торговой политики и невыполнения Израилем некоторых обязательств Парижского протокола в отношении Палестины, создание тарифных барьеров и препятствие таким образом осуществлению положений Конвенции. В итоге объемы экспорта из Палестины не только в Израиль, но и в другие государства мира существенно затруднен при наличии нетарифных барьеров и задержек, которые связаны с проблемами наземного транспорта и процедурами обеспечения государственной и частной безопасности, особенно в отношении товаров, теоретически способным повлечь негативное влияние на определенные секторы рынка Израиля. Кроме того, существенная часть сырьевых материалов, как и промежуточных товаров, должны были импортироваться из Израиля по повышенным ценам. Более дешевые товары из других государств запрещены или представлены слишком дорогими ценами на фоне ощутимых транзакционных издержек, которые вызваны мерами израильского государства. Статистические данные Палестины говорят о том, что общие объемы импортных товаров достигли в 2009 году \$ 3,4 млрд, а экспорт товаров составлял \$ 558,4 млн. Сегодня Палестина не имеет свободных выходов на внешние рынки. Строительство аэропорта и морского порта в секторе Газа запланировано было еще в 1998 году, но сегодня ввоз и вывоз товаров осуществляется через пограничные пропускные пункты с Иорданией, Египтом и Израилем регулируется в соответствии с соглашениями с данными государствами и законодательством Израиля.

Литература:

1. World Bank, режим доступа// [электронный ресурс] https://ru.theglobaleconomy.com/Palestine/fdi_dollars/, дата обращения 02.04.2018
2. Самусенко Д.Н. Прямые иностранные инвестиции и транснациональные корпорации в мировой экономике // Вестник Орловского государственного университета, июль- август. - 2011. - № 4(18). - С. 427-430.
3. Синцеров Л.М. Кризис мировых хозяйственных связей в середине XX века // Вестник Московского университета. Сер. 5: География - 2013. - № 6.
4. Соловьева, З.А. Рынки Ближнего Востока. Условия внешнеэкономической деятельности / З.А. Соловьева. — М., 1997.
5. Шишков Ю. В. Интернационализация производства - новый этап развития мировой экономики. - М.: ИМЭ- МО РАН, 2015. - С. 92.

ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ОБЪЕКТОВ ИНВЕСТИЦИОННОЙ НЕДВИЖИМОСТИ

Живин Д.Д., аспирант кафедры «Финансы, кредит, бухгалтерский учет и аудит», ФГБОУ ВО «Омский государственный университет путей сообщения»

В статье рассмотрены особенности учета объектов инвестиционной недвижимости. Учет инвестиционной собственности отличается от учета объектов недвижимости, занимаемых владельцем. Ключевое отличие заключается в том, что в случае переоценки инвестиционной собственности нерезализованная прибыль (или убыток) отражается в отчете о прибылях и убытках.

Ключевые слова: инвестиции, недвижимость, учет, инвестор, материальные активы, счета, группы счетов, прибыль, убыток.

FEATURES INVENTORY INVESTMENT PROPERTY

Zhivin D., the post-graduate student of the Finance, credit, accounting and audit chair, FSEI HE «Omsk State Transport University»

In the article the features of accounting objects of investment real estate. Accounting for investment property is different from the registration of real property units occupied by the owner. The key difference is that in the case of investment property revaluation unrealised profit (or loss) is accounted for in the income statement.

Keywords: investment, real estate, accounting, investor, tangible assets, accounts, group accounts, profit, loss.

Инвестиции можно классифицировать множеством способов. В первую очередь, выделяются инвестиции, направленные на преумножение капитала и сбережение капитала [2, с. 89].

Инвестиционная недвижимость — это здания и сооружения, которые предназначены для сдачи в аренду и получения прибыли.

Рынок недвижимости как часть инвестиционного рынка известен с давних пор. Составными элементами этого рынка являются [3]: земельные участки; здания и сооружения; арендаторы; арендодатели; финансы.

К инвестиционной недвижимости относится предлагаемая для сдачи в наем:

- жилая недвижимость;
- коммерческая недвижимость;
- альтернативная недвижимость.

К альтернативной недвижимости относятся такие объекты, как:

- студенческие апартаменты;
- номера отелей;
- парковочные места;
- складские помещения.

Инвестиционная недвижимость представляет собой основные средства, которые характеризуются особым способом использования: для получения арендного дохода и (или) получения дохода от притока их рыночной стоимости. Таким образом, доход планируется получать с рынка недвижимости, а не с рынка, на котором обращается готовая продукция, произведенная с использованием данных основных средств в рамках осуществления основной деятельности. Следовательно, поступление в организацию будущих экономических выгод определяется состоянием рынка недвижимости и не зависит от эффективности производственной деятельности.

Возможна ситуация, когда на балансе компании находится объект недвижимости, одна часть которого используется для сдачи в аренду, а другая — для производственных или административных целей. В соответствии с положениями МСФО 40, если эти части могут быть независимо друг от друга реализованы или отданы в финансовую аренду, то они должны учитываться по отдельности. Если же такое невозможно, то в учете отражается один объект. При этом объект считается инвестиционной недвижимостью лишь в том случае, если подавляющая часть объекта предназначена для сдачи в аренду и только незначительная часть предназначена для производственных или административных целей.

Следует отметить, что порядок учета основных средств по переоцененной стоимости нельзя отождествлять с учетом инвестиционной недвижимости по справедливой стоимости. Принципиальное различие заключается в том, что при учете основных средств по переоцененной стоимости превышение балансовой стоимости актива над фактической стоимостью является приростом стоимости имущества по переоценке и включается в капитал. Согласно способу учета инвестиционной недвижимости по справедливой стоимости, все изменения указанной стоимости находят отражение в отчете о прибылях и убытках. При этом к объектам инвестиционной недвижимости, учет которых ведется по справедливой стоимости, положения МСФО 36 «Обесценение активов» не применяются.

Выбор способа учета (по остаточной или справедливой стоимости) осуществляется организацией самостоятельно и на добровольной основе. Данное решение должно найти отражение в учетной политике организации.

В 2018 году внедрен поэтапный запуск стандартов бухгалтерского учета. На данный момент принято и опубликовано пять из них: концептуальные основы бухгалтерского учета и отчетности для организаций государственного сектора; представление бухгалтерской (финансовой) отчетности; основные средства; аренда; обесценение активов.

Новый стандарт утвержден приказом Минфина России от 31.12.2016 № 257н [1]. Изменения вступили в силу с 1 января 2018 года. Нежилые помещения объединяются в одну группу с зданиями и сооружениями, у многолетних насаждений появляется отдельная группа, тогда как раньше их, как правило, относили к прочим ОС. Новая группировка основных средств не соответствует напрямую введенному недавно классификатору ОКОФ, как это было раньше.

Появилось новое понятие «инвестиционная недвижимость» — это недвижимость, принадлежащая учреждению и сдаваемая им в аренду, либо являющаяся инвестициями, т.е. увеличивает стоимость недвижимого имущества. Группа новая, а значит необходимо будет проанализировать все объекты недвижимости, и при соответствии установленным критериям, переместить их в эту группу. В новых планах счетов появились отдельные счета для учета инвестиционной недвижимости - 10113 и 10133.

Для учета недвижимости применяют один из трех методов:

- линейный метод — амортизация начисляется равномерно в течение срока полезного использования;
- метод уменьшаемого остатка — исходя из остаточной стоимости объекта на начало отчетного года и нормы амортизации;
- пропорционально объему продукции — исходя из ожидаемого использования или ожидаемой производительности актива.

Доначисления амортизации, а также списание на забалансовые счета объектов ОС пока что не требуется. Что касается инвентарных объектов, то единицей учета, как известно, является инвентарный объект. К объекту ОС инвентарного объекта относятся все то, что было ранее и добавляется еще один пункт — комплекс объектов ОС. Это разнородные объекты, срок использования которых одинаков, а стоимость не является существенной. А в структурной части объекта ОС можно самостоятельно определить период поступления экономических выгод.

Если предприятие оформило кредит на покупку инвестиционного актива, но по какой-либо причине временно не использует средства по назначению, оно может вложить эти деньги в финансовый актив: выдать займ или разместить в банке на депозитном счете. Тогда начисленные проценты по займу могут быть уменьшены на сумму полученной прибыли.

Кроме того, если работы по строительству (разработке) инвестиционного актива будут приостановлены более чем на 3 месяца, проценты будут включаться в состав операционных расходов, начиная с 1 числа месяца, следующего за 3-м месяцем приостановки работ. После их возобновления предприятие имеет право вновь относить проценты на счета по учету финансовых вложений.

После введения объекта основных средств в эксплуатацию его стоимость постепенно включается в цену готовой продукции через амортизационные отчисления. Исключения составляют земельные участки и объекты природопользования, жилищный фонд и другое аналогичное имущество, свойства которого со временем не изменяются. Если же речь идет о финансовом активе, он находится на балансе компании до момента его продажи или погашения.

Таким образом, стандарт устанавливает правила оценки первоначальной стоимости при переводе объектов недвижимого имущества из операционной недвижимости, запасов в инвестиционную недвижимость, а также порядок признания в этих случаях сумм амортизации и обесценения, сумм ранее проведенных переоценок, сумм созданного резерва по снижению стоимости запасов и фактических

затрат, связанных с приведением запасов в состояние, пригодное для использования в качестве инвестиционной недвижимости

Литературы:

1. Приказ Минфина России от 31 декабря 2016 г. № 257н «Об утверждении федерального стандарта бухгалтерского учета для организаций государственного сектора «Основные средства»/ СПС Консультант Плюс.

2. Антипова А.А. Учет объектов инвестиционной недвижимости // Бухучет. 2018. № 5. С. 40-95.

3. Мельгуй А.Э. Использование программных продуктов «1С» при организации учебного процесса на специальности «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» // Вестник Брянского государственного университета. 2017. № 3. С. 110-115.

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

Жаркова Е.А., к.э.н., доцент, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения», e-mail: zharkovaea@yandex.ru
Родионова Т.П., старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения», e-mail: frant64@mail.ru

Ключевая тенденция на современном этапе эволюции цивилизации принадлежит последовательному возрастанию значения информации в обществе. Базирующееся на этом свойстве современное общество многими исследователями называется постиндустриальным, или информационным, или базирующимся на информационной экономике, которая, в свою очередь, при становлении приобретает черты сложной системы, связывающей множество элементов, в т.ч. производительные силы и общественные отношения. Следует отметить ряд противоречий в тенденциях и поиске самых перспективных путей в дальнейшем развитии государства. На ряду со снижением позитивного эффекта от использования информационных технологий интеллектуальные ресурсы развития общества продолжают оставаться на лидирующих позициях в сфере инновационных исследований.

Отмеченные противоречия обуславливают актуальность проведения исследований в сфере информационной экономики. Важная роль этим исследованиям отводится и в России на фоне инфраструктурных изменений в области информатизации, при резком увеличении количества пользователей сети Интернет и усилении положения страны в сфере информационных технологий. Учитывая значительный интеллектуальный потенциал России, все вышесказанное способствует стабильному экономическому росту и достойному месту в мировой экономике.

В статье рассмотрен ряд основных подходов к исследованию категории «квантификация информации», проанализированы различные точки зрения на понятие квантификации информации. Изучены особенности и иерархия теоретико-методологических принципов, применяемых при становлении исторических формаций общества. Сопоставлен ряд основных исторических аспектов, оказавших особенное влияние на развитие экономической системы.

Ключевые слова: информационная экономика, развитие, методология.

HISTORICAL ASPECTS OF DEVELOPMENT OF THE INFORMATION ECONOMY

Zharkova E., Ph.D., associate professor, FSEI HE «Siberian state University of means of communication», e-mail: zharkovaea@yandex.ru
Rodionova T., senior lecturer, FSEI HE «Siberian state University of Railways», e-mail: frant64@mail.ru

The key trend at the present stage of evolution of civilization belongs to the gradual increase in the value of information in society. Based on this property, modern society is called by many researchers post-industrial, or information, or based on the information economy, which, in turn, in the formation acquires the features of a complex system that connects many elements, including productive forces and social relations. It should be noted a number of contradictions in the trends and the search for the most promising ways in the further development of the state. Along with the reduction of the positive effect of the use of information technologies, the intellectual resources of the company's development continue to remain at the leading positions in the field of innovative research.

These contradictions determine the relevance of research in the field of information economy. These studies also play an important role in Russia against the background of infrastructure changes in the field of Informatization, with a sharp increase in the number of Internet users and the strengthening of the country's position in the field of information technology. Given the significant intellectual potential of Russia, all of the above contributes to stable economic growth and a worthy place in the world economy.

The article discusses a number of basic approaches to the study of the category of «quantification of information», analyzed different points of view on the concept of quantification of information. The features and hierarchy of theoretical and methodological principles used in the formation of historical formations of society are studied. A number of main historical aspects that had a special impact on the development of the economic system are compared.

Keywords: information economy, development, methodology.

Становлению информационной экономики сопутствует отражение всех происходящих процессов в экономической теории и появление определенных характеристик социально-экономических институтов, представляющих в информационной экономике такие виды, как предприятие, рынок, государство и др.

Информационная стадия общественного развития, соответствующая большинству стран, обуславливает кумулятивную трансформацию во всех сферах бизнеса, ряд организационных и институциональных изменений в деятельности предприятий, приспособление экономических инфраструктур к потенциальным резервам глобальных сетей.

Чтобы разработать модель экономического пространства для переходной экономики, надо создать методологический инструментарий и определить методологический подход. Такие методы исследования характеризуют аналитическую систему, которая обуславливает теоретическую идею, теорию и парадигму экономического пространства. Это приведет к адекватному восприятию особенностей переходной экономики и позволит вычлнить параметры, используемые руководством в процессе выработки решения.

Идеи ученых-исследователей позволили сформировать методологический инструментарий информационной экономики (рис. 1) [1].

Методологический инструментарий информационной экономики требует дальнейшего исследования, дополнения и уточнения методологической базы информационной экономики. Такие науки, как экономика, математика, информатика, социология и психология, представляют собой совокупность мультипредметных наук, которые следует рассматривать в единстве с информационной экономикой. Важное место среди междисциплинарных направлений исследо-

вания принадлежит взаимодействию таких наук как экономика и математика, что подтверждает наличие такого метода как экономико-математическое моделирование. Следует уделить внимание тесному взаимовлиянию этих двух наук. Примером такого взаимодействия может служить создание моделей межотраслевого баланса, способствующих возникновению нового класса продуктивных матриц в линейной алгебре. Основа математического программирования обуславливает экономический аспект формирования оптимального плана перераспределения ограниченных ресурсов. Взаимосвязь наук экономики и математики подтверждается широким распространением понятия математической экономики, использующего в экономике лишь математические методы. Гуманитарные науки, в том числе социология, психология и т.д. не менее сильно влияют на экономическую систему, чем математика. На базе этих наук возникли такие понятия, как социэкономика и социэкономическая формация. Результаты исследований социэкономии позволяют заключить, что выбор представителя на рынке осуществляется рационально, руководствуясь стремлением к прибыли. Кроме того, существуют правила морально-этического плана, эмоции и др., что идет вразрез с принципом рационального выбора. Другими словами, наукой социэкономикой исследуются нравственные ценности, вопросы социальной экономики и информационного взаимодействия. Исключительное значение результатов исследований в области психологии принадлежит степени взаимоотношения экономических субъектов, что предопределило появление методологии Дж. М. Кейнса в XX в. [2].

Среди инструментов исследования информационной экономики важное место принадлежит междисциплинарному методу,

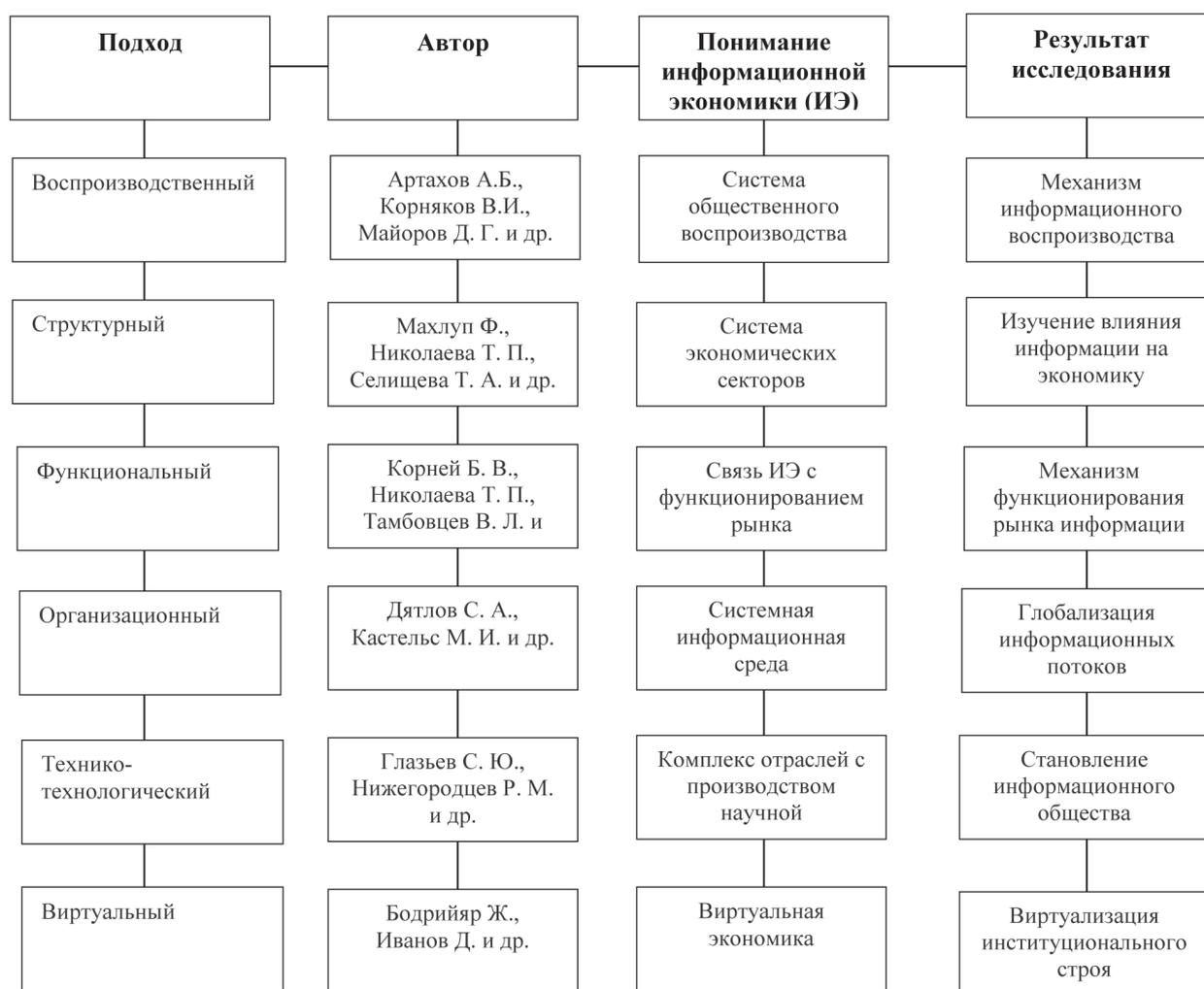


Рис. 1. Методологический инструментарий информационной экономики

базирующегося на комплексности научных знаний и достижений, приобретенных ранее экономической системой, а не на одном единственном научном направлении. Проследив эволюцию экономических процессов, следует отметить, что повысить эффективность научных разработок позволит осуществить заимствование знаний и достижений из конвергентных областей различных наук. Важно отметить, что анализ модели информационной социэкономии в современный период времени требует применения системного институционально-эволюционного подхода. Советской политэкономией научное знание представлялось общественным благом, эффективное проведение которого было обусловлено государственной монополией во всех научных исследованиях. В постсоветский период исследование инноваций приобрело комплексный характер с взаимодействием различных субъектов, в том числе исследовательских организаций, предприятий и государственных органов. Институционализм представляет собой основу методологии, новой для экономической теории. Трансформация методологического инструментария информационной экономики отличает его от методологии традиционной экономической теории тем, что в последней преобладает методология неоклассической теории рационального выбора и благ общества. Это положение исключает концепцию адекватного экономического анализа. Системный институциональный эволюционный подход можно реализовать лишь в тесной связи с теорией социэкономии [3].

Следует отметить существенный рост значения социальных институтов. Это событие послужило основой всеобщего признания учеными-теоретиками новой концепции институционализма и трансформации всей макроэкономической теории. Из-за сложности в исследовании динамики и ретроспективы объекта, оно должно опираться на принципы системности при рассмотрении отдельных этапов эволюции общества вместе с аграрным, индустриальным, постиндустриальным/информационным и антропогенным обществом. Переходный период времени, характеризующий изменения, происходящие в промежутке от индустриального типа общества к

постиндустриальному информационному, обладает особым свойством, заключающимся в логико-историческом взгляде. В применении фундаментальных социально-экономических законов следует изменить приоритет в исследовании, отдавая первенство поиску новейших закономерностей, в более характерных соответствующему эволюционному уровню экономической системы [4].

Фундаментальная концептуальная система принципов, в том числе эффект масштаба производства и убывающая доходность представляет базу для индустриальной экономики. Результаты исследования информационной экономики как эволюционной стадии должны учитывать ряд фундаментальных законов и методов индустриализма. При этом необходимо учитывать значимую роль социально-личностного подхода. Речь идет о ментальных возможностях личности, способной к творчеству, инициативе, системному мышлению, обладающую аналитическими способностями и информационной восприимчивостью. Данный подход основан на уникальных творческих способностях личности [5].

Методология социометрического подхода в исследованиях информационной экономики социума базируется на субъективном мнении. Результаты, полученные в ходе такого исследования, выражаются в количественных значениях, в отличие от индустриальной экономики, результаты исследования которой базируются на принципе объективности, а субъективное мнение в расчётный процесс не включается. Современные предприятия характеризуются наличием творческих групп и микроколлективов. С целью повышения рентабельности и производительности труда на предприятии следует исследовать динамику межличностных отношений современного предприятия. Логическая структура какой-либо теории включает два этапа. Первый этап – индукция – характеризуется движением от конкретного к абстрактному. Этот этап заключается в выборе главной концепции. Второй этап – дедукция – наступает после первого этапа и заключается в конкретизации таких параметров как принципы, факторы, условия, модели и др. Новая информационная экономика по-прежнему уделяет важное значение дедуктивному

методу (использованию теоретических знаний), использующему принцип – от содержательного общего к мысленно выводимому частному. В аграрной экономике преобладает деятельность в виде физического труда и примитивные технические средства. Индустриальную эпоху характеризует механизация производственных процессов, при которой практических знаний становится недостаточно и уже требуются знания теоретические. Современную экономику характеризует не просто автоматизированное производство, но и интеллектуализированное. Отличие этого производства заключается в большой сложности и разнообразии информационных технических средств, что осложняет их изучение по принципу от частного к общему. Индустриальная экономика характеризуется установлением тождественных признаков, либо имеющих различия в исследовании явлений, а также достижением основных теоретических выводов через формально-логический анализ первоначальных принципов. Крупнейшими представителями направления формализма среди ученых-экономистов были Р. Лукас. И Ж. Дебре. Результаты анализа переходного процесса к информационной экономике свидетельствуют об альтернативных вариантах развития процесса перехода. Проводится их сопоставление на основе собственного представления об информационном пути развития и результатах, ожидаемых в итоге. Важная роль в этом случае принадлежит методам расчета прогноза исследуемого процесса, базируемых на ряде параметров прогнозирования и данных, имеющимся в арсенале исследователя. Находясь внутри трансформируемого общества, человек выступает

объединяющей силой развития цивилизации и связывает научно-технический прогресс и социально-экономическую динамику. Этот метод основан на предположении, исключающем участие любых социоэкономических процессов, информации и человеческое участие. Информацию следует рассматривать как первоэлемент любого социоэкономического процесса [6].

Таким образом, изучению теории информации и ее категориальному аппарату следует отводить первостепенное место, представляя ее как центральную проблему теории и методологии информационной экономики.

Литература:

1. Баранов А. М. Информационная экономика: историко-методологические основания // Историко-экономические исследования. 2016. Т. 17, № 2. С. 297-318.
2. Жаркова Е. А., Родионова Т. П. Отечественная психология: настоящее и будущее // История российской психологии в лицах: Дайджест. 2017. № 6. С. 260-263.
3. Бьюкенен Д. Сочинения. Т.1. М.: Таурис Альфа, 1997.
4. Поппер К. Логика научного исследования. М.: Республика, 2004. С. 78.
5. Дружинин В. Психология общих способностей. СПб.: Питер, 2008. 368 с.
6. Лукас Р. Э. Лекции по экономическому росту. М.: Издательство Института Гайдара, 2013. 288 с.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРИЧИНЫ РАСПАДА МИРОВЫХ ИМПЕРИЙ КАК ПРАДИГМА НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Григорьева Е.В., старший преподаватель кафедры «Управление, социология и экономика», ФГБОУ ВО «Новосибирский Архитектурно-Строительный Университет (Сибстрин)»

Коваль С.В., магистрант, ФГБОУ ВО «Новосибирский Государственный Технический Университет (НГТУ)»

Малков Д.В., бакалавр кафедры «Отечественная и Всеобщая История», ФГБОУ ВО «Новосибирский Государственный Педагогический Университет (НГПУ)»

История знает такие империи, которые пережили своих создателей - Римская, Византийская, Российская, Советский Союз, Британская и другие.

Хотя они имели совершенно разные экономические системы, у них прослеживаются общие предпосылки распада, которые условно можно разделить на политические и экономические. Целью статьи является разбор событий, произошедших на территориях мировых империй, выделение экономических предпосылок, которые приводили к их краху. В рамках нашего исследования мы попытаемся выделить исключительно экономические причины. Без знания причин и следствия распада, связующих прошлое, настоящее и будущее, связующих страну и мир, нельзя разработать целостную теорию развития и сохранения единого экономического пространства РФ в бессрочную перспективу.

Ключевые слова: империя, распад, дефолт, экономическое состояние, экономические предпосылки, колонии.

ECONOMIC REASONS FOR THE COLLAPSE OF WORLD EMPIRES AS A PARADIGM OF NOT QUALIFIED MANAGEMENT

Grigorieva E., Senior Lecturer, Management, Sociology and Economics chair, FSFEI HE «Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin)»

Koval S., the magistrand, FSEI HE «Novosibirsk State Technical University»

Malkov D., bachelor of the Domestic and General History chair, FSBEI HE «Novosibirsk State Pedagogical University (NGPU)»

History knows such empires that survived their creators - Roman, Byzantine, Russian, Soviet Union, British and others. Although they had completely different economic systems, they have traced the general preconditions of disintegration, which can be divided into political and economic ones. The purpose of the article is to analyze the events that occurred in the territories of world empires, highlighting the economic prerequisites that led to their collapse. As part of our research, we will try to identify only economic reasons. Without knowledge of the causes and consequences of the collapse, connecting the past, present and future, connecting the country and the world, it is impossible to develop a holistic theory of development and preservation of the common economic space of the Russian Federation in an unlimited future.

Keywords: empire, decay, default, economic condition, economic background, colonies.

Анализ важных событий, произошедших во всеобщей истории, позволил нам продемонстрировать в таблице 1 экономические предпосылки гибели великих империй. Кое-какие из них свойственны для всех из них.

Это, например, разная скорость развития экономики на территории империи, увеличение количества и размера налогов, неразумное использование казённых средств и, как итог, понижение жизненного уровня жителей империй. Но кроме того, есть причины необычного свойства.

Речь о таких, например, как действие на имперских землях политических территориальных общностей, недостаточная слежка со стороны государственного руководства за промышленностью и торговлей, переход торговых и экономических средств к иностранцам, демографический спад (в частности, уменьшение количества титульной народности).

В 30-м году до нашей эры, после битвы у мыса Акции, между преемниками Цезаря Октавианом Августом и Марком Антонием, в которой войска последнего потерпели поражение, была образована Римская империя. Она просуществовала более полувека, вступила в Новую эру и только в 476 году пала под ударами варваров. Империя включала в себя гигантские по тем временам территории, простираясь на пол-Европы и часть Африки, в её пространство входило множество народов [1]. В результате ликвидации местничества политические связи стали слабее. Регионы стали относительно автономными внутри Империи. Процессы в них часто шли своим ходом, имперцы самоустраивались от участия в них. При этом, Галлия (современная Франция) не без успеха проводила вооружённую экспансию, подчиняя граничащие с ней области.

Именно во время этой экспансии Франция получила привычные в современности границы. Именно так во Францию была инкорпорирована территория, сегодня составляющая её южную часть.

В 395 году прежде неделимая Империя превратилась в два, относительно независимых друг от друга государственных образования - Западную и Восточную Римскую империи.

Хотя они и руководились родными братьями, фактически империи стали автономными государствами с собственной социально-

политической и экономической базами. Вскоре оформились и разные пути их развития. На востоке процесс развития феодального строя шёл с широким участием старой общественной формации, при сохранении сильной власти в имперском центре, столице страны, городе Константинополе. Соответствующее развитие в западной империи следовало совсем другим путём. В основе этого пути лежит сильное ослабление политической власти императора. Кроме того, важную роль играет создание в пространстве империи самостоятельных варварских королевств, в которых процесс феодализации идёт не так, как на Востоке. В частности, речь идёт о синтезе отношений, вырабатывающихся внутри отмирающей античности и отношений в пространстве варварских королевств и племенных структур. В то время, когда Запад сотрясали различного рода катаклизмы, на Востоке сохранялось относительное спокойствие. Предпосылки, приведшие к ослаблению власти на Западе, носили, прежде всего, социально-экономический характер, в частности, деградация городов, натурализация экономической системы, уменьшение производства и торговли, перенос экономического центра из городского пространства в деревню (речь о крупных латифундиях, которые становятся центрами и сельского хозяйства, и ремесленно-торговых отношений на прилегающей к поместью округе

Овладение крестоносцами столицным Константинополем стало серьёзным ударом по империи, после которого она так в полной мере и не оправилась. Крестоносные войска захватили значительные византийские территории. Но не только внешнеполитические причины обусловили гибель и этой Римской империи. Немаловажную роль сыграли и внутренние факторы: экономическая деградация, нищета народных масс, столкновение классовых интересов, борьба между феодалами, упадок ремесленничества в городе и др. Хотя Византии удалось достичь выдающихся культурных успехов, поздняя история этого государства, к сожалению, имела прочную тенденцию к упадку.

Российская империя была самым большим из когда-либо созданных государств, собравших в себе более сотни национальных меньшинств. Во время своего расцвета она уступала территориально только Британской империи.

Таблица 1. Экономические предпосылки гибели великих империй

Основные сведения об империях	Причины распада
Римская империя; столица – Рим; период существования – С 30 года до нашей эры по 476 год нашей эры; общественно-экономическая формация – рабовладельческий строй.	1) Экономика долгое время развивалась неравномерно на территории империи; 2) Ослабление центральной власти римского императора и её уничтожение как политической надстройки; 3) Формирование на территории империи самостоятельных территориально-политических образований; 4) Сокращение товарного производства и торговли, постоянно усиливающаяся натурализация экономики и перемещение центра экономической жизни из городского пространства в сельское; 5) Резкое возрастание налогового бремени, которое превышало экономические возможности налогоплательщиков, постепенно погружая их в нищету, подрывая их хозяйство.
Византийская империя; столица – Константинополь; период существования – 395-1453 годы	1) Утрата государственного контроля за финансами; 2) Государство выпустило из своих рук рычаги контроля над торговлей и промышленностью. Торговые и экономические ресурсы были отданы в руки иностранцев;
Российская империя; столица – Санкт-Петербург; период существования – 1717-1917 годы; общественно-экономическая формация – крепостное право, капитализм.	1) Усиление центробежных сил внутрирегиональной интеграции; 2) Резкое ухудшение социального положения пролетариата; 3) Непомерно высокие долги государства и их обслуживание; 4) Слабое управление регионами со стороны центра, ослабление вертикали власти; 5) Усиление неоднородности экономического пространства империи; 6) Бессмысленное расходование бюджетных средств на войны; 7) Сдача территорий в аренду и их потери (Аляска); 8) Отставание России от Европы по темпам внедрения научно-технического прогресса, в особенности в промышленности и на транспорте.
Союз Советских Социалистических Республик; столица – Москва; период существования – 1922-1991 годы; общественно-экономическая формация – социалистическая.	1) В последние годы перестройки страна была фактически приватизирована партийной олигархией; 2) Обрыв экономических связей агентов как внутри страны, так и со странами организации СЭВ; 3) Усиление центробежных сил интеграции внутри страны; 4) Недоверие населения к экономической политике КПСС; 5) Потеря единой институциональной среды и начало её отдельного формирования в союзных республиках; 6) Неразумное расходование средств на оборону и локальные войны (Афганистан). 7) Постоянное снижение производительности общественного труда и отдачи от капитала; 8) Утрата государственного контроля над финансами; 9) Несоответствие между совокупным спросом и совокупным предложением, между совокупными расходами и совокупным объёмом производства; 10) Отставание темпов внедрения научно-технического прогресса на производстве; 11) Принижение роли и значения частной собственности в общественном производстве, защите прав собственности; 12) Слабое развитие малого и среднего бизнеса.

Власть российского императора была безграничной, до революции 1905-1907 года. Разбор причин упадка Империи должен проводиться не только из праздного интереса, но и ради продолжения существования в будущем единого экономического пространства государства. С вояжением партии большевиков в 1917 году Российская империя была реорганизована в Союз Советских Социалистических республик. Её существование продлилось почти два века.

Советский Союз сложился из бывшей Российской империи в 1922 году. Он включал в себя почти все её территории (кроме Польши и Финляндии). Во второй половине двадцатого века СССР стал одной из двух сверхдержав.

СССР прославился своими успехами в научно-технической и спортивной областях. Во второй половине XX века его экономика соперничала с самыми развитыми странами Запада. В Конституции было прописано право каждой республики покинуть Союз. Каждая республика также могла участвовать в дипломатических отношениях с другими государствами.

В Конституции 1977 года говорилось о создании новой исторической общности - советского народа [4].

Когда к власти в СССР пришёл Михаил Горбачёв, страна вступила в период перестройки. Но устоявшаяся советская система не смогла, да в сущности и не пожелала реформироваться. Это и стало основной предпосылкой для прекращения существования советского государства [3].

Третий рейх был сформирован в 1933 году после пришествия к канцлерской власти лидера Национал-социалистической рабочей партии Германии Адольфа Гитлера. На самой высшей точке своего могущества администрации Третьего Рейха были подвластны Польша, Дания, Норвегия, Люксембург, Нидерланды, Франция, Бельгия, Греция, Югославия.

После смерти в 1934 году президента Гинденбурга власть Гитлера стала абсолютной, и он приступил к своим преобразованиям.

Государственное регулирование стало всеобщим. Реформы в экономической сфере в первые два года были главным образом нацелены на снижение безработицы, налаживание общественных работ, разного рода вспомоществование.

Стратегическая цель экономической политики Третьего Рейха была в поддержании спокойного тыла и привлечении средств для приготовления Германии к войне. Милитаризация и подготовка к войне были главными отличительными чертами преодоления Германией экономического кризиса.

Верховным органом управления экономикой стал Генеральный совет немецкого хозяйства, куда входили виднейшие промышленные компании и банки. В Германии была введён не имеющий схожих примеров для капиталистического общества уровень государственного регулирования и сосредоточения экономики для милитаризации и подготовки к войне. Многим предприятиям это нравилось, потому что правительственные военные заказы обеспечивали стабильный рост доходов, которых во время кризиса у многих промышленников не было в принципе. Помимо частной собственности, существовала и государственная, образованная по итогам «ариизации», то есть конфискации имущества лиц еврейского происхождения и оппозиционеров режиму. Так был создан мега-концерн «Герман Геринг».

Крестьянство было сведено в единое сообщество «Продовольственное сословие». Это упрощало управление мелким и средним и производством. Сельское хозяйство было пронизано иерархией фюреров, каждый со своим рангом. Без позволения местного фюрера крестьянин не имел права продать что-либо, ибо товарооборот был централизован, цены регулировались. Закон о наследственных дворах не разрешал проводить передел земли в целях «сохранения крестьянства как источника крови немецкого народа». Крестьяне, владеющие землёй, в социальном плане прежде всех остальных оказывали поддержку правительству.

Закон об организации национального труда закреплял принцип фюрерства на фирмах и распускал выборные фабрично-заводские

советы, действовавшие в соответствии с конституцией. На место распущенных профсоюзов пришёл Германский трудовой фронт. В нём на одном из первых мест находилась организация «Сила в радости», в первую очередь, ведающую проблемами досуга и отдыха рабочих – пропагандой массового спорта, проведением любительских спектаклей, экскурсий, отпусков.

В 1936 году был объявлен 4-летний план экономического развития. Его целью Гитлером было заявлено окончательное достижение экономического самообеспечения и подготовки страны к войне.

Но, несмотря на тщательную подготовку, перевооружение, подчинение себе значительной части Европы, война на два фронта (С Советским Союзом на востоке и с США и Великобританией на западе) оказалась для Третьего Рейха непосильным грузом и стала для Германии настоящей катастрофой. Разгромленная на всех фронтах, лишившаяся одного за другим всех союзников, Германия была вынуждена в 1945 году подписать капитуляцию. Страна была разделена на четыре зоны оккупации, и история Третьего Рейха завершилась.

Литература:

1. Падение западной римской империи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.sno.pro1.ru/lib/istoriya_rima/27.htm
2. Падение Римской империи и образование варварских государств [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vikidalka.ru/1-67957.html>
4. Урунов А.А. О теории и практике формирования и развития общего и единого экономического пространства России со странами СНГ. Вестник Университета (Государственный университет управления). 2015. № 8. С. 165-171.
5. Урунов А.А. Единое экономическое пространство. - М.: Синергия, 2012. – 384 с.
6. Байков В. Четвертая промышленная революция как очередной этап экономической интеграции. Экономист, 2017, №2. С.3-4.
9. Шваб Клаус. Четвертая промышленная революция: пер с англ.-М., Издательство «Э». 2017.-280 с.

МЕТОД «INPUT-OUTPUT» НА ОДНОПЛАТНОМ КОМПЬЮТЕРЕ

Муzychкин П.А., к.э.н., доцент кафедры «Информатика», ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, e-mail: muzychkin.pa@rea.ru

Рассмотрены способы реализации на одноплатном компьютере метода анализа экономики «input-output» («затраты-выпуск») Лауреата Нобелевской премии В. Леонтьева. Приведены краткие сведения о рассматриваемом методе, истории его создания и применения. Продемонстрировано использование Wolfram Mathematica, R, Python, Libreoffice Calc для моделирования экономики методом «input-output» на компьютере Raspberry Pi.

Ключевые слова: «input-output», «затраты-выпуск», межотраслевой баланс, Raspberry Pi, Wolfram Mathematica, R, Python, Libreoffice Calc.

METHOD «INPUT-OUTPUT» ON A SINGLE-BOARD COMPUTER

Muzychkin P., Ph.D., associate professor of the Informatics chair, FSEI HE «Plekhanov Russian University of Economics», Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, e-mail: muzychkin.pa@rea.ru

The ways of implementing the «input-output» method of analyzing the economy on a single-board computer devised by Nobel Prize W. Leontief are considered. Brief information about the method under consideration, history of its development and application is given. Demonstrated using Wolfram Mathematica, R, Python, Libreoffice Calc to simulate the economy using the «input-output» method on a single-board computer Raspberry Pi.

Keywords: Wassily Leontief, input-output, interindustry balance, Raspberry Pi, Wolfram Mathematica, R, Python, Libreoffice Calc.

Метод «input-output» В. Леонтьева

Лауреат Нобелевской премии В. Леонтьев был первым ученым, который стал использовать ЭВМ для экономико-математического моделирования. По сравнению с тем периодом времени возможности компьютеров достигли запредельных вершин. Любопытно посмотреть, как современная цифровая вычислительная техника ниже порога производительности и прикладное программное обеспечение сегодняшнего дня справляются с задачей, которая когда-то, занимая умы многих великих зарубежных и отечественных ученых, представляла собой вычислительную проблему.

Метод В. Леонтьева «input-output» в отечественной литературе известен как «межотраслевой баланс» и как метод «затраты-выпуск». В зависимости от контекста, вместо слова «метод» также используют термины: «анализ» и «модель», а статистики – термин «таблица».

Если говорить об «input-output», как о модели, то следует признать, что это, пожалуй, самая известная экономико-математическая модель, из всех моделей, которые когда-либо были построены на государственном уровне. Ее использовали не только США, где она была разработана, но и десятки других государств, в том числе Япония, Франция, Италия, Нидерланды, Норвегия и даже Организация Объединенных Наций.

Методологически метод «input-output» уходит корнями в разработку баланса народного хозяйства СССР за 1923-1924 годы, ознакомившись с которым, молодой выпускник Ленинградского университета (1921-1925 гг.) Василий Васильевич Леонтьев превратил заложенную в нем идею в дело всей своей жизни [6].

Начало работ над методом «input-output» было положено В. Леонтьевым в Берлинском университете при написании докторской диссертации (1925-1928 гг.). В 1930-е годы, уже в Гарварде, он применил метод «input-output» для анализа экономики США. Полученные результаты получили признание, и ученый продолжил исследования в выбранном направлении, которое в период противоборства двух социально-экономических систем вызвало большой интерес среди макроэкономистов и политиков и принесло автору метода широкую известность. В 1973 г. Василию Леонтьеву за развитие метода «input-output» и применение его к важнейшим экономическим проблемам была присуждена Нобелевская премия по экономике [5], [6].

В начале 50-х годов XX столетия, на волне международного признания, метод вернулся к своим истокам в Советский Союз, где, казалось бы, мог быть успешно использован, как метод, весьма адекватный плановой экономике. Однако по политическим причинам и из-за закрытости многих данных органы государственного управления не смогли реализовать потенциал метода в полной мере.

Центральное статистическое управление СССР в 1959 году построило межотраслевой баланс для 83 отраслей в стоимостном измерении и для 157 отраслей – в натурально-вещественном [8]. С 1962 г. плановые органы страны создавали межотраслевые народнохозяйственные балансы и балансы союзных республик. При этом многие результаты засекречивались, так как они раскрывали действительную структуру советской экономики, что в условиях

холодной войны было недопустимо. Затем, по известным причинам, был длительный перерыв. В настоящее время такие таблицы публикуются снова [8].

В модели В. Леонтьева экономика рассматривается как совокупность взаимосвязанных отраслей, производящих однородную продукцию. Предполагается, что каждая отрасль производит только один вид продукции, потребляя в процессе производства некоторое количество продукции других отраслей.

Часть произведенной продукции выпускается отраслями для конечного потребления населением, государственными учреждениями, школами, вузами, больницами и т. д. Экономика по Леонтьеву – не просто набор отраслей, а система взаимосвязанных отраслей, где «выход» отдельной отрасли, является «входом» для ряда других отраслей. Только находясь в согласованном межотраслевом состоянии экономика способна произвести конечный продукт нужной структуры и в нужном количестве.

В. Леонтьевым были разработаны статическая и динамическая модели «затраты-выпуск» [1], [2]. Статическая модель на удивление проста, она представляет собой систему линейных уравнений, которая в матричном виде выглядит следующим образом:

$$X = AX + Y \quad (1)$$

где

A – технические коэффициенты (матрица прямых затрат);

Y – вектор конечного спроса (продукта);

X – вектор выпуска продукции.

Матрица A квадратная. На пересечении строк и столбцов стоят коэффициенты, которые показывают сколько продукции одной отрасли необходимо для изготовления единицы продукции другой отрасли.

Например, на изготовление автомобиля нужно потратить определенное количество металла, электроэнергии, синтетических материалов и так далее, причем не только в виде сырья или полуфабрикатов, которые непосредственно идут на сборку автомобиля, но и потребительских товаров, то есть молока, мяса, хлеба и т.п., так как рабочие должны питаться. В свою очередь, для производства металла, молока, мяса, хлеба и других товаров необходима продукция автомобилестроения.

Каждая строка матрицы A описывает, как продукт одной отрасли распределяется между всеми остальными отраслями экономики. Каждый столбец матрицы A обозначает комбинацию необходимых ресурсов (продуктов других отраслей), используемых в данной конкретной отрасли.

В. Леонтьев назвал коэффициенты матрицы A техническими. В отечественной литературе они также получили название коэффициентов прямых затрат.

Вектор Y называют вектором конечного спроса (продукта), под которым понимают объемы потребления выпущенной каждой отраслью продукции, то есть то, что покинет цикл воспроизводства навсегда. Например, будет съедено, выпито, использовано для передвижения и т. д.

Необходимо определить (X), количество продукции, которое должно быть произведено каждой отраслью для того, чтобы удовлетворить конечный спрос (Y) и обеспечить производство (AX).

Таким образом, на вход модели «затраты-выпуск» подаются технические коэффициенты и объемы конечного потребления, а на выходе получаются объемы производства каждой отрасли.

Столь ясная постановка задачи не вызывает трудностей для понимания и решения. Методы решения также давно известны. В. Леонтьев предложил использовать метод обратной матрицы и дал экономическую интерпретацию многим математическим абстракциям [1].

И так, есть система линейных уравнений (повторим ее для наглядности):

$$\begin{aligned}
 X &= AX + Y \\
 \text{Решение}^1 \quad X - AX &= Y \\
 (I - A)X &= Y \\
 (I - A)^{-1}(I - A)X &= (I - A)^{-1}Y \\
 X &= (I - A)^{-1}Y \quad (2)
 \end{aligned}$$

Где I – единичная матрица. Таким образом, для получения результата нужно выполнить всего три матричные операции: вычитание, обращение и умножение.

При небольшой размерности матрицы A задача легко решается даже вручную, но малая размерность не устраивает аналитиков, так как модель перестает быть адекватной такому сложному объекту как экономика страны.

Для построения адекватной модели необходимо, как сейчас принято говорить, сделать декомпозицию отраслей до приемлемого уровня, то есть составить достаточно детальную матрицу A . При этом, чем больше отраслей (продуктов) будет выделено, тем более подробный баланс производства и потребления может быть получен. Декомпозиция предполагает большую статистическую работу. Так, В. Леонтьев оценивал трудоемкость построения матрицы размером (100 x 100) для экономики США в 20 человеко-лет работы квалифицированных экономистов [2].

Поэтому исследователи всегда останавливались на определенном уровне агрегирования данных, определяя пропорции в развитии отраслей укрупненно. Конечно, есть и другие причины агрегирования данных, с ними можно ознакомиться по трудам Нобелевского лауреата. Они имеют статистическое происхождение, и здесь не обсуждаются.

Сбор исходных данных для модели рекомендуется вести в соот-

¹ Напомним один из моментов линейной алгебры – следует различать умножение матриц слева и справа. В данном случае, после выноса матрицы за скобки происходит умножение слева обеих частей уравнения на матрицу, обратную $(I - A)$.

ветствии со стандартами Организации Объединенных Наций через систему национальных счетов (СНС).

Рассмотрим интересный для нас вычислительный аспект, тесно связанный с размерности модели. При росте размерности, то есть числа продуктов (отраслей) увеличивается число уравнений и число неизвестных, поэтому сложность системы и трудоемкость решения задачи быстро нарастают. Будущий Нобелевский лауреат столкнулся с данной проблемой уже при построении своей первой модели «input-output» по экономике США и вынужден был от матрицы (44 x 44) перейти к матрице (10 x 10) именно из-за ограничений вычислительного устройства, которое он использовал в то время [2, с. 68]. В его дальнейших исследованиях экономики США размерность модели была увеличена им до 450 продуктов.

В. Леонтьев отмечал, что при построении модели «input-output» разные страны использовали 600-700, а Япония – до 2000 отдельных отраслей [2, с. 12]. «Обращение таких матриц представляет сложную задачу даже для современных вычислительных машин» – констатирует Леонтьев в 1954 году, то есть почти через 20 лет после начала практических исследований [2, с. 68].

В другом источнике – в автобиографии Нобелевского лауреата – В. Леонтьев указывает, что в 1935 году он использовал механические вычислительные машины, а в 1943 году – компьютер Mark I [6], который известен, как первая американская электромеханическая вычислительная машина с программой на перфоленте [7]. Позже, в середине 1960-х годов, решения выполнялись на ЭВМ второго поколения IBM-7094, где вычисления занимали примерно один час машинного времени [2], [9].

Сегодня решение задачи возможно в любом пакете программ, в котором есть матричные операции. В свое время она решалась на малых ЭВМ [3] и даже в MS Excel [4].

Одноплатный компьютер Raspberry Pi

Одноплатные компьютеры – пока еще новое явление в ИТ-сфере. Отсчет времени следует вести от 2012 года, когда стали появились компьютеры Raspberry Pi [10]. Они очень быстро приобрели столь высокую популярность, что сформировали свою экосистему. К моменту выпуска последней на сегодня модификации компьютера в марте 2018 года произведено более 19 млн. устройств [11].

Компьютер стоит всего \$35, но является функционально полноценным устройством, которое во многих случаях способно заменить обычный персональный компьютер. Он имеет габариты 85x56x17мм (примерно, как пачка от сигарет), весит 45г, питается, как смартфон (5V, 2A) по кабелю microUSB [11].

На Raspberry Pi модель «затраты-выпуск» может быть реализована тремя «штатными» средствами, которые поставляются вместе с операционной системой, не говоря уже о том, что при необходимости, модель может быть запрограммирована с нуля.

```

# Модель "затраты - выпуск"

import numpy as np      # подключаем библиотеку numpy

# задаем исходные данные

n = 8      # число отраслей

# вектор конечного продукта размерностью 8
y = np.array([2000., 300., 1000., 2500., 800., 700., 1800., 3000.])

# задаем матрицу прямых затрат размерностью 8 x 8
a = np.array([
    [0.02, 0.13, 0.00, 0.03, 0.06, 0.12, 0.11, 0.01],
    [0.21, 0.07, 0.05, 0.13, 0.15, 0.01, 0.17, 0.03],
    [0.03, 0.09, 0.14, 0.02, 0.00, 0.05, 0.00, 0.04],
    [0.01, 0.07, 0.08, 0.04, 0.05, 0.06, 0.09, 0.02],
    [0.08, 0.03, 0.00, 0.11, 0.02, 0.05, 0.04, 0.08],
    [0.04, 0.06, 0.01, 0.11, 0.13, 0.45, 0.29, 0.28],
    [0.17, 0.27, 0.14, 0.07, 0.00, 0.08, 0.02, 0.05],
    [0.00, 0.03, 0.08, 0.07, 0.16, 0.05, 0.17, 0.01]
], dtype=np.float64)

# решение задачи
x = np.dot(np.linalg.inv(np.eye(n) - a), y)

# вывод результата
print('\nВектор выпуска продукции\n')
np.set_printoptions(precision=2) # число знаков в дробной части
print(x)

print("Конец расчета")
    
```

Рис. 1. Решение в Python

Нельзя также обойти вниманием достойный статистический пакет программ – R, который также легко устанавливается на Raspberry Pi [12].

Модель Леонтьева в Python

В Python имеется библиотека NumPy, которая содержит все матричные функции, необходимые для решения системы линейных уравнений. Библиотека устанавливается на Raspberry Pi дополнительно. Вычисления можно выполнять как в консоли, так и в «ноутбуке» - текстовом файле определенного формата, в который записывается ход выполняемых операторов. На рис. 1 приведено содержимое ноутбука с комментариями, сделанными после символа «#», которые облегчают понимание.

Поясним содержимое ноутбука Python. Первоначально импортируется библиотека NumPy и ей назначается короткое имя *np* – оно удобно для ссылок на функции из этой библиотеки. Затем переменной *n* присваивается число 8, означающее число отраслей в модели. Объявляются вектор *Y*, как одномерный массив, и матрица *A*, как двумерный массив чисел с плавающей запятой двойной точности. Для простоты восприятия примера массивам задаются начальные значения непосредственно при объявлении. В других примерах будет применяться иной подход.

Решение задачи сводится к одному оператору вычисления *X*, в котором использованы три функции из библиотеки *np*:

np.eye(n) – единичная матрица (n x n), соответствующая матрице *I*;

np.linalg.inv(...) – обратная матрица $(I - A)^{-1}$;

np.dot(...) – умножение обратной матрицы на вектор *Y*.

Перед выводом результата вычислений – вектора выпуска продукции *X* – устанавливается количество разрядов в дробной части чисел (*precision=2*).

Модель Леонтьева в Wolfram Mathematica

Wolfram Mathematica [15] относится к пакетам программ символической математики. Пакет не требуется устанавливать на Raspberry Pi, он поставляется вместе с операционной системой Raspbian.

Непрерывно развиваясь на протяжении более чем трех десятилетий, пакет Wolfram Mathematica превратился в одно из самых популярных инструментальных средств для решения математических, естественно-научных и задач многих других типов.

Концепция «ноутбуков», о которых шла речь при рассмотрении Python и которые сегодня используются во многих системах программирования под Linux, Windows и macOS, впервые была предложена в Wolfram Mathematica в далеком 1988 году. В настоящее время Wolfram Notebook представляют собой интерактивные документы (файлы с расширением «.nb» и «.cdf»), которые наряду с текстом, поддерживают вычисления «в живую» с использованием 5000 функций и развитой двумерной и трехмерной графикой. Подробно с возможностями пакета программ лучше всего знакомится по учебным материалам разработчика [16].

На рис. 2 представлен фрагмент ноутбука Wolfram с алгоритмом решения задачи «затраты-выпуск» в одной ячейке (Cell).

На рис. 3 приведен экран с результатами решения. Все завершается выводом времени вычислений. Эксперименты с постепенным увеличением числа отраслей (*n*) показали, что при размерности модели в 1000 отраслей вычисления заняли примерно 14 секунд.

Необходимо прокомментировать отдельные элементы ноутбука. Так, точка с запятой в конце строки подавляет вывод результата на

экран. Она используется для сокращения объема выдачи информации за счет скрытия матрицы *A* и вектора *Y*, которые в данном случае заполняются случайными числами, а также для скрытия первоначально полученного решения *X*, представляющего собой не вектор, а список, первым элементом которого является время вычисления, а вторым – вектор *X*.

После вычислений второй элемент списка выводится в матричной форме (в виде вектора). Затем на основе векторов *Y* и *X* строится гистограмма, отформатированная специальным образом

Модель Леонтьева в R

Свободно распространяемый пакет программ с лаконичным названием **R** является одним из самых востребованных в мире инструментальных средств для статистических вычислений². На одноплатном компьютере Raspberry Pi по умолчанию пакета R нет, поэтому его нужно установить рекомендуемым для данного пакета программ способом, то есть с сайта CRAN [13], [14]. Здесь нужно выбрать дистрибутив для нужной платформы и операционной системы. В нашем случае следует взять Linux Debian, сборку под 64-разрядные процессоры архитектуры ARM.

Рассмотрим, как выполнить вычисления «input-output» при помощи скрипта на языке R, запуская его с консоли. При этом для удобства проведения экспериментов с размерностью модели, как и в предыдущем случае, зададим исходные данные не в тексте скрипта и не в файле, а получим их функцией *runif()*, которая генерирует случайные равномерно распределенные в заданном интервале числа. На рис. 4 показан текст скрипта с комментариями к каждому оператору, которые в достаточной степени поясняют ход вычислений.

Скрипт удобен для экспериментов с размерностью модели, поскольку зависит только от одной переменной *n*. Постепенно увеличивая число отраслей можно оценить эффективность матричных вычислений в пакете R.

На Raspberry Pi 3 model B при *n=1000* вычисления происходят приблизительно за 9 секунд, что в полтора раза быстрее, чем в Wolfram Mathematica.

Для сравнения отметим, что на персональном компьютере с процессором Intel Core i7 1.73Ггц и оперативной памятью 6Гб тот же скрипт R выполняется за 0.34 секунды, то есть приблизительно в 27 раз быстрее, чем на одноплатном компьютере.

Модель Леонтьева в Libreoffice Calc

В последнюю очередь рассмотрим самый простой из всех способ решения системы линейных уравнений, который не требует знания программирования или освоения своеобразных интерфейсов мощных пакетов программ. Процессор электронных таблиц Libre Office Calc, как и Office Excel, имеет функции, которые позволяют с легкостью решить требуемую задачу. В качестве справки перечислим некоторые из них.

- MDETERM()** - вычисление определителя матрицы;
- MINVERSE()** - обращение матрицы;
- MUNIT()** - формирование единичной матрицы;
- MTRASPOSE()** - транспонирование матрицы;
- MMULT()** - умножение матриц;
- SUMPRODUCT()** - скалярное произведение векторов.

Кроме того, для формирования исходных данных нам понадобятся функции **RAND()** и **RANDBETWEEN()**, которые позволяют сформировать из случайных чисел матрицу технических коэффициентов и вектор выпуска продукции соответственно.

```
In[1]= n = 8
      A = RandomReal[{1.0 / n}, {n, n}];
      MatrixForm[A];
      Det[A]
      Y = RandomReal[{10 000, 500 000}, {n}];
      MatrixForm[Y]
      X = Inverse[IdentityMatrix[n] - A].Y // AbsoluteTiming;

      Part[X, 2] // MatrixForm
      BarChart[{Y, Part[X, 2]},
        ChartLabels -> {"Y", "X"}, Range[1, n], ChartStyle -> {"Pastel", "None"}]

      Part[X, 1] // Время
```

Рис. 2. Алгоритм в Wolfram Notebook

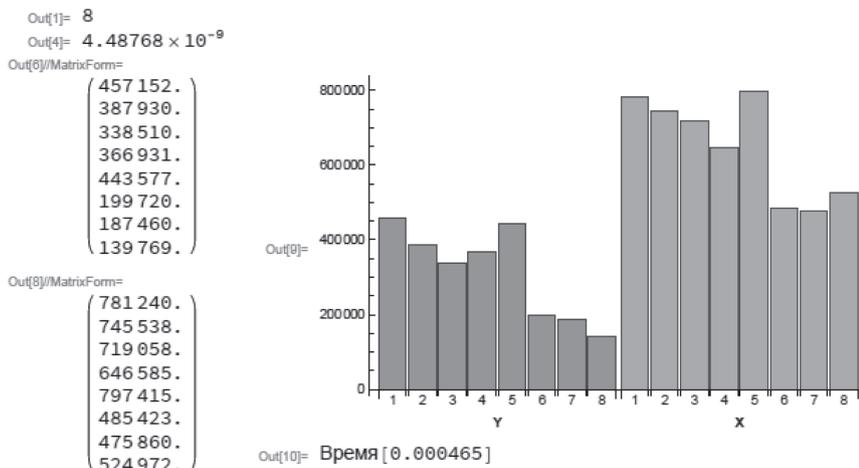


Рис. 3. Решение в Wolfram Notebook

```
# МОДЕЛЬ В. Леонтьева "INPUT-OUTPUT"
# число отраслей
n=1000
I=matrix(0,n,n)
diag(I)=1
A=runif(n*n,0,1/n)
dim(A)=c(n,n)
Y=runif(n, 1000, 500000)
start time = Sys.time()
X=solve(I-A) %*% Y
Sys.time() - start time
X
```

Рис. 4. Скрипт на языке R

Для простоты иллюстрации построим модель размерностью не в восемь, как первом примере, а в пять отраслей, что не принципиально, но позволит разместить решение на одном компактном рисунке.

Ячейкам с исходными данными целесообразно присвоить имена, тогда формулы становятся более понятными. Пусть ячейка **B2** содержит число отраслей. Дадим этой ячейке имя **N**, оно будет использовано при формировании единичной матрицы.

Обозначим именами **A** и **Y** соответствующие объекты модели В. Леонтьева.

A - диапазон ячеек **A4:E8** (матрица технических коэффициентов);

Y - диапазон ячеек **G4:G8** (вектор конечного продукта).

Значения матрицы **A** можно ввести вручную, но мы сформируем их из случайных чисел при помощи формулы **=RAND()/5**. Так как данная функция выдает равномерно распределенные числа из интервала (0,1), то деление на 5 гарантирует, что сумма по столбцу никогда не превысит 1, что требуется по смыслу задачи.

Значения вектора **Y** сформируем из целых положительных случайных чисел из произвольно взятого нами интервала (10000,500000) при помощи формулы **=RANDBETWEEN(10000;500000)**.

Формула для вычисления искомого вектора **X** будет следующая: **=MMULT(MINVERSE(MUNIT(N)-A);Y)**

Для ее ввода нужно выделить диапазон ячеек **I4:I8**, где планируется получить результат, вызвать мастер функции и записать формулу, а в окне мастера функций не забыть поставить галочку «Массив», так как формула относится не к одной ячейке, а к диапазону. Такие формулы автоматически заключаются в фигурные скобки, что видно на рис. 5.

При решении задач большей размерности матрицу технических

коэффициентов лучше разместить на одном листе, а вектор конечного продукта и вектор выпуска продукции – на другом.

Выводы

Подводя итог, отметим, что современное программное обеспечение Raspberry Pi 3 model B содержит все, что необходимо, для моделирования экономики методом «затраты-выпуск». Моделирование может проводиться без дорогостоящей разработки новых программных комплексов, по крайней мере, четырьмя способами. Каждый из них требует минимальных навыков работы с компьютером.

Производительность одноплатного компьютер Raspberry Pi такова, что он легко справляется с известной задачей Нобелевского лауреата В. Леонтьева, которая в свое время требовала серьезных вычислительных ресурсов. Время вычислений настолько мало, что его можно не принимать во внимание при планировании исследований методом «затраты -выпуск».

Литература:

1. Леонтьев В. В. Избранные произведения: в 3 т. М.: Экономика, 2006 - ISBN 5-282-02619-8
2. Леонтьев В.В. Экономические эссе: Теории, исследования, факты и политика: [Пер. с англ.]. М.: Политиздат, 1990; ISBN 5-250-01257-4
3. Музычкин П.А. Программирование для малых ЭВМ. М.: МИНХ им. Г.В. Плеханова, 1983
4. Музычкин П.А., Романова Ю.Д. Excel в экономических расчетах. М.: ЭКСМО, 2009 – ISBN 978-5-699-27095-8
5. <https://www.britannica.com/topic/Winners-of-the-Nobel-Prize-for-Economics-1856936>
6. <https://www.nobelprize.org/prizes/economics/1973/leontief/auto-biography/>
7. https://en.wikipedia.org/wiki/Harvard_Mark_I
8. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D0%B6%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D1%81
9. https://en.wikipedia.org/wiki/IBM_7090
10. <https://www.raspberrypi.org/>
11. https://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi
12. <https://www.R-project.org/>
13. <http://cran.r-project.org>
14. <http://cran.gis-lab.info/>
15. <http://www.wolfram.com/mathematica/>
16. <https://reference.wolfram.com/language/?source=nav>

Модель Леонтьева «Затраты-Выпуск»							
1	Число отраслей						
2	5						
3	Матрица коэффициентов (A)					Конечный продукт (Y)	Выпуск продукции (X)
4	0,139	0,083	0,068	0,187	0,016	259510	608000,4
5	0,117	0,176	0,023	0,177	0,119	153576	582800,3
6	0,104	0,159	0,124	0,055	0,049	456289	793859,0
7	0,049	0,191	0,051	0,194	0,134	355153	799535,1
8	0,197	0,130	0,095	0,100	0,052	405984	798434,9
9							

Рис. 5. Решение в LibreOffice Calc

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РФ

Дли М.И., д.т.н., профессор, профессор кафедры «Менеджмент и информационные технологии в экономике», филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске, e-mail: midli@mail.ru

Широков С.С., аспирант кафедры «Менеджмент и информационные технологии в экономике», филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске, e-mail: tatjank@yandex.ru

Рассмотрены основные тенденции развития машиностроительного комплекса РФ. Результаты анализа финансового состояния машиностроительных предприятий позволяют сделать вывод о высокой вероятности наступления кризисной ситуации, способной привести к банкротству указанных предприятий. Показана возможность использования инноваций при антикризисном управлении с целью восстановления платежеспособности предприятия.

Ключевые слова: машиностроительный комплекс РФ, служба по антикризисному управлению, инновационные технологии и разработки.

STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE MACHINE-BUILDING COMPLEX OF THE RUSSIAN FEDERATION

Dli M., Doctor of Technical sciences, professor, professor, Smolensk branch of the National Research University «MPEI», e-mail: midli@mail.ru
Shirokov S., the post-graduate student, Smolensk branch of the National Research University «MPEI», e-mail: tatjank@yandex.ru

The main trends in the development of the machine-building complex of the Russian Federation are considered. The results of the analysis of the financial condition of the machine-building enterprises allow us to conclude that there is a high probability of a crisis occurring that could lead to the bankruptcy of these enterprises. The possibility of using innovation in crisis management in order to restore the solvency of the enterprise is shown.

Keywords: machine building complex of the Russian Federation, crisis management service, innovative technologies and developments.

В настоящее время машиностроительный комплекс является одним из ключевых секторов экономики РФ, уровень развития которого определяет конкурентоспособность страны в целом. В современных экономических условиях на функционирование и развитие высокотехнологичных предприятий влияют такие негативные факторы, как введение экономических санкций, невысокий уровень производительности труда и обеспеченности инвестиционными ресурсами, технологическое отставание смежных направлений и производств, а также наличие зависимости от импортных запчастей и комплектующих. Виды

экономической деятельности, которые объединяет машиностроительный комплекс, относятся к числу высокотехнологичных производств, отличаются высокой добавленной стоимостью и определяют эффективность функционирования других промышленных предприятий [1]. Рассмотрим основные тенденции развития машиностроительного комплекса РФ. Необходимо учитывать, что изменение кодов ОКВЭД в определенной степени осложняет анализ и выявление основных тенденций развития машиностроительных предприятий.

Отметим, что вклад обрабатывающих производств в формирование

Таблица 1. Основные показатели работы организаций по ВЭД ПМО за 2014-2016 гг., ВЭД ПМО за 2017 г.

Показатели	ВЭД ПМО				ВЭД ПМО
	2013	2014	2015	2016	2017
Число предприятий и организаций, тыс.	42,5	42,3	43,2	41,0	17,7
Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млрд. руб.	1352	1373	1709	1626	1125
Индексы производства, в % к пред. году	96,6	92,2	88,9	103,8	106,8
Удельный вес убыточных организаций в % от общего числа организаций	29,0	34,4	30,7	27,5	28,2
Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг), %	7,1	6,2	7,5	6,6	7,6
Рентабельность активов организаций, %	3,3	-0,3	2,1	4,7	-12,4
Оборачиваемость оборотных активов организаций, дней	231	243	254	252	293
Темпы изменения внеоборотных активов организаций, в % к пред. году	111,2	112,6	99,4	100,1	104,0
Степень износа основных фондов коммерческих организаций, %	44,9	44,5	44,4	45,8	Н.д.

Таблица 2. Основные показатели работы организаций по ВЭД ПЭЭиОО за 2014-2016 гг., ВЭД ПЭО за 2017 г.

Показатели	ВЭД ПЭЭиОО				ВЭД ПЭО
	2013	2014	2015	2016	2017
Число предприятий и организаций, тыс.	35,2	35,8	36,7	35,1	8,7
Объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами, млрд. руб.	1536	1716	2206	2369	907
Индексы производства, в % к пред. году	99,0	99,5	92,1	99,0	104,7
Удельный вес убыточных организаций в % от общего числа организаций	22,4	25,8	22,8	22,4	27,0
Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг), %	8,1	9,9	10,6	10,9	7,9
Рентабельность активов организаций, %	5,1	4,4	5,6	5,9	6,0
Оборачиваемость оборотных активов организаций, дней	245	252	285	299	198
Темпы изменения внеоборотных активов организаций, в % к пред. году	114,3	125,8	127,7	100,0	108,3
Степень износа основных фондов коммерческих организаций, %	46,9	45,3	42,8	45,4	

валового внутреннего продукта за период с 2016 г. по 2018 г. увеличился с 13,35 % до 13,74%. При этом на такой вид экономической деятельности, как «производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки», приходилось 0,36% в 2016 г., 0,44 % в 2017 г. и 0,42 % в 2018 г., а на «производство электрического оборудования» приходилось соответственно 0,25%, 0,28% и 0,26% [2].

Несмотря на важную роль продукции рассматриваемых видов экономической деятельности при реализации процессов импортозамещения, а также с точки зрения обеспечения высокой эффективности других производств, анализ основных тенденций их развития позволяет сделать вывод о наличии определенного спада объемов производства, который наблюдался в 2013-2015 гг. по виду экономической деятельности (ВЭД) «производство машин и оборудования» (ПМО), а также с 2013 г. по 2016 г. по виду экономической деятельности «производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования» (ПЭЭиОО) (таблицы 1,2). При этом по обрабатываемым производствам в целом при падении объемов производства в 2015 г. на 5,4% в 2016 г. наблюдался определенный рост и индекс производства составил 100,1% по отношению к 2015 г. [2].

Однако в 2017 г. по машиностроительному комплексу был отмечен рост производства (индекс производства машин и оборудования, не включенных в другие группировки (ПМиО), в 2017 г. составил 106,8% по отношению к аналогичному периоду 2016 г., а производства электрического оборудования (ПЭО) - 104,7%), как и по обрабатываемым производствам в целом (рост на 2,5% за указанный период). В тоже время в январе-декабре 2018 г. также наблюдался спад производства машин и оборудования, не включенных в другие группировки, на 0,6% по сравнению с аналогичным периодом 2017 г., а производства электрического оборудования выросло на 2,9% за указанный период. Как представляется, рост 2017 г. связан с поддержкой со стороны государства высокотехнологичных видов деятельности, что нашло отражение в стимулировании инновационных процессов и процессов развития научно-исследовательского и инновационного потенциала машиностроительных предприятий, а также формировании спроса на продукцию отечественных предприятий, в том числе машиностроительного комплекса.

Доля производства машин и оборудования, не включенных в другие группировки, по объему отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами в обрабатываемых производствах в 2017 г. составляла 2,9%, а производства электрического оборудования – 2,3% за тот же период [2].

Темпы и масштабы развития промышленных предприятий в значительной степени определяются регулярностью и объемами инвестиционных вложений. Динамика инвестиций в основной капитал по рассматриваемым видам экономической деятельности за последние годы отличалась нестабильностью. Например, за период с 2015 г. по 2016 г. объем инвестиционных вложений в основной капитал сократился на 12,7 млрд. рублей по производству машин и оборудования и на 12,6 млрд. рублей по производству электрооборудования, электронного и оптического оборудования. Однако в 2017 г. индекс физического объема инвестиций в основной капитал составил по производству машин и оборудования, не включенных в другие группировки, - 113,5% по отношению к предыдущему году, а по производству электрического оборудования – 131,3% к предыдущему году [2].

В целом нестабильный характер инвестиционных вложений и их общий низкий уровень оказывают неблагоприятное воздействие на развитие машиностроительных предприятий и формирование технологической базы в данном секторе экономики. Так, для предприятий рассматриваемых видов экономической деятельности характерна высокая степень износа основных фондов (значение данного показателя в 2016 г. для организаций по видам экономической деятельности «производство машин и оборудования» и «производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования» составило 45,8% и 45,4% соответственно, что меньше значения аналогичного показателя организаций по виду экономической деятельности «обрабатывающие производства» на 4,2-4,6%). При этом данные организации отличаются высоким удельным весом полностью изношенных основных фондов (14,2% - «производство машин и оборудования»; 16,0% - «производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования» в 2016 г.), превышающим значения аналогичных показателей организаций по таким видам экономической деятельности, как «производство готовых металлических изделий» (11,4%), «обработка древесины и производство изделий из дерева» (7,9%), «производство резиновых и пластмассовых изделий» (13,3%) и другие. В тоже время, если для организаций по виду экономической деятельности «обрабатывающие

производства» отмечается незначительный рост вводимых в действие основных фондов – в 1,1 раза за период 2014-2016 гг., то для производства электрооборудования, электронного и оптического оборудования характерно снижение значения данного показателя в 1,3 раза за тот же период. Отмеченные тенденции в определенной степени свидетельствуют о наличии технологического кризиса в машиностроительном секторе и необходимости осуществления модернизации его производственно-технологической базы.

Анализируя основные показатели деятельности машиностроительных предприятий, необходимо отметить достаточно низкие показатели рентабельности активов (-12,4 % в 2017 г. для организаций по виду экономической деятельности «производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки» и 6% для организаций по виду экономической деятельности «производство электрического оборудования»), а также достаточно высокий удельный вес убыточных организаций (28,2 % в 2017 г. для организаций по виду экономической деятельности «производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки» и 27% для организаций по виду экономической деятельности «производство электрического оборудования»). Кроме того, организации рассматриваемых видов экономической деятельности характеризуются достаточно значительными периодами оборачиваемости оборотных активов (например, для организаций по виду экономической деятельности «производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки» значение данного показателя составило в 2017 г. 293 дней, что в 1,4 раза больше, чем по обрабатываемым производствам в целом).

Анализ показателей, характеризующих инновационную активность машиностроительных предприятий, показывает, что удельный вес организаций, осуществлявших инновации, в их общем числе в 2017 г. составил 22,0 % по производству машин и оборудования, не включенных в другие группировки, и 25,7% по производству электрического оборудования, в тоже время по обрабатываемым производствам значение данного показателя в 2017 г. составило 15,1%. При этом затраты на технологические инновации с 2013 г. по 2016 г. выросли в 1,3 раза по виду экономической деятельности «производство машин и оборудования» и в 3 раза по виду экономической деятельности «производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования» (таблицы 3,4) [2].

В тоже время значение данного показателя по обрабатываемым производствам в целом сократилось на 5,9 млрд. рублей за тот же период. Рассматривая вопросы эффективности инновационной деятельности в машиностроительном секторе, отметим, что, несмотря на рост объема инновационных товаров, работ, услуг за период с 2013 г. по 2016 г. по виду экономической деятельности «производство машин и оборудования» в 1,4 раза и по виду экономической деятельности «производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования» в 2 раза, их доля в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг в 2016 г. составила 8,4% и 15,6% соответственно.

Также доля затрат на технологические инновации в общем объеме инвестиций в основной капитал в 2017 г. по виду экономической деятельности «производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки» составила 29,3% и по виду экономической деятельности «производство электрического оборудования» 29,7%, что соответствует общей тенденции, наблюдаемой по обрабатываемым производствам в целом (30,3%).

Выявленные тенденции свидетельствуют об активизации инновационных процессов в машиностроительном секторе. В тоже время их результативность не в полной мере соответствует потребностям современных машиностроительных предприятий.

В тоже время, несмотря на отмечаемые положительные тенденции в развитии машиностроительного комплекса, финансовое состояние отдельных предприятий ухудшается. Так, за период с 2014 г. по 2016 г. просроченная кредиторская задолженность организаций по виду экономической деятельности «производство машин и оборудования» выросла в 1,6 раза и составила в 2016 г. 49954 млн. руб., а организаций по виду экономической деятельности «производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования» выросла в 1,4 раза и составила в 2016 г. 24693 млн. руб. (таблица 5) [2].

В 2017 г. по организациям по виду экономической деятельности «производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки» наблюдалось превышение просроченной кредиторской задолженности над просроченной дебиторской задолженностью в 1,2 раза, а также было отмечено существенное превышение кредиторской задолженности над дебиторской задолженностью в 1,7 раза, что составило 41,6% и превышает минимальное допустимое значение

Таблица 3. Основные показатели, характеризующие инновационную активность организаций по ВЭД ПМО за 2014-2016 гг., ВЭД ПМиО за 2017 г.

Показатели	ВЭД ПМО				ВЭД ПМиО
	2013	2014	2015	2016	2017
Удельный вес организаций, осуществлявших инновации, в общем числе обследованных организаций, %	15,9	15,9	13,9	14,3	22,0
Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе обследованных организаций, %	14,9	14,6	12,9	12,6	19,9
Затраты на технологические инновации, млрд. руб.	14,6	19,2	18,0	18,6	13 895,2
Удельный вес затрат на технологические инновации в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %	1,3	1,8	1,7	1,6	1,6
Объем инновационных товаров, работ, услуг, млрд. руб.	68,8	56,2	56,6	97,0	68, 1749
Объем инновационных товаров, работ, услуг, в % от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг	6,2	5,3	5,2	8,4	7,9

Таблица 4. Основные показатели, характеризующие инновационную активность организаций по ВЭД ПЭЭиОО за 2014-2016 гг., ВЭД ПЭО за 2017 г.

Показатели	ВЭД ПЭЭиОО				ВЭД ПЭО
	2013	2014	2015	2016	2017
Удельный вес организаций, осуществлявших инновации, в общем числе обследованных организаций, %	26,9	28,3	27,4	25,9	25,7
Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе обследованных организаций, %	25,9	27,0	26,5	24,8	24,5
Затраты на технологические инновации, млрд. руб.	47,5	56,7	71,4	138,0	9 046,2
Удельный вес затрат на технологические инновации в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %	4,3	4,8	5,4	9,1	1,3
Объем инновационных товаров, работ, услуг, млрд. руб.	118,1	152,1	183,5	234,9	58, 5067
Объем инновационных товаров, работ, услуг, в % от общего объема отгруженных товаров, выполненных работ, услуг	10,7	12,9	13,8	15,6	8,1

Таблица 5. Динамика кредиторской и дебиторской задолженности организаций по ВЭД ПЭЭиОО и ПМО за 2014-2016 гг., а также ВЭД ПЭО и ПМиО за 2017 г.

Показатели	ВЭД ПЭЭиОО			ВЭД ПМО			ВЭД ПЭО	ВЭД ПМиО
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2017	
Дебиторская задолженность, млн.руб.	495752	544477	625491	407374	468184	494503	213003	357279
Просроченная дебиторская задолженность, млн. руб.	20939	27261	29733	23150	26736	30004	13076	35676
Кредиторская задолженность, млн. руб.	577016	690367	893886	666470	665230	742094	235668	611677
Просроченная кредиторская задолженность, млн. руб.	17343	17550	24693	30592	35444	49954	10181	40726

(10%). Подобное соотношение представляет определенную угрозу финансовой устойчивости организаций. При этом по виду экономической деятельности «производство электрического оборудования» в 2017 г. наблюдалось превышение кредиторской задолженности над дебиторской задолженностью в 1,1 раза или 9,6%, а просроченная дебиторская задолженность превышала просроченную кредиторскую задолженность в 1,3 раза.

Неблагоприятная финансовая ситуация обуславливает рост числа предприятий, находящихся на различных стадиях банкротства. Анализ основных тенденций развития машиностроительного комплекса РФ показывает наличие существенной доли убыточных предприятий, а также их низкого уровня рентабельности, что обуславливает достаточно высокую возможность наступления кризисной ситуации, которая, в свою очередь, может привести к банкротству и ликвидации указанных предприятий. При этом значительный период оборачиваемости активов и осуществления программ по модернизации производства позволяют сделать вывод об инновационной направленности машиностроительных предприятий. Отмеченная инерционность в случае появления кризисной ситуации снижает эффективность традиционных антикризисных мероприятий. В связи с этим представляется, что при разработке антикризисных мероприятий целесообразно особое внимание уделять этапу возникновения кризиса и этапу конкурсного производства для максимизации предполагаемого результата, который могут получить кредиторы. В качестве важнейшего инструмента, который позволит повысить экономическую эффективность машиностроительных предприятий, целесообразно рассматривать инновационные решения, направленные на рациональное использование научно-технического и технологического потенциала предприятия [3,4,5].

При этом могут рассматриваться варианты создания на производственных площадках технологических парков, бизнес-инкубаторов, малых инновационных предприятий, площадок для реализации венчурных проектов, в том числе в форме государственно-частного партнерства [6,7]. С точки зрения государственного управления в качестве

приоритетного варианта реализации государственной промышленной политики в машиностроении представляется целесообразным создание федеральной службы по антикризисному управлению с подчиненными ей региональными службами по субъектам федерации. Высокая роль государственных структур при реализации процессов антикризисного управления может способствовать увеличению степени эффективности использования основных фондов машиностроительных предприятий, находящихся в кризисной ситуации.

Литература:

1. Стоянова О.В., Дли М.И. Информационно-аналитическая система управления производственными проектами машиностроения в условиях неопределенности // Программные продукты и системы. 2015. № 3. С. 49-56.
2. Российский статистический ежегодник. 2018: Стат.сб./Росстат. - М., 2018 – 694 с.
3. Дли М.И., Какатунова Т.В. Инновационная деятельность: региональные аспекты. Смоленск, 2007. 151 с.
4. Мешалкин В.П., Дли М.И., Какатунова Т.В. Анализ эффективности инновационной деятельности региональных промышленных комплексов северо-западного федерального округа России // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2013. № 4 (35). С. 66-70.
5. Мешалкин В.П., Дли М.И., Какатунова Т.В. Современные технологии распространения инноваций в промышленности северных регионов России // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2017. № 3 (54). С. 179-191.
6. Дли М.И., Гимаров В.В., Иванова И.В. Иерархические мультиагентные модели для управления телекоммуникационным предприятием // Журнал правовых и экономических исследований. 2012. № 4. С. 86-89.
7. Дли М.И., Какатунова Т.В. Нечеткие когнитивные модели региональных инновационных систем // Интеграл. 2011. № 2. С. 16-18.

СУЩНОСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АГЛОМЕРАЦИЙ, ИХ ТИПОЛОГИЯ И СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Столяров А.С., аспирант, ФГБОУ ВО «Сочинский государственный университет»

В статье исследован понятийный аппарат, проанализированы и упорядочены различные подходы к определению дефиниции «агломерация». Определены основные свойства агломераций и представлена их сущностная характеристика. Рассмотрены критерии выделения агломераций по наиболее известным методикам, позволяющие определить типологические подходы к их формированию. Обосновано, что первый типологический признак основывается на величине агломераций, второй основан исходя из индекса агломеративности, третий предполагает темпы роста валового муниципального продукта, четвертый характеризует структуру агломерации (количество ядер).

Ключевые слова: агломерация, методический подход, свойства агломерации, маятниковая миграция, типологический признак, ядро.

INTRINSIC CHARACTERISTIC OF AGGLOMERATIONS, THEIR TYPOLOGY AND STRUCTURAL ELEMENTS

Stolyarov A., the post-graduate student, FSFEI HE «Sochi State University»

In article the conceptual framework is investigated, various approaches to definition of a definition «agglomeration» are analysed and ordered. The main properties of agglomerations are defined and their intrinsic characteristic is presented. The criteria of allocation of agglomerations by the most known techniques allowing to define typological approaches to their formation are considered. It is proved that the first typological sign is based on the size of agglomerations, the second is based proceeding from the agglomeration index, the third assumes growth rates of a gross municipal product, the fourth characterizes structure of agglomeration (quantity of kernels).

Keywords: agglomeration, methodical approach, properties of agglomeration, pendulum migration, typological sign, kernel.

Прежде чем переходить к характеристике и структуре агломераций, необходимо исследовать понятийный аппарат, а также проанализировать и упорядочить различные подходы к определению дефиниции «агломерация». В настоящее время понятие агломерация используется многими областями науки, такими как экономика, туристика, общественные науки и ряд других. Само же слово «агломерация» произошло от латинского слова «agglomerare», что означает «присоединение, прибавление» [1]. Исходя из такого понимания агломерации можно выделить несколько методических подходов, в которых в наибольшей степени раскрыта ее сущностная характеристика.

Одно из направлений основано на административном подходе [2], предполагающем вхождение в агломерацию двух или большего количества административных территорий, которые имеют свои органы местной власти и собственный потенциал, а также собственные приоритеты развития.

Существует и так называемый, экономический подход, который концентрирует в себе всю экономическую активность различных сфер деятельности территории, систему планирования, кадровый потенциал.

Еще один подход, характеризующий понятие агломерации, получил название территориально-экономический, в котором наиболее оптимально сочетаются основные процессы функционирования двух указанных ранее: это и компактное расположение территориальных единиц, это и тесное взаимодействие в производственной, культурной, торговой, туристской и других сферах, это и переплетение научно-технических, экономических, экологических и социальных интересов.

Тем не менее, своего официального статуса, закрепленного на уровне законодательства, агломерация не имеет, как не имеет и единого определения. С нашей точки зрения, наиболее точным и полным является определение, представленное Рекомендациями по отбору пилотных проектов развития городских агломераций в РФ, в котором предусмотрено вхождение в агломерацию муниципальных образований и наличие тесных производственных, инфраструктурных, социальных и экономических взаимосвязей между ними [8]. Но и данное определение не лишено определенных недостатков, поскольку в нем не нашло отражение наличия в структуре такого важнейшего элемента как межрайонная агломерация, то есть муниципальный район, в границах которого могут быть населенные пункты, находящиеся на большом удалении между собой, соответственно, имеющие слабые хозяйственные связи. При таком подходе возникает еще одна сущностная характеристика агломерации в направлении ее потенциального развития, то есть на территории имеются все предпосылки к формированию в перспективе новой агломерации. «Потенциальная агломерация» может перейти в реальную агломерацию, к примеру, при создании туристской ин-

фраструктуры, вызванной знаковыми событиями мирового уровня. Не последнюю роль в этих процессах будет играть маятниковая миграция, причем ее критерии имеют тенденцию к изменению, соответственно, будут меняться и границы агломераций, оставаясь динамичными, порой выходящими за фактические границы агломерации [6]. Тем не менее, наличие маятниковой миграции – одно из условий существования агломераций.

Под маятниковой миграцией, как правило, понимаются ежедневные поездки населения из разных населенных пунктов в ту или иную сторону с целью работы или учебы или другой направленности, то есть маятниковая миграция характерна для тех территорий, где имеется высокоразвитая развитая транспортно-логистическая инфраструктура, дающая возможность быстрого передвижения. В этом случае, маятниковая миграция не является миграцией населения, а представляет собой только ее частный случай [2].

Можно сделать вывод о том, что в настоящее время, как в повседневной практике, так и в законодательной базе, не существует единого определения понятия «агломерация», различные толкования не дают полного представления о ее структурных элементах, интенсивности их взаимодействия, что требует детального анализа, исследования типологии и структуры.

Таким образом, исследование показало, что основными сущностными характеристиками термина «агломерация» являются следующие:

- компактное расположение территориальных поселений, интенсивные и развитые социально-экономические, культурные, торговые и пр. связи между ними;
- общая граница, определяемая отдаленными территориальными единицами;
- наличие маятниковой миграции;
- общая транспортная инфраструктура;
- общая система органов взаимодействия и управления.

Исходя из форм развития агломераций и основных факторов, способствующих их возникновению и развитию, становится возможным можно определить их свойства и критерии.

К основным свойствам агломерации можно отнести следующие [4]:

- компактности территориальных поселений;
- наличие на территории транспортных магистралей, которые позволяют осуществлять взаимодействие всех видов транспорта;
- доступности социально-экономических процессов, позволяющих расширить территорию агломерации;
- концентрации жителей, сферы торговли, производства, сферы сервиса и услуг;
- взаимосвязи и интенсивности взаимодействия сотрудничества территориальных образований, входящих в агломерацию;
- развития внутренней агломерации исходя из взаимодополняе-

Таблица 1. Индикаторы, определяющие агломерацию по ряду методик

Критерии	Методика Института географии РАН	Методика ЦНИИП градостроительства	Унифицированная методика (авторы: П. М. Полян, Н. И. Наймарк, И. Н. Заславский)	
			Крупные агломерации	Средние агломерации
Численность населения	Не менее 250 тыс. чел	Не менее 100 тыс. чел.	Не менее 250 тыс. чел.	Не менее 100 тыс. чел
Доступность по времени от окраин агломерации до ее центра	Не более 1,5 часа	Не более 2 –х часов	Не более 1,5 часа	Не более 1 часа
Число поселений, входящих в агломерацию	Не меньше 5	Не меньше 3	Не меньше 4	Не меньше 4
Коэффициент агломеративности	Не меньше 1	Не меньше 0,1	Не меньше 1	Не меньше 2

мости видов деятельности поселений в составе агломерации;

– динамичности развития территорий (исходя из годовых темпов роста муниципального продукта).

Основные критерии выделения агломераций по наиболее известным методикам представлены в таблице 1 [7].

По указанным в таблице индикаторам возможно определить типологические подходы к формированию агломераций:

Первый типологический признак основывается на величине агломераций. В качестве типологического признака ряд ученых (Е. Н. Перцик, Г. М. Лаппо) [7] рассматривают индикатор численности населения.

Второй типологический признак опирается на уровень сформированности внешней зоны (исходя из индекса агломеративности).

Коэффициент агломеративности рассчитывается как отношение плотности сети территориальных центров к среднему наиболее короткому расстоянию между ними.

Формула индекса агломеративности имеет следующий вид: (методика ЦНИИП градостроительства):

где:

Иа – индекс агломеративности;

NP – количество поселений, входящих в агломерацию;

P- площадь территории агломерации;

R- среднее наиболее короткое расстояние между поселениями агломерации.

На основании значения коэффициента агломеративности могут быть выявлены наиболее развитые, высокоразвитые, развитые и слаборазвитые агломерации.

Третий типологический признак предполагает учет темпов развития агломераций, то есть их динамичность. На основании данного признака можно выделить слабо, средне, высоко и особо динамическое развитие агломераций. В основу такого деления можно заложить годовые темпы роста валового муниципального продукта, который представляет собой агрегированный показатель по всем видам деятельности в агломерации. То есть валовый муниципальный продукт- это по сути дела, суммарное значение валовой добавленной стоимости по видам деятельности и секторам экономики, образуемой территориальными единицами агломерации.

Четвертый типологический признак опирается на структуру агломерации, в частности, на количество ядер. В соответствии с данным признаком агломерации могут быть [5]:

- моноцентрические, формирование которых происходило около одной крупной территориальной единицы, то есть ядра города-ядра,

- полицентрические, которые могут иметь несколько относительно независимых территориальных единиц-ядер.

Таким образом, представленная типология не ограничивается указанными признаками, а может опираться и на ряд других, в основном количественных характеристик, к примеру: числа территориальных единиц, входящих в агломерацию, площадь самих территорий и кратчайшего расстояния между ними, количества городских и сельских поселений и прочих подобных характеристик.

Литература:

1. Городков, А.В. Основы территориально-пространственного развития городов: учеб. пособие / А.В. Городков, С.И. Федосова. – Брян. гос. инженер.-технол. акад. – Брянск, 2009. – 278 с.
2. Давидович, В.Г. Вопросы развития городских агломераций в СССР / Г.В. Гутман, Г.М. Лаппо // Современные проблемы географии. – М., 1964. – 135 с.
3. Наймарк Н. И., Заславский И. Н. Динамическая типология городских агломераций СССР / Проблемы изучения городских агломераций. М., 1988. 135 с.
4. Нецадин, А. Городские агломерации как инструмент динамичного социально-экономического развития регионов России / А. Нецадин // Общество и экономика. – 2010. – № 12. – С. 23–27.
5. Перцик Е.Н. География городов (геоурбанистика). М.: Высшая школа. 1991. 326 с.
6. Петров, Н.В. Городские агломерации: состав, подходы к делимитации / Н.В. Петров // Проблемы территориальной организации пространства и расселения в урбанизированных районах. – Свердловск, 1988. – 262 с.
7. Полян, П.М. Проблемы делимитации городских агломераций: сравнение и синтез ведущих методик / П.М. Полян, И.Н. Заславский, Н.И. Наймарк // Проблемы территориальной организации пространства и расселения в урбанизированных районах. – Свердловск, 1988. – 84 с.
8. Проект «Развитие городских агломераций в зоне транспортного коридора Москва – Санкт-Петербург». Городские агломерации России // Демоскоп Weekly [Электронный ресурс]. – Электрон. журн. – 2010. – № 407–408. Условия доступа: <http://www.demoscope.ru/weekly/2010/0407/tema01.php>
9. Стрельников, А.И. Варианты определения границ агломерации в современных условиях на основе анализа социальных и экономических связей и с применением расчетного моделирования / А.И. Стрельников, О.С. Семенова // Транспортное дело России. – Выпуск № 8 / 2010. – С. 145-155.
10. Трунова, Н.А. Совершенствование методических подходов к анализу и оценке факторов, влияющих на развитие городских агломераций / Н.А. Трунова // Экономические науки. – 2011. – № 3. – С. 205-208.

АНАЛИЗ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В РОССИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОФИСНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Козлова И.В., к.т.н., доцент, доцент кафедры «Информатика», ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», e-mail: ivkozlova10@mail.ru

Саидакмедова М.Б., к.т.н., доцент, доцент кафедры «Информатика», ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», e-mail: msaidaxmedova@mail.ru

В статье рассматриваются возможности применения инструментов MS Excel для анализа и прогнозирования демографической ситуации в России. На основе статистических данных Росстата решаются основные задачи изменения и прогнозирования численности населения. Приводится модель изменения численности популяции в зависимости от времени.

Ключевые слова: инструменты MS Excel, анализ данных, прогнозирование, демографическая ситуация, модель изменения численности популяции, линия тренда.

ANALYSIS OF THE DEMOGRAPHIC SITUATION IN RUSSIA USING OFFICE APPLICATIONS

Kozlova I., Ph.D., assistant professor, assistant professor of the Computer science chair, FSEI HE «Plekhanov Russian University of Economics», e-mail: ivkozlova10@mail.ru

Saidakhmedova M., Ph.D., assistant professor, assistant professor of the Computer science chair, FSEI HE «Plekhanov Russian University of Economics», e-mail: msaidaxmedova@mail.ru

The article discusses the possibility of using MS Excel tools for analyzing and forecasting the demographic situation in Russia. On the basis of the statistical data of Rosstat, the main tasks of changing and forecasting the population are solved. A model of population change versus time is given.

Keywords: MS Excel tools, data analysis, forecasting, demographic situation, population size change model, trend line.

Происходящие в обществе изменения социально-экономических явлений характеризуют уровень развития государства в целом. Одним из таких явлений, оказывающих большое влияние на жизнедеятельность страны и ее развитие, является демографическая ситуация. Демографическое развитие требует особого внимания со стороны государства, проведения особой государственной политики на основе тщательного анализа демографической ситуации, четкого определения целей и задач такой политики.

Социально-экономические условия жизни общества оказывают существенное влияние на движение населения. В свою очередь, изменения в населении оказывают непосредственное воздействие на состояние и развитие экономики. Отсюда следует, что сложившаяся демографическая ситуация может быть благоприятной и, следовательно, желательной или наоборот. Отклонение значений показателей развития демографических процессов от желаемых создает проблемы для развития общества и управления социально-экономическими процессами. Количественная оценка этих отклонений играет важную роль в воздействии на демографическую ситуацию, которая может меняться в желательном для всего общества направлении [1, 2, 3].

Одной из задач исследования демографической ситуации в России является анализ изменения численности рождаемости в зависимости от времени и расчета демографических показателей с помощью инструментов табличного процессора MS Excel. Исходными данными для анализа и построения статистических и графических моделей являются сведения портала Росстата Федеральной службы государственной статистики [5].

На рис. 1 представлена таблица численности населения России, а также результаты вычислений по годам в процентном соотношении общей численности населения, полученные с помощью формул.

Рис. 2 отражает графически динамику численности населения России, созданную с помощью диаграммы MS Excel.

По этой диаграмме, добавив линию тренда, можно определить тенденции изменения данных. Продолжение линии тренда на диаграмме позволяет оценить значения, находящиеся за пределами фактических данных. Например, приведенная ниже линейная линия тренда позволяет выявить четкую тенденцию к росту населения России с 1917 г. по 2013 г. (рис. 3). Для статистического прогнозирования анализируемых данных использована линейная линия тренда на 10 периодов вперед с достоверностью аппроксимации $R^2=0,523$.

Годы	Все население				Городское население		Сельское население	
	Всего, человек				Всего, человек		Всего, человек	
	родившихся	умерших	Общий коэффициент рождаемости	Общий коэффициент смертности	родившихся	умерших	родившихся	умерших
1950	2 745 997	1 031 010	26,9	10,1	1 171 250	436 792	1 574 747	594 218
1960	2 782 353	886 090	23,2	7,4	1 332 812	436 709	1 449 541	449 381
1970	1 903 713	1 131 183	14,6	8,7	1 205 207	646 129	698 506	485 054
1980	2 202 779	1 525 755	15,9	11,0	1 535 723	970 256	667 056	555 499
1990	1 988 858	1 655 993	13,4	11,2	1 386 247	1 140 613	602 611	515 380
1995	1 363 806	2 203 811	9,3	15,0	933 460	1 554 182	430 346	649 629
2000	1 266 800	2 225 332	8,7	15,3	886 908	1 564 034	379 892	661 298
2001	1 311 604	2 254 856	9,0	15,6	928 642	1 592 254	382 962	662 602
2002	1 396 967	2 332 272	9,7	16,2	998 056	1 638 822	398 911	693 450
2003	1 477 301	2 365 826	10,2	16,4	1 050 565	1 657 569	426 736	708 257
2004	1 502 477	2 295 402	10,4	15,9	1 074 247	1 606 894	428 230	688 508
2005	1 457 376	2 303 935	10,2	16,1	1 036 870	1 595 762	420 506	708 173
2006	1 479 637	2 166 703	10,3	15,1	1 044 540	1 501 245	435 097	665 458
2007	1 610 122	2 080 445	11,3	14,6	1 120 741	1 445 411	489 381	635 034
2008	1 713 947	2 075 954	12,0	14,5	1 194 820	1 443 529	519 127	632 425
2009	1 761 687	2 010 543	12,3	14,1	1 237 615	1 397 591	524 072	612 952
2010	1 788 948	2 028 516	12,5	14,2	1 263 893	1 421 734	525 055	606 782
2011	1 796 629	1 925 720	12,6	13,5	1 270 047	1 356 696	526 582	569 024

Рис 1. Изменение численности населения России по годам



Рис 2. Динамика численности населения России



Рис 3. Прогнозирование численности населения России линией тренда

Представленная на рис. 4 диаграмма удобна тем, что графически отображает изменения в численности населения в разрезе городского и сельского населения. Из диаграммы видно, что начиная с 1917 г.в России пошло резкое сокращение населения, а начиная с 1930г., резко изменилась структура населения России в плане ее урбанизации, что явилось следствием коллективизации - объединения единоличных крестьянских хозяйств в коллективные хозяйства (колхозы), проводившейся в СССР в 1928-1933гг.

«Анализ данных» - это надстройка над MS Excel, используемая для анализа данных на основе статистических функций. С помощью этого инструмента решалась задача анализа рождаемости и смертности, а именно определение корреляции между родившимися и умершими. Надстройка «Анализ данных» работает с группой ячеек, называемых ячейками переменных, которые используются при расчете формул в целевых ячейках и ячейках ограничений[4].

Для проведения корреляционно-регрессионного анализа строится матрица коэффициентов парной корреляции и для оценки степени влияния факторов на зависимую переменную и друг на друга. Для построения матрицы коэффициентов парной корреляции используется команда меню Сервис→Анализ данных→Корреляция.

Одним из условий *регрессионной модели* является предположение о функциональной независимости объясняющих переменных. Связь между факторами называется мультиколлинеарностью, которая делает вычисление параметров модели либо невозможным, либо затрудняет содержательную интерпретацию параметров модели.

Мультиколлинеарность в исходных данных считается установленной, если коэффициент парной корреляции между двумя переменными больше 0, 8. Чтобы избавиться от мультиколлинеарности, в модель включают лишь один из функционально связанных между собой факторов, причем тот, который в большей степени связан с зависимой переменной. В данном случае коэффициент корреляции равен 0, 9023, что является очень хорошим показателем достоверности (рис.5).

Данная диаграмма содержит линии тренда для большей наглядности. Из диаграммы видно, что с 1950 г. по 1990г. в СССР постепенно началось преобладание смертности над рождаемостью. Естественный прирост населения с 1990 г. резко пошел вниз, что является следствием социально-экономической политики в СССР - России того периода, в результате чего образовалась социально-демографическая яма.

Модель изменения численности популяции

Исходными данными являются ежегодные показатели рождаемости и смертности населения России. На их основе строится прогноз численности населения с использованием простой модели демографического роста, описываемой уравнением демографического баланса для закрытого населения (отсутствии миграции).

Среди показателей движения населения выделяют: коэффициент рождаемости, коэффициент смертности, коэффициент естественного прироста и коэффициент жизненности. Все коэффициенты, кроме коэффициента жизненности, рассчитываются в промилле, т.

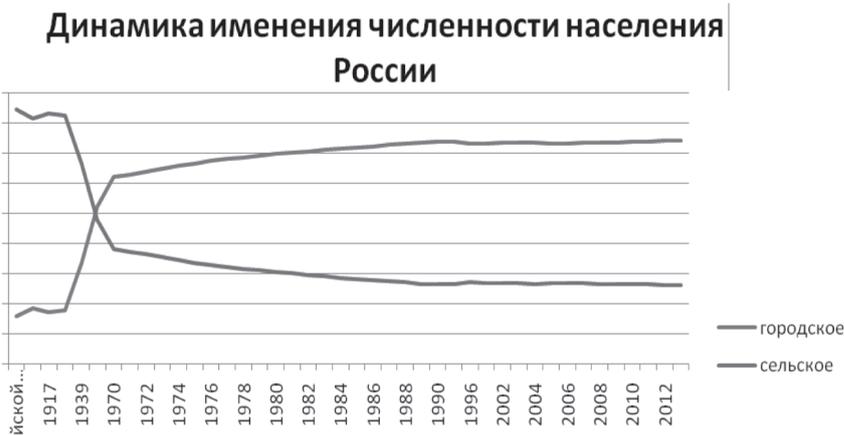


Рис 4. Динамика численности населения России (город и село)

РОЖДАЕМОСТЬ, СМЕРТНОСТЬ И ЕСТЕСТВЕННЫЙ ПРИРОСТ НАСЕЛЕНИЯ



Рис. 5. Изменение по годам естественного прироста населения, рождаемости и смертности

ПОКАЗАТЕЛИ РОЖДАЕМОСТИ, СМЕРТНОСТИ И ЕСТЕСТВЕННОГО ПРИРОСТА НАСЕЛЕНИЯ (НА 1000)

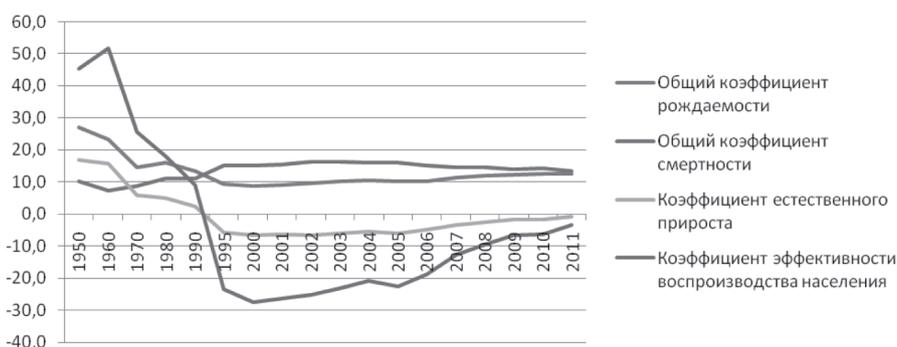


Рис 6. Изменение коэффициентов рождаемости, смертности и естественного прироста населения РФ по годам

е. на 1000 человек населения, а коэффициент жизненности определяется в процентах (т.е. на 100 человек населения).

Общий коэффициент рождаемости

$$K_{\text{рожд}} = \frac{P}{HT} \times 1000$$

$K_{\text{рожд}}$ - общий коэффициент рождаемости; P - абсолютное число рождений за год; H - среднее население; T - длина периода.

Показывает, сколько человек рождается в течение календарного года в среднем на каждую 1000 человек наличного населения.

Общий коэффициент смертности

$$K_{\text{см}} = \frac{Y}{HT} \times 1000$$

$K_{\text{см}}$ - общий коэффициент смертности; Y - абсолютное число смертей за год; H - среднее население; T - длина периода.

Показывает, сколько человек умирает в течение календарного года в среднем на каждую 1000 человек наличного населения.

Коэффициент эффективности воспроизводства населения

$$K_{\text{эф}} = \frac{P-Y}{P+Y} \times 100$$

P - число родившихся за год; Y - число умерших за год. Показывает долю естественного прироста в общем обороте населения (рис.6).

Как следует из диаграммы, в России коэффициент смертности с 11, 2 промилле в 1990 г. увеличился до 16, 3 промилле к 2003 г., а коэффициент рождаемости снизился соответственно с 13, 4 до 10, 2 промилле к 2003 г. К 2011 г. коэффициент смертности составил 13, 2 промилле, а коэффициент рождаемости увеличился до 12, 6 промилле. Естественный прирост населения России в 1990 г. составил 2, 2 промилле, но в 2006 г. резко упал до - 4, 8 промилле, что указывает на демографическую яму.

К 2011 г. естественный прирост населения достиг величины 0, 9 промилле, что свидетельствует о преобладании рождаемости над смертностью. Благодаря положительной динамике тренда естественного прироста численности населения, можно надеяться на достижение его величины положительных значений, что подтверждается в наши дни.

Глубокий анализ основных направлений изменения численности населения в прошедшее время и возможность выявления на этой базе основных тенденций развития демографических явлений и процессов в будущем позволяет обозначить рычаги воздействия общества на демографическую ситуацию и выработать основные направления государственной политики России в области демографии как одной из составляющих социально - экономической политики.

Литература:

1. Васина Е.Н., Козлова И.В. Проблема структуризации современных информационных ресурсов // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, 2014. № 4 (70) .С. 78-89.
2. Козлова И.В., Саидахмедова М.Б. Методика применения закона Ципфа к анализу экономической информации // Транспортное дело России. 2018. № 3. 2018. С. 20-22.
3. Саидахмедова М. Б., Козлова И.В. Исследование экономических систем методами математического моделирования // Транспортное дело России. 2018. № 3. С. 7-10.
4. Саидахмедова М.Б. Графическое представление термодинамических свойств смесей вода-углеводород // Мониторинг. Наука и технологии. 2016. № 3. С. 72-77.
5. Росстат: Федеральная служба государственной статистики (портал)[Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Москва, [2019]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru/>.

УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ СУДОХОДНЫХ КОМПАНИЙ И ОПТИМИЗАЦИИ ИХ ВЕЛИЧИНЫ

Храпова Е.В., к.э.н., доцент, доцент кафедры «Менеджмент и сервис», ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», e-mail: elena1979-28@mail.ru

Калинина Н.М., к.э.н., доцент, доцент кафедры «Менеджмент и сервис», ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет», e-mail: elena1979-28@mail.ru

В статье анализируются состав и динамика запасов шести судоходных компаний России в 2013-2017 гг. Отмечено снижение удельного размера запасов в процентном отношении к выручке и сделан вывод об улучшении управления запасами. Отмечается, что обычно рекомендуемые формулы для определения оптимального размера запасов (формула Уилсона и другие) не учитывают сезонность судоходных работ, инфляцию. Дается пример расчета необходимого размера запаса топлива судоходной компании с учетом инфляции, издержек на закупку и других факторов. Выявлены значительные расхождения расхода топлива на 1 тонну перевозимых грузов и 1т/км в разных парках, что свидетельствует о существенных резервах экономии топливно-энергетических ресурсов судоходных компаний. Выявлены технические, организационные и социально-экономические факторы экономии топлива на предприятиях внутреннего водного транспорта. Освещен опыт использования этих факторов в отечественных и зарубежных транспортных компаниях.

Ключевые слова: состав и структура запасов, динамика удельного размера запаса, оборачиваемость запасов, финансовый цикл, оптимальный размер запасов.

INVENTORY MANAGEMENT OF SHIPPING COMPANIES AND OPTIMIZATION OF THEIR SIZE

Khrapova E., Ph.D., associate professor, associate professor of the Management and Service chair, FSEI HE «Omsk State Technical University», e-mail: elena1979-28@mail.ru,

Kalinin N., Ph.D., associate professor, associate professor of the Management and Service chair, FSEI HE «Omsk State Technical University», e-mail: elena1979-28@mail.ru

In article the structure and dynamics of stocks of six shipping companies of Russia in 2013-2017 are analyzed. Decrease in the specific size of stocks as a percentage of revenue is noted and the conclusion is drawn on inventory management improvement. It is noted that usually recommended formulas for determination of the optimum size of stocks (Wilson's formula and others) do not consider seasonality of navigable works, inflation. The example of calculation of the necessary size of fuel reserve of shipping company taking into account inflation, costs for purchase and other factors is given. Considerable divergences of fuel consumption on 1 ton of the transported freights and 1t/km in different shipping companies are revealed that testifies to essential reserves of economy of fuel and energy resources of shipping companies. Also socio-economic factors of economy of fuel at the enterprises of the inland water transport are marked out technical, organizational. Experience of use of these factors in domestic and foreign transport companies is lit.

Keywords: structure and structure of stocks, loudspeaker of the specific size of a stock, turnover of stocks, financial cycle, optimum size of stocks.

Важным элементом финансового менеджмента на внутреннем водном транспорте (ВВТ) является управление запасами. Производственные запасы судоходных компаний по бухгалтерскому балансу включают не только топливо, но и незавершенное производство, товары для перепродажи и т.д.

С позиций финансистов сущность отдельных элементов запасов не особо важна. Для финансового менеджера имеет значение только общая необходимая сумма денежных средств, авансированных в запасы. Поэтому эти различные активы объединены в финансовой отчетности в одну группу.

Общая структура производственных запасов предприятий внутреннего водного транспорта представлена в таблице 1.

Высокий удельный вес в запасах принадлежит материалам (от 81,6% до 98,7%), затем идут товары отгруженные (от 3,0 до 10,3%) товары для перепродажи (до 15,4% в Иртышском пароходстве), готовая продукция – от 1,4 до 1,8%. Незавершенное производство имеется только у Енисейского пароходства, располагающем существенной производственной базой по выпуску продукции.

Управление запасами включает систематический контроль за состоянием запасов и принятие мер, направленных на экономию времени и средств по содержанию запасов при обеспечении непрерывности и своевременности обеспечения материально-техническими ресурсами производственного (транспортного) процесса.

Проанализируем динамику запасов в процентном отношении к выручке в исследуемых пароходствах (таблица 2).

На основании таблицы 2 можно сделать вывод. Удельная величина запасов в пароходствах примерно одинакова и составляла в 2017 г. от 4,5% до 7,5%. Выделяется по этому показателю только Ленское пароходство, что объясняется особенностями его предпринимательской деятельности, в частности большим объемом торговых операций. Во всех исследуемых судовых компаниях в 2015-2016г.г. происходит снижение размера запаса по отношению к выручке предприятия, что косвенно свидетельствует об улучшении управления запасами в пароходствах. В целом за этот период удельная величина запасов снизилась с 11,9% до 10,2%. Однако в 2017г. хотя удельная величина запасов в целом снизилась до 8,9% в Иртышском, Обь- Иртышском и Северном пароходствах запасы по отношению к выручке возросли от 0,8 до 2,2 процентных пункта. Темпы роста показателя выручки значительно опережают рост величины запасов. Подводя общий итог

Таблица 1. Структура производственных запасов судоходных компаний на 01.01. 2018г.

Структура запасов	Иртышское пароходство		Енисейское пароходство		Ленское пароходство		Северное пароходство	
	тыс. руб.	в % к итогу	тыс. руб.	в % к итогу	тыс. руб.	в % к итогу	тыс. руб.	в % к итогу
Материальные ресурсы	33911,0	81,6	211843,0	98,7	1513829,0	90,3	68125,0	98,2
Товары отгруженные	1277,0	3,0	–	–	140657,0	8,3	–	–
Товары для перепродажи	6461,0	15,4	165	0,1	–	–	–	–
Готовая продукция на складах	–	–	–	–	24164,0	1,4	1281,0	1,8
Незавершенное производство	–	–	2580,0	1,2	–	–	–	–
Запасы всего	41589	100,0	214588	100,0	167650	100,0	69409	100,0

Таблица 2. Динамика среднегодовых запасов по отношению к выручке в пароходствах в 2015-2017г.г.

Пароходства	2015 г.			2016 г.			2017 г.		
	Выручка тыс. руб.	Запасы тыс. руб.	Запасы в % к выручке	Выручка тыс. руб.	Запасы тыс. руб.	Запасы в % к выручке	Выручка тыс. руб.	Запасы тыс. руб.	Запасы в % к выручке
Иртышское	926925	35428	3,8	830872	26386	3,1	813618	36845	4,5
Обь-Иртышское	2842720	133450	4,7	3227014	145228	4,5	3229316	177498	5,4
Енисейское	3883474	280577	7,2	437492996	264842	6,0	4238053	220038	5,2
Ленское	4685600	1294517	27,6	4815920	1140773	23,6	5344606	1362266	25,4
Волжское	4755048	321617	6,8	4539363	300016	6,6	5271510	338674	6,4
Северное	592837	44732	7,4	1039429	55878	5,3	964792	73254	7,5
В целом по пароходствам	17686584	2110555	11,9	18827524	1932623	10,2	19861895	2208575	8,9

результатов анализа по речным пароходствам за 2015-2017гг. выручка выросла на 12,3%, а запасы возросли только на 4,2%. Эта динамика при отсутствии данных о перерывах в производственном процессе из-за недостатков материально-технического снабжения свидетельствует об улучшении управления запасами.

Важнейший элемент управления запасами – определение оптимального размера запаса. С точки зрения управления финансами термин «запасы» – это отвлечённые из общего оборота средства предприятия, поэтому, понятно стремление финансовых директоров сократить потери от удержания данных средств в запасах. Такие потери включают издержки на хранение запасов, строительство и реконструкцию складов, расходы на уплату процентов по кредиту при формировании запасов за счёт банковских средств, потери от потенциального вложения средств в другие проекты (банковские депозиты, ценные бумаги и т.д.)

Этим объясняется популярность (в основном правда в теоретическом плане) разнообразных моделей управления запасами.

Логика оптимального управления запасами и их финансирования аргументируется следующим положением. Теоретически компания может не делать запасы, а приобретать, например, топливо для судов от продавцов ежедневно, что сократит отвлечения денежных средств, издержки на строительство, содержание складов и т. д. В подобной ситуации, однако, почти всегда возникает риск несвоевременной поставки и перерывов в производственном процессе (хотя в индустриально-развитых странах, например, в Японии, широко применяется ежедневная, а не редко и почасовая доставка материалов, (система KANBAN). В тоже время повышение размера доставляемой партии товарно-материальных ценностей (ТМЦ) приводит к уменьшению расходов на заказ (хотя можно сократить расходы на транспортировку а также получить при увеличении объёма закупок максимальную ценовую скидку). Таким образом, оптимальный заказ может привести к уменьшению затрат:

а) на хранение (эти затраты имеют тенденцию к увеличению с ростом объемов заказов);

б) на выполнение заказа (издержки имеют тенденцию к уменьшению с увеличением размера заказов).

В научной литературе размер оптимальной партии заказа определяется по формуле Уилсона:

$$P_{on} = \sqrt{\frac{\Pi * z}{y}}$$

где P_{on} – оптимальный размер партии при заказе;

Π – годовая потребность в запасе, единиц (спрос на материальные ресурсы за определенный период);

z – затраты по выполнению и размещению одного заказа, руб.

y – затраты на хранение единицы производственного запаса, руб.

На практике использование этой формулы затруднено из-за многочисленных сложностей и ограничений в расчётах. Например, формула предполагает постоянный уровень спроса в течение определенного планового периода, в то же время средний уровень запаса рассмотрен как S (0,5) заказа, стабильными предполагаются издержки на размещение заказа. Данная формула не учитывает такой фактор, как сезонность выполняемых работ, которая характерна для пароходств. Другой важный недостаток вышеприведенной формулы – отсутствует учет инфляции, которая в России всё ещё весьма существенна, особенно по энергетическим ресурсам. При определении оптимальной партии приобретения топлива для предприятий ВВТ учёт инфляционных процессов должен быть по нашему времени обязателен.

Пример. Плановая потребность судоходной компании в топливе на период навигации (6 месяцев), что в стоимостном выражении составляет 600 ед. Существует два варианта закупки топлива: а) приобрести по 200 единиц тремя партиями, б) приобрести сразу 600 ед. (склады для этого имеются). Определить оптимальный (наиболее экономичный) вариант, если ценовая инфляция на топливо достигает 1% в месяц, годовые издержки на хранение топлива составляют 3,6% в год или (0,3% в месяц) от его общей стоимости, издержки на приобретение каждой партии составляют 10% от её стоимости, а при закупке крупного размера партии данные издержки на 20% ниже. Если при партии 200 единиц предприятие обходится без кредитных ресурсов, то при партии 600 единиц на 400 единиц требуется кредитные ресурсы – годовой размер процентов по кредиту – 18%. Затраты на транспортировку на единицу уменьшаются на 20% при закупке крупного размера партии.

Расчёт. 1) При покупке трех партий затраты составляют:

а) на транспортировку $200ед.*0,1*3= 200ед.$

б) на хранение $200ед.*0,003*2мес.*3партии= 3,6ед.$

в) потери от инфляции при условии, что вторая партия будет покупаться на 2% выше, в то время как третья на 4% выше, чем первоначальная стоимость $200ед.*0,02+200ед.*0,04= 12ед.$

Общие затраты составят: $60+3,6+12=75,6ед.$

2) При покупке сразу 600 единиц затраты составят:

а) на транспортировку $600ед.*0,1*0,8= 48ед.$

б) на хранение $600ед.*0,003*2мес.+400ед.*0,003*4мес.+ 200ед.*0,003*2мес.$

$= 7,2ед.$

– на уплату кредита $400ед.*0,015*6мес. = 36ед.$

– потери от инфляции практически отсутствуют

Общие затраты $48+7,2+36=91,2ед.$

Таким образом, в данной ситуации более выгодным является первый вариант. Вместе с тем при значительных ценовых скидках при покупке больших партий, увеличении инфляции, уменьшении ставок по кредитам и т.п. ситуация существенно может измениться и более выгодным будет второй вариант.

Эффективность управления запасами находит отражение в оборачиваемости запасов, которая определяется как отношение себестоимости продукции или услуг предприятия к среднему размеру запасов за данный период. Оборачиваемость запасов непосредственно влияет на длительность финансового цикла (Тфц), которая определяется:

$$Тфц = Тз + Тдз - Ткз$$

где Тз – оборачиваемость запасов в днях (отношение календарного периода к коэффициенту оборачиваемости);

Тдз – оборачиваемость дебиторской задолженности в днях;

Ткз – оборачиваемость кредиторской задолженности в днях.

Так в Ленском пароходстве в 2016 г. $Тз = 99,4$ дн, $Тдз = 183,1$ дн, $Ткз = 162,7$ дн., а $Тфц = 99,4 + 183,1 - 162,7 = 119,8$ дн. Нетрудно подсчитать, что сокращение оборота запасов к примеру на 30% сократит финансовый цикл на 33,2% [$99,4*0,7+183,1-162,7= 89,9$ $119,8/89,9*100-100=33,2$]. Это, позволило бы высвободить значительные денежные средства и отказаться от части дорогостоящих кредитов.

О динамике коэффициента оборачиваемости запасов в речных пароходствах дают представление данные таблицы 3. Коэффициент оборачиваемости запасов в судоходных компаниях существенно колеблется, например в 2017г. от 3,5 в Ленском пароходстве до 18,6 в Иртышском. За период 2013-2017г.г. в целом наблюдается рост оборо-

Таблица 3. Коэффициента оборачиваемости запасов в пароходствах в 2013-2017 гг.

Пароходства	Коэффициент оборачиваемости запасов				
	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017 г.
Иртышское	11,0	10,6	21,0	24,2	18,6
Обь-Иртышское	10,2	14,7	15,7	15,8	14,9
Енисейское	10,2	12,1	11,9	12,1	15,6
Ленское	3,1	2,9	3,2	3,6	3,5
Волжское	7,8	8,7	10,4	9,5	12,6
Северное	16,6	11,9	4,4	119,8	15,8

Таблица 4. Удельный расход топлива в судоходных компаниях в 2017г.

Показатели	Пароходства				
	Обь-Иртышское	Енисейское	Ленское	Волжское	Северное
Перевезено грузов, тыс. тонн	1209,2	3184,0	1513,4	6485,0	336,6
Грузооборот, млн. т/км	1015,3	2432,0	1332,0	6254,0	290,2
Расход топлива, тонн	9132,0	25802	26219	34000	6147,0
Расход топлива на 1 тыс. тонн грузов, тонн	7,55	8,11	17,32	5,24	18,26
Расход топлива на 1млн т/км, тонн	9,44	10,62	13,57	7,53	-

чиваемости запасов во всех пароходствах, в среднем по судоходным компаниям этот показатель за 2013-2016 гг. вырос с 9,2 до 14,1, то есть в 1,4 раза. Однако в 2017г. в 4-х из 6 обследованных пароходств произошло снижение оборачиваемости запасов при этом главной причиной такого снижения является уменьшение выручки, объёма грузоперевозок. Так в Иртышском пароходстве в 2017г. выручка снизилась на 2,1%, Северном на 7,3%, в Обь-Иртышском пароходстве объём выручки практически не изменился при росте запасов и т.д. В среднем по пароходствам оборачиваемость запасов снизилась в 2017г. до 13,5 по сравнению с 14,1 в 2016г. или на 4,3%.

В управлении запасами рекомендуется использовать метод ABC. Его краткая суть: управлению дорогами составляющими запасов надо уделять больше внимания, чем более дешёвыми. В соответствии с методом ABC запасы материалов подразделяются на три категории по степени важности отдельных запасов в зависимости от их удельного веса в общей стоимости ТМЦ.

Материалы класса А – это наиболее важные материалы, на которые приходится по стоимости 70-75 % ТМЦ. Эти материалы требуют постоянного и точного контроля и учёта (ежедневного, в крайнем случае, еженедельного).

Материала класса В – это второстепенные материалы, требующие меньше внимания и составляющие по стоимости 20-25 % всех запасов материальных ресурсов. Учёт и контроль таких материалов можно проводить 1-2 раза в месяц.

Материалы класса С составляют 5-10 % всех запасов материальных ресурсов. Это обычно редко используемые материалы (например, материалы на ремонт зданий, мытьё стёкол и т.п.). Инвентаризация таких материалов уместна 1-2 раза в год.

Использование ABC метода позволяет сконцентрировать внимание на контроле наиболее значимых видов материальных ресурсов, сэкономить время на учёт и контроль маловажных материалов и повысить эффективность управления товарно-материальными запасами.

Рост оборачиваемости запасов возможен за счёт снижения величины запасов до их оптимального уровня или роста выручки при заданном уровне запаса. Для снижения размера запасов большое значение имеет совершенствование нормирования расхода материалов, их более экономное использование и снижение издержек на единицу выполненных работ [3]. В первую очередь речь идёт об уменьшении расхода топлива, составляющего до половины запасов пароходств. В таблице 4 приведен удельный расход топлива.

Потребление топлива на 1т/км или 1т груза зависит существенно от структуры грузов, а также технического состояния судов, природных и прочих факторов. Так в Северном пароходстве относительно высокий расход топлива на 1 тыс. тонн грузов связан в частности с уменьшением объёма перевозимых грузов и возрастанием в связи с этим удельного веса вспомогательных операций. Ключевое значение для роста эффективности использования топливно-энергетических ресурсов имеет уровень целенаправленной работы по формированию экономии этих ресурсов. Так, например, Енисейское и Ленское речные пароходства по природным и климатическим факторам находятся в одних и тех же в одинаковых условиях. Однако в 2017 г. в Ленском речном пароходстве расход топлива на 1 млн. т/км в 1,27 раза выше, чем в Енисейском пароходстве. В расчёте на 1 тыс. тонн груза разница может достигать 2,9 раза. Это говорит о значитель-

ных резервах экономии топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в Ленском пароходстве [5].

Факторы снижения ТЭР на предприятиях внутреннего водного транспорта многообразны. Для более полного использования их целесообразно классифицировать. Можно выделить 3 группы таких факторов: технические, организационные и социально-экономические. Технические связаны с применением новых видов судов, модернизацией транспортных средств применением электронных устройств для контроля и регулирования расхода топлива и т.п. Организационные факторы связаны с совершенствованием организации производства и включают использование рациональных режимов работы судов, улучшению закупочной деятельности по приобретению ТЭР, организацию своевременного ремонта судового оборудования и т.д. Социально-экономические факторы включают совершенствование самих работников, их отношения к труду, улучшение стимулирования экономии топливно-энергетических ресурсов (рисунок 1).

Существенное снижение расхода топлива может быть достигнуто за счёт обновления технической базы флота, замены старых судов на новые с прогрессивными техническими решениями. Для ВВТ России характерен дефицит современных судов. Если в 2000г. на российских реках работало 21 тыс. ед. транспортного флота, то в 2017г. осталось только 11 тыс. ед., при этом их средний возраст превышает 36 лет. Используется много устаревших судов с повышенным расходом топлива [2].

Важный резерв экономии эксплуатационных расходов на ТЭР – применение новых видов топлива. Ещё в годы первых пятилеток в СССР были выдвинуты идеи по применению сжиженного природного газа (СПГ) в качестве топлива для судов. Современные исследования показывают, что благодаря более низкой по сравнению с дизельным топливом стоимостью газа его использование приводит к снижению расходов на топливо в размере более 5%. В настоящее время работы по применению СПГ в качестве топлива для судов активизировались. Так ПАО «Газпром» планирует за период 2016-2020г.г. ввести в эксплуатацию 15 речных судов, использующих СПГ, создать 14 объектов газозаправочной инфраструктуры. В 2020г. потребление СПГ в качестве топлива на внутренних водных путях должно составить в России 581,7 млн. куб. метров. По прогнозам в 2020г. в мире будет 800-1000 судов-газоходов.

Важную роль в экономии топлива получило в последние годы применение водотопливной эмульсии (ВТЭ) и различных присадок к топливу. ВТЭ представляет собой смесь дисперсированной пресной воды с очищенным топливом. Частицы воды в ВТЭ не превышают 10 мкм. Применение ВТЭ приводит к экономии топлива до 7%.

Другой резерв экономии ТЭР – применение разного рода присадок к топливу и биокатализаторов. Например, если перед каждой заправкой добавлять в дизтопливо немного биокатализатора MPG компании FFI экономия топлива может достигать 20%.

К техническим факторам относится и применение новейших средств учёта контроля и регулирования расхода топлива. Так использование контрольно-измерительного оборудования для контроля расхода топлива и мониторинга деятельности речных судов Boat Watch позволяет вести точный учёт расхода топлива и других ГСМ, экономить ТЭР, создать базу для научного нормирования ГСМ.

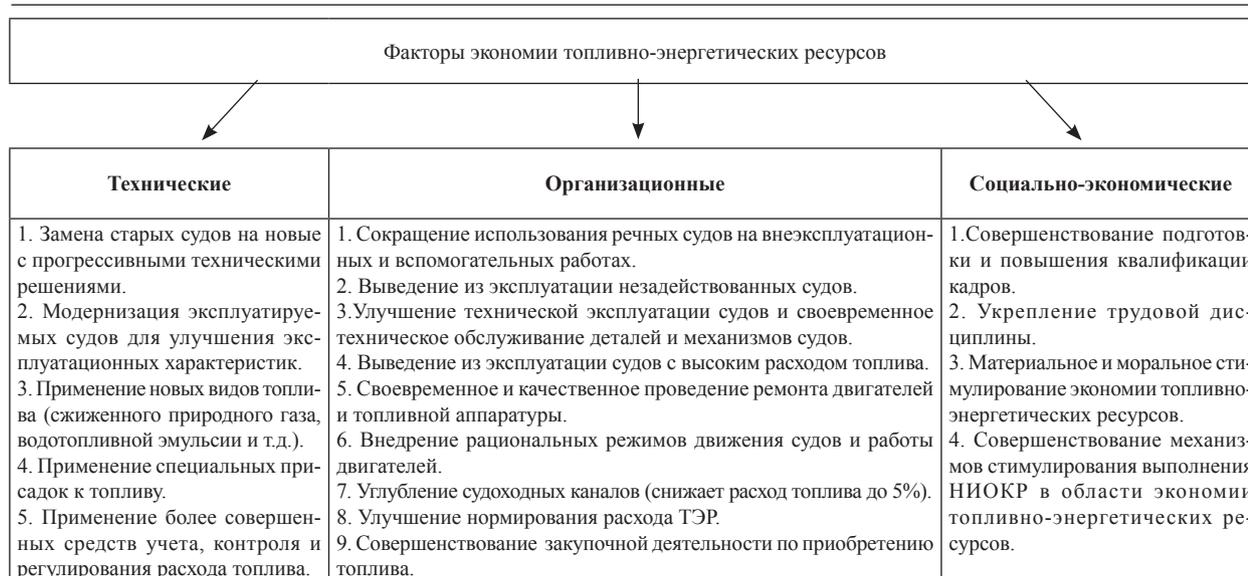


Рис. 1. Факторы экономии топливно-энергетических ресурсов

Установка и функционирование системы мониторинга и контроля расхода топлива типа «ЮГАН» на 66 единицах флота позволила в Обь-Иртышском пароходстве сократить в 2017 году расход топлива на 5,6 % и масла на 3,2 % [4].

Многообразны организационные факторы экономии ТЭР, представленные на рис. 1. Остановимся только на двух из них – внедрение рациональных режимов движения судов и работы двигателей и совершенствование закупочной деятельности. В первом случае значительной экономии можно добиться за счёт движения буксиров с типовыми составами на одном из двух функционирующих двигателей. Оценка полученных результатов доказала, что перемещение составов на одном работающем двигателе снижает себестоимость перевозок на 5-12% за счёт экономии топлива [1].

Значительную экономию может дать совершенствование закупочной деятельности предприятий ВВТ. Например, при увеличении партиикупаемого топлива поставщики нередко дают существенные скидки к цене. В этой связи предприятиям ВВТ особенно небольшого размера есть смысл объединиться (вступить в кооперацию) для закупки топлива и ГСМ.

Особое место в работе по экономии ТЭР занимают социально-экономические факторы. Поскольку в итоге реализацией использования технических и организационных факторов занимаются работники транспортных организаций, и от их квалификации, отношения к труду зависит успешность работы по использованию резервов. Здесь важное место занимают вопросы стимулирования и укрепления дисциплины труда. К примеру, может быть установлена материальная ответственность, и прежде всего механиков судов в части перерасхода топлива.

При разработке рекомендаций по экономии топлива на внутреннем водном транспорте целесообразно использовать опыт зарубежных стран и в частности организацию данной работы на железнодорожном транспорте в США.

Затраты на топливно-энергетические ресурсы занимают на железных дорогах США второе место после издержек на заработную плату. В связи с чем, американские железнодорожные компании США используют различные методы в целях экономии топлива – стимулирование персонала по экономии топлива, совершенствование практики каждодневной эксплуатации работы тепловозов, применение новых технологических решений.

Также для снижения потребления топлива применяют технические усовершенствования – от наиболее сложного программного обеспечения до некоторых простейших приспособлений в части смазывания поверхности контакта гребней колес и боковых граней рельсов. Каждое из таких технических усовершенствований даёт на первый взгляд небольшой эффект, но вместе взятые приносят ощутимую экономию.

В общем ряду организационно-экономических мер по экономии топлива значительное место занимает обучение машинистов. Так, например компания Union Pacific (UP) выдавала машинистам локомотивов специальные топливные карточки на 100 долл. США, чтобы стимулировать экономию дизельного топлива. Сначала был

проведен анализ удельного расхода топлива у разных машинистов, обнаружены существенные расхождения в таком расходе и определены обоснованные нормы расхода. Далее разработана программа по обучению машинистов способам экономного вождения поездов. Машинисты, добившиеся экономии топлива по сравнению с установленными нормами получают топливные карточки на 100 долл., на которые они могут приобрести бензин для личных автомобилей. За один только год использования этой программы было сэкономлено свыше 60 млн. литров дизельного топлива. В последующем программа “Топливо за топливо” была использована также другими американскими компаниями [5].

В развитие этой программы компания UP снабжает машинистов режимными картами по использованию движения поездов экономными методами. Значительное развитие получил обмен опытом по экономии топлива между машинистами на специально организуемых семинарах. Практикуется также часто присвоение призовых мест, развитие атмосферы соревновательности, поэтому новые организационные формы приобрели среди машинистов значительную популярность.

В другой компании Burlington Northern Santa Fe используются тренажеры для систематического обучения машинистов экономии расхода топлива. Тренажеры подсказывают машинистам, как можно совершенствовать режимы вождения составов для экономии топлива.

Другие средства экономии топлива на американских железных дорогах можно назвать новую конструкцию тепловозов, применение программного обеспечения, позволяющего формировать график движения с уменьшением числа пусков и остановок двигателей и снижать работы на холостом ходу и т. д.

Опыт железнодорожных компаний США по экономии топливно-энергетических ресурсов целесообразно использовать в России на предприятиях железнодорожного, водного и других видах транспорта.

Таким образом, управление запасами включает целый комплекс мер по ускорению их оборачиваемости, улучшению нормативной работы, проведению системных мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов, снижению стоимости и размеров других материальных запасов.

Литература:

1. Григорьев Е.А. Учет внутрирейтинговой оценки при выборе оптимального состава // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2015. – №4. – С. 58-60.
2. Некрасов Н.А. Экономические проблемы внутреннего водного транспорта и перспективы его развития // Идеи и идеалы. 2017. – №3 (33). – С. 145-153.
3. Храпова Е. В., Кычанов Б. И. Методы финансового менеджмента в планировании и анализе деятельности судоходных компаний [Текст]: монография – 2016. – 140 с.
4. <https://oirp.ru/>
5. Кычанов Б.И. Управление стоимостью бизнеса при инвестиционной деятельности предприятия // Сборник научных трудов [Текст]: вып. 15/ Сост. В.А. Степанов. – Омск: ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ», 2017.– С.18-22.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОДВИЖЕНИЯ ПЕЧАТНОГО БРЕНДА

Полищук Н.В., к.э.н., доцент кафедры «Социология, психология и социальный менеджмент», ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт», e-mail: polishchuknat@gmail.com

В статье рассматриваются актуальные вопросы продвижения печатного бренда в условиях жесткой конкуренции на рынке.

Ключевые слова: PR-деятельность, печатный бренд, продвижение печатного бренда.

MODERN PROBLEMS OF PRINTING A BRAND

Polishchuk N., Ph.D., associate professor of the Sociology, Psychology and Social Management chair, FSFEI HE «Moscow Aviation Institute»

The article deals with topical issues of promoting a printed brand in the face of fierce competition in the market.

Keywords: PR, print brand, print brand promotion.

Актуальность работы обусловлена сильной конкуренцией на российском рынке печатных средств массовой информации, что привело к ужесточённой борьбе за существование и выживание на рынке печатной продукции, вынуждая издателей прибегать к оптимизации печатного контента, разработке новых стратегий развития.

В России насчитывается более 50 тематических групп изданий, в которых публикуются материалы, освещающие различные стороны жизни общества, способные удовлетворить культурные, просветительские, познавательные, страноведческие, семейные, досуговые и т.д. запросы населения.

Конкуренция на рынке московских СМИ не меньше, чем в других отраслях экономики, в сложившейся ситуации для многих из них речь не идет о достижении определенной нормы прибыли, намного важнее выживания на рынке.

Для полного понимания значения PR-деятельности в издательской сфере необходимо проанализировать научные определения. Это позволит выявить характеристики исходной единицы исследования, по которым будет осуществлен отбор контента для анализа и определится инструментарий PR-кампаний, чтобы в дальнейшем посмотреть, как теоретические и методологические основы используются на практике.

Научной литературы, посвященной применению PR-технологий в сфере издательского дела и раскрывающей в полной мере проблематику данной сферы, на сегодня мало. В основном, исследователи сконцентрированы на понятиях PR, PR-технологий и их применении в различных сферах деятельности. Америка и Европа ушли в области PR далеко вперед в этом вопросе, потому что родиной «паблик рилейшнз», как области знаний и сферы профессиональной деятельности, считаются Соединенные Штаты Америки, а непосредственным автором термина — Томас Джефферсон, третий американский президент. Периодом зарождения считается конец 18 века, когда началась войны за независимость североамериканских колоний Британской империи (1775 – 1783 гг.). В 1923 году в Нью-Йорке открылась первая кафедра «паблик рилейшнз».

Зарождение же отечественного PR началось не так давно. Первые статьи на эту тему появились лишь в 1993 году и принадлежат доценту Московской государственной академии управления С. Худякову. Они были опубликованы в "Российском экономическом журнале" в январе и ноябре 1993 года. Автор даёт следующее определение PR: "...особая функция менеджмента, представляющая собой систему управления связями с общественностью". Роль PR в организациях, по мнению автора, заключается в создании "гибкой и эффективной системы коммуникаций". [12]

Следующие публикации по PR появились в 1994 году – это были работы Е. Блажнова "Паблик рилейшнз" и Г. Тульчинского.

PR ориентирован на создание привлекательного, для общественности, образа, который, в свою очередь, будет способствовать росту продаж. Гундарин М.В. рассматривает PR как «продолжительный эффект, менее интенсивный, но более долго работающий, чем рекламный». [5]

Сформировать более корректное представление по вопросу журнальных текстов позволяют научные работы М. И. Шостака, которые указывают на отличительные черты содержательной концепции журналов. К ним исследователь относит особую подачу материалов: на страницах журналов факты предстают «не во всплывающих первого знакомства – они осмысливаются, передаются посредством образов, за счет чего читатели получают развернутую панораму событий,

углубленную анализом или образно расцвеченную». [17] В этой связи, информацию в изданиях можно называть «вневременной», ценной своей познавательностью - своеобразное «отставание» от оперативных газет, основанное на цикличности, используется журналами как особое преимущество. По этой же причине, считает М. И. Шостак, журналы, более чем газеты, «способны быть изданиями рекомендательными и просветительскими». [18]

Чтобы говорить о тематических, содержательных и функциональных особенностях текстов конкретного издания данного типа, представляется необходимым их классифицировать. Так как единой классификации журналов сегодня не существует, можно рассмотреть их через призму таких критериев, как (по классификации М. П. Бочарова): [16]

- характер аудитории;
- предмет (отражаемая сфера действительности);
- целевое (функциональное) назначение;
- характер изложения.

Определить специфику текстов возможно посредством выделения места журнала в типологии по сопоставительным параллелям:

- универсальные/специализированные;
- социально/лично ориентированные;
- политизированные/деполитизированные;
- обычные/дайджесты;
- ежемесячники/еженедельники/прочая периодичность (редко);
- чисто текстовые/иллюстрированные;
- качественные/массовые;
- «для всех»/«для особой аудитории».

Подобная сегментация (привязанность к конкретному сегменту аудитории) делает их наиболее приспособленными для подачи рекламной информации - к наиболее рекламоёмким изданиям. В связи с этим, можно вывести заключение о том, что значительный объём (количество полос) в журналах занимают рекламные тексты.

По мнению исследователей Кочетковой А.В., Филиппова В., Скворцова Я.Л., «сегодня связи с общественностью направлены на установление доверительных отношений между объектом и субъектом коммуникационного процесса. Они сочетают в себе как социальные, так и экономические аспекты». [8]

Так, авторы предлагают сосредоточенно ориентироваться и выделять в работе два основных направления: внутренние и внешние коммуникации. Согласно первому, внутренне предполагает работу с собственными сотрудниками: формирование корпоративной культуры и продвижения миссии организации среди её работников. Согласно второму, они нацелены на информирование о происходящем за пределами компании.

Продвижение и поддержание имиджа издания- основная цель PR-кампании, успешная определённого издания положительно скажется на имидже издательства в целом. В данном аспекте особое значение приобретают информирование других СМИ о событиях и новостях путем распространения пресс-релизов (кратких, но при этом емких новостные сообщения). Основная задача в коммуникационной стратегии сводится к тому, чтобы заинтересовать журналиста, удержать его внимание и выстроить доверительные партнёрские отношения. Кроме распространения пресс-релизов, важным является проведение пресс-конференций посвященным значимым событиям, про которое по мнению издательства, заин-

тересует широкую общественность, как информационный повод можно использовать издание новой книги, важное событие в жизни издательства и др. [3]

Деятельность PR-кампании имеет ряд уникальных особенностей, но PR-деятельность любого предприятия, которое ставит перед собой решение конкретных задач, осуществляется с помощью планов.

При этом исследователь Грачев А.С. рассматривает PR больше как механизм, который помогает сделать бизнес прибыльным и успешным. «Получение прибыли лежит в основе главной цели каждой бизнес-структуры. Поэтому PR в бизнесе должен прикладывать максимальные усилия к созданию условий для увеличения прибыли. PR-деятельность в гражданском секторе носит некоммерческий и негосударственный характер. Ее основная цель – повышать степень доверия к общественным организациям и структурам и обеспечивать их поддержку со стороны населения». [3]

Согласно данному определению, Грачев А.С. предлагает развивать PR исходя из задач бизнеса, при этом не концентрироваться на сфере. Разделение исследователь делает только на коммерческие и некоммерческие сектора. Так, PR-деятельность каждой отдельной организации будет в основном состоять в том, чтобы поддерживать значимость и авторитет организации в обществе в целом, путём донесения информации о полезной для граждан деятельности, а также продвижения своих проектов и поиска поддержки в их реализации. Достижение поставленных целей Грачев А.С. предлагает осуществлять с помощью налаживания контактов. Каждый хороший специалист должен всегда помнить о том, что необходимо работать только с теми связями, которые отвечают критерию блага общества. В целом же исследователь предлагает строить PR-деятельность, исходя из конкретных задач компании. В частности, речь идёт о «формировании и воплощении в жизнь определенной ее стратегии в сфере информационной политики; налаживании партнерских отношений с российскими и зарубежными средствами массовой информации, а также с отдельными журналистами для создания в прессе более полной и объективной картины деятельности компании; воздействию при помощи средств массовой информации на общественное мнение с учетом разработанной стратегии; налаживании контактов с пресс-службами и PR-службами не только фирм-партнеров и фирм-конкурентов, но и с пресс-службами и пресс-секретарями органов государственной исполнительной власти и органов местного самоуправления; исследовании и анализе направления развития и условия развития различных профильных средств массовой информации; постоянном мониторинге средств массовой информации с целью выяснения их позиции, а также о подготовке обзоров материалов СМИ, аналитических статей и справок для руководства организации». [3]

Точно также описывают PR-деятельность без привязки к конкретной сфере исследователи Чумиков А.Н. и Бочаров М.П.. Исследователи не конкретизируют общие тенденции PR в массовых коммуникациях и не детализируют PR в издательском бизнесе. В своих работах авторы говорят о том, что «средства массовой коммуникации становятся носителями и содержанием общественных связей в современном мире». [16]

Постоянный рост количества изданий повышает конкуренцию внутри каждого из тематических сегментов. [10], что приводит к постоянному поиску новых путей установления контакта с аудиторией для «старых» газет и журналов из-за конкуренции с «новинками», которые в силу необычности изначально более привлекательны. Для России это пока не так характерно, однако, количество газет, журналов, телеканалов и радиостанций постоянно увеличивается, притом, что число потребителей остаётся примерно тем же.

Уделять значительное внимание PR-мероприятиям необходимо, начиная с момента разработки идеи газеты или журнала, и в течение всего периода существования СМИ. Алгоритм работы: постоянно работать над имиджем компании, контролировать информационные потоки, устанавливать контакты, формировать у целевой аудитории «правильное» представление об организации. [13]

Исследователь Филипп А. Буари говорит, что «PR-обеспечение деятельности в издательском бизнесе необходимо условно разделить на два этапа: до начала издания и после выпуска первого номера». [1] Так, PR-мероприятия должны выполнять основные задачи, чтобы постоянно подготавливать аудиторию, сделать так, чтобы потенциальные читатели ждали выхода номера. Филипп Буари рекомендует в издательском бизнесе чётко понимать свою целевую аудиторию и ориентироваться исключительно на ее интересы, а также, четко исходя из запросов целевой аудитории, формулировать

тематику издания. Наличие программы PR-кампании обеспечивает тайминг. То есть, все действия расписаны во времени, и мероприятия по связям с общественностью осуществляются одновременно с соответствующими этапами развития самого издания. Если же не соблюдать этот принцип, то эффективность действий снижается, так как действия издателей не подкрепляются необходимыми акциями PR-специалистов и наоборот. Важную роль играет девиз и слоган издания, которые будут передавать бренду позитивные чувства и отражать индивидуальность бренда.

Как отмечает исследователь Пономарев С.В. [11], грамотное построение отношений с прессой позволит заинтересовать журналистов и аудиторию, что скажется на востребованности издания. По его мнению, для того чтобы достичь эффективности PR-кампании необходимо также заинтересовывать СМИ информационными поводами и осуществить систему мер по связям с общественностью, которые позволят сделать отношения с внешней средой более благоприятными для издания. Так, по мнению Ушанова П., «взаимодействие СМИ с PR-структурами происходит на взаимовыгодных условиях и базируется на партнерских отношениях, поскольку не только PR-специалисты нуждаются в предоставлении через СМИ информации о своей деятельности, но и СМИ также заинтересованы в получении оперативной, надежной информации, которая предоставляет интерес для самой широкой аудитории». [15]

С одной стороны, в подобных условиях в издательском бизнесе коммуникации строятся согласно плану в коммерческих структурах, а с другой стороны, это построение идёт с коллегами из одной сферы. В условиях «дикой» конкуренции даже появление журнала воспринимается как происки конкурентов, постоянно боящиеся за свою судьбу, поэтому изначально информация осознается не совсем объективно. Следовательно, одна из основных задач PR-деятельности заключается не просто в информировании потребителей, но и в создании благоприятного отношения к изданию среди представителей СМИ.

Вся PR-деятельность в данном направлении имеет определенную взаимосвязь с коммерческими структурами. Определяя взаимосвязь работы PR-технологий в издательской сфере и коммерческую составляющую, исследователи Джиги А.А. и Калинин С.Ю. дают описание основных стандартов в издательском бизнесе, что является важной составляющей при построении PR-кампании. По их мнению, «четкость и эффективность управления издательской деятельностью, защита интересов потребителей, оперативность и качество редакционно-издательских процессов, современность, точность и полнота информирования об изданиях, сопоставимость характеристик российской продукции с международными критериями зависят от соблюдения требований стандартов». [6]

Исследователи специализированного портала в медиа сфере MediaJOBS.ru выделили, что «в последнее десятилетие индустрия печатных СМИ развивалась очень активно, процесс обучения и повышения квалификации специалистов явно не успевает за такими темпами развития. В результате, в отрасли явно ощущается кадровый дефицит». Таким образом, с развитием индустрии появились новые направления. В издательском бизнесе используют новые медиа, внедряют новые технологии, переходят на цифровые форматы, с конвергенцией и другими процессами, которые происходят внутри издательских домов.

В своём ежегодном отчёте Российская книжная палата отмечает, что наиболее эффективными маркетинговыми и PR-технологиями являются:

- участие автора в тематических шоу и других программах на центральных каналах телевидения и радио;
 - публикация интервью автора на страницах федеральной прессы;
 - приоритетная выкладка и POS-материалы в магазине;
 - участие в профессиональных выставках-ярмарках;
 - рекламные мероприятия в Интернет-пространстве: авторские странички (или «ЖЖ»), баннеры, блоги, интервью и конференции в интернет-магазинах и др.
- Менее эффективными считаются такие инструменты программ продвижения, как:
- размещение рекламных модулей в метро;
 - посещение автором магазина (встреча с читателями, автограф-сессия);
 - выступление (интервью) автора на местном телевидении, в местной газете, а также PR-акция с презентацией книги и фуршетом». [4]

Исследователь Душкина М. Р., рассматривая PR и продвижение в маркетинге, «современный маркетинг как философия бизнеса требует от компании не только создание отличного по своим техническим, эксплуатационным и потребительским характеристикам товаров. Задача усложняется тем, что потребители скептически относятся ко многим направлениям и технологиям PR-кампаний». [7]

С таким мнением соглашаются и участники рынка, что с момента появления глянцевого журналов прошло всего несколько десятков лет, а сегодня они стали ярчайшими атрибутами цивилизации, их «красочным» отражением. Глянцевое издание – неотъемлемая часть жизни современного человека. Журналы всё больше превращаются в мощный источник нового культурогенеза. О чем бы они ни были написаны, их главная особенность – проповедовать стиль жизни, идеальный в понимании их читателей.

В научном практическом журнале «Корпоративная имиджология» в статье «Имидж глянцевого журнала» затронуты темы о специфической и исключительной роли глянцевого журнала в формировании впечатлений, способных «переносить» человека в мир его идеальных представлений о жизни и корректировать своё местоположение в этой системе координат. В данном случае важно рассмотреть такое мнение, потому что задача дипломной работы выделить инструментарию для продвижения печатного бренда на рынке СМИ. Так, в статье автор Рогинская О. излагает мысль, что «как бы красочно журнал ни был сделан и какими бы интересными материалами он ни был наполнен, не может быть востребованным на рынке печатной продукции, если у него нет четкого, узнаваемого и понятного имиджа, который в концентрированной форме отражал бы основные представления читательской группы об особенностях их идеальной жизни и способах взаимодействия с ней».

Эффективное формирование имиджа глянцевого издания, на взгляд авторов основано на следующих принципах:

- изучение представления об идеальном образе жизни у конкретной группы;
- задействование в изданиях представителей референтных групп желаемой читательской аудитории;
- размещение красочных рекламных материалов, максимально точно отражающих опредмеченные потребности целевой группы;
- размещение статейных материалов, обещающих быстрое изменение собственной жизни (пропагандирующих такие ценности как «легкость», «общедоступность», «простота»).

Исследователь Мироненко Е.Н. считает, что глянцевые журналы адресованы «среднему классу, а также возникшему совсем недавно в нашей стране классу бизнес-элиты».

В соответствии с выявленными характеристиками можно говорить об особенностях взаимодействия паблик рилейшнз и издательского дела.

Средствами PR можно достигать многих целей, в т.ч.:

- создание корпоративной индивидуальности и позиционирование;
- завоевание доверия клиентов;
- завоевание расположения правительства, инвесторов и поставщиков;
- поддержка морального состояния сотрудников на необходимом уровне;
- создание долговременных отношений со СМИ.

В целом же, в издательском деле среди всех возможных маркетинговых коммуникаций предпочтение традиционно отдается рекламе.

Ключевой момент в данном исследовании — выявить основной набор инструментариев PR-кампании в издательском бизнесе, а также определить, как выстраивать диалог и настраивать сотрудничество в рамках правового поля. Для достижения поставленной цели рассмотрим законодательную и нормативно-правовую базы, определяющие требования к PR-деятельности предприятия в издательском бизнесе, которых должен придерживаться PR-специалист.

В Законе «О СМИ» сказано, что «информация – это сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления». [6] Таким образом, давая характеристики источникам информации и используя терминологическую точность закона, мы выявили, что источником информации необходимо считать физическое лицо, сообщившее журналисту сведения, которые он вправе использовать в своей деятельности. Данная законодательная норма важна, потому что продукт продвижения - СМИ, который содержит в себе информационную составляющую. В целом же, с правовой точки зрения в применении PR-деятельности

активно используются и предоставляют особую значимость два закона: Федеральный Закон «О рекламе» и Закон «О СМИ».

Учитывая основные принципы работы с источниками, журналист, понимая правовые нормы, этические принципы и владея разными техниками в построения беседы, может добиться большего результата.

Рассмотрев сущность понятия, особенности и проблемы PR-деятельности в сфере издательского бизнеса, законодательную и нормативно-правовую базу, определяющую требования к PR-деятельности предприятия в рамках издательского бизнеса, исследователи сделали выводы:

1. печатное периодическое издание должно иметь конкретную, постоянную рубрику;
2. публиковать тексты, характерные для конкретного издания, не забывая про своё функциональное значение;
3. поддерживать имидж компании, начиная с момента разработки идеи газеты или журнала, и в течение всего периода существования СМИ;
4. не забывать контролировать информационные потоки, устанавливать контакты и стараться формировать у целевой аудитории «правильное» мнение об организации;
5. основными PR-технологиями в издательском бизнесе считаются: кроусс-промоушен, создание наружной рекламы, проведение ВТЛ-акций, направленных на стимулирование интереса к журналу;
6. налаживать коммуникацию СМИ между собой. Потому что средства массовой коммуникации становятся носителями общественных связей в современном мире;
7. в связи с увеличением числа изданий, каждое печатное издание должно понять, чем именно оно может заинтересовать читателей;
8. чётко понимать свою целевую аудиторию;
9. помнить, что одной из основных задач печатных СМИ – это коммерческая часть;
10. печатное СМИ формирует впечатления, способные переносить человека в мир его идеальных представлений;
11. журналист обязан помнить и учитывать правовые нормы и этические принципы.

Авторы исследования провели анализ текущего контента журнала «ТЕЛЕНЕДЕЛЯ», изучили причины и последствия уменьшения тиража печатной продукции, а также изучили процесс коммуникации между читателями и работниками редакции.

Еженедельный журнал «ТЕЛЕНЕДЕЛЯ» - востребованное издание среди читателей [9]. Согласно данным Федерального агентства по печати и массовым коммуникациям журнал «ТЕЛЕНЕДЕЛЯ» многие годы был лидером своего сектора в рейтинге «ТОП-20 еженедельных журналов и журналов, выходящих 1 раз неделю, по аудитории одного номера (AIR, Россия)». Согласно данным исследования, особенно медленно стал развиваться в последние несколько лет рынок телегидов, который раньше показывал опережающий рост продаж и рекламных доходов.

Исследование проводилось по трём выдвинутым гипотезам:

Гипотеза №1. Текущий контент журнала «ТЕЛЕНЕДЕЛЯ» не удовлетворяет потребностям читателей. Была проведена фокус-группа потенциальных потребителей журнала «ТН» для того, чтобы понять и сформулировать причины отказа от покупки журнала «ТН», найти преимущества у журналов конкурентов и проанализировать в чём «ТН» конкурентам уступает, а может даже и проигрывает. Анализ высказанных точек зрения показал, что «ТН» есть над чем работать. Нужно срочно менять, точнее, исправлять контент журнала. Потенциальные читатели журнала сказали, что формат, качество бумаги и печати «ТН» их устраивает, но над самими материалами нужно поработать. Например: убрать некоторые рубрики, добавив на их место новые, уменьшить объём интервью для более простого чтения и восприятия материала, побольше писать небольших репортажей светской хроники, обязательно добавить рубрику для детей и заметок для активного отдыха.

Гипотеза №2. Низкий тираж издания не прельщает рекламодателей. Не для кого не секрет, что финансовую основу любого коммерческого печатного издания составляет прибыль от рекламных контрактов (реклама, публикующееся в номере). В связи с тем, что на рынке печатных СМИ большая конкуренция, мы выяснили причины отказа от покупки конкретно нашего издания. Следовательно, чем меньше людей покупает номер, тем меньше тираж издания, как, следовательно, меньше желающих опубликовать свою рекламу. Что вызывает уменьшение предложений о размещении рекламы в печатном номере

издания, т.е. уменьшение тиража издания не прельщает рекламодателя. А это значит, что финансовое состояние будет ухудшаться.

Гипотеза №3. Не отлаженный процесс коммуникации между работниками издания и читателями является большим недостатком в работе издательского дома подтверждена. Сотрудники редакции издательского дома «ТН» не имеют прямого доступа, прямой возможности получать обратную связь от своих читателей. В ходе исследования было проведено интервью с директором по маркетингу и PR журнала, где она высказала своё мнение о процессе коммуникации между работниками издательского дома и читателями журнала «ТН». Такой процесс коммуникации был признан несовершенным и нуждается в серьёзной доработке. Если сотрудники редакции смогут напрямую общаться с читателями, узнавать их мнение о вышедшем номере, материалах – это значительно облегчит работу самой редакции, позволит сократить лишние расходы, и сможет узнать «пожелания клиентов», что своевременно поднимет спрос на журнал, а значит и тираж имеет возможность увеличиться.

Для продвижения печатного бренда на рынке СМИ журнала «ТЕЛЕНЕДЕЛЯ» были предложены мероприятия:

1. изменение текстов и материалов в соответствии с пожеланиями читателей.
2. временное уменьшение тиража издания, чтобы сократить расходы на производство, сэкономить деньги и постепенно снова нарастить объём рекламы, т.е. оптимизировать расходы и повысить рентабельность производства.
3. проработать PR-кампании: усовершенствовать коммуникационную стратегию журнала с помощью усиления информационного потока наглядно.
4. переработка информационного портала (сайта), на котором ежедневно будет обновляться информация о номере (материалы будут выкладываться на сайте, а читатели смогут их свободно комментировать).

Литература:

1. Буари Ф.А. Паблик рилейшнз или стратегия доверия. - М.: Консалтинговая группа «ИМИДЖ-Контакт», издательский дом «Инфра-М», 2001. – 178 с.
2. Горкина М.Б., Мамонтов А.А., Манн И.Б. PR на 100%: как стать хорошим менеджером по PR. - 2-е изд., пер. и доп. - М.: Альпина Паблишер, 2004. – 240 с.
3. Грачев А.С., Грачева С.А., Спирина Е.Г. PR-служба компании; практическое пособие. - М.: Издательство - торговая корпорация «Дашков и Ко, 2010. – 160 с.

4. Гриб Е.В., Коломеец Е.Н. К вопросу об эффективности обучения персонала в организации // Транспортное дело России. 2016, № 2.
5. Гундарин М.В. Книга руководителя отдела PR. - СПб.: Питер, 2011. – 368 с.
6. Джиги А.А., Калинин С.Ю. Основные стандарты по издательскому делу. Издание 2. - М.: Университетская книга, 2013. – 368 с.
7. Душкина М.Р. PR и продвижение в маркетинге: коммуникации и воздействие, технологии и психология: учебное пособие. - СПб.: Питер, 2010. – 540 с.
8. Кочеткова А.В., Филиппов В., Скворцов Я.Л. Теория и практика связей с общественностью. - СПб.: Питер, 2012. – 240 с.
9. Медиа-кит журнала «ТЕЛЕНЕДЕЛЯ» // tele.ru/: офиц. сайт изд-ия - (дата обращения: 11.04.2015г.).
10. Полищук Н.В. Логистический контроллинг в разрезе стратегических и тактических целей предприятия // Транспортное дело России № 6, 2015. — М.: Издательство «Проблемы науки», 2015, С. 114-118.
11. Пономарев С.В. Вербальные коммуникации в системе публичных рилейшнз. МГУ им. Ломоносова, Факультет журналистики, Кафедра экономич. журналистики и рекламы, диссертация на соискание ученой степени кандидата филологических наук. - М., 2013. – 202 с.
12. Синяева И.М., Романенкова О.Н., Жильцов Д.А. Реклама и связи с общественностью: учебник для бакалавров. - М.: Издательство Юрайт, 2013. – 552 с.
13. Ткаченко Т.В., Перкова Е.П. Организация целевого обучения для предприятий оборонно-промышленного комплекса // Транспортное дело России ISSN 2072-8689 – 2016.- № 4 с.44-47
14. Ушанов П. Медиа рилейшнз. Основные аспекты взаимодействия СМИ и Public Relations: учебное пособие - М.: Издательство «Флинта», 2012. – 82 с.
15. Чумиков А.Н., Бочаров М.П. Актуальные связи с общественностью: сфера, генезис, технологии, области применения, структуры. - М.: Высшее образование, Юрайт-Изд., 2011. – 721 с.
16. Шостак М. И. Журналы // Средства массовой информации России: учеб. пособие / М. И. Алексеева, Л. Д. Болотова, Е.Л. Варганова и др.; Под ред. Я. Н. Засурского - 2-е издание, испр. и доп. - М.: Аспект Пресс, 2013. – 391 с.
17. Шостак М. И. Журналы в системе СМИ: типология и ниши изданий // Типология периодической печати: учеб. пособие для студентов вузов/ М. Е. Аникина, В. В. Баранов, О. А. Воронова и др.; Под ред. М. В. Шкондина, Л. Л. Реснянской. - М.: Аспект Пресс, 2013. – 236 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ САМОЛЁТОВ-ГИГАНТОВ В УСЛОВИЯХ КОНКУРЕНЦИИ И РИСКА ОТКАЗА ОТ ПРОИЗВОДСТВА ОТЕЧЕСТВЕННЫМ САМОЛЕТОСТРОИТЕЛЯМ

Тимофеев А.Г., к.э.н., доцент кафедры «Информатика», ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», e-mail: rea101@mail.ru

Лебединская О.Г., к.э.н., доцент кафедры «Статистика», ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», e-mail: Lebedinskaya19@gmail.com

Вся мировая экономика переживает период структурных изменений, поэтому никакая экономика никакой страны не находится в состоянии равновесия. Цифровые технологии в ходе испытаний позволяют сократить время производства и дают лучшую оценку аэродинамических характеристик самолета. Восстановление авиастроения затрагивает огромный промышленный сектор смежников и делает экономику устойчивее обеспечивает заказы, рабочие места, места в ВУЗах потребность в научных работах, продвигает материаловедение. Нужно обязательно удержать достаточную долю на рынке авиастроения своими машинами. В статье рассмотрены основные пути развития инновационной деятельности в авиационной промышленности. Представлен один из подходов к моделированию взаимодействия между производителями самолётов в условиях конкуренции и риска отказа от производства отечественным самолетостроителям.

Ключевые слова: инновации, инновационное развитие, высокотехнологичный бизнес, моделирование, авиапромышленность.

MODELING OF THE INTERACTION BETWEEN THE GIANT AIRCRAFT MANUFACTURERS UNDER THE COMPETITION AND RISK OF PRODUCTION FAILURE BY THE DOMESTIC AIRCRAFTERS

Timofeev A., Ph.D., assistant professor, Informatics chair, FSEI HE «Plekhanov Russian University of Economics», e-mail: rea101@mail.ru

Lebedinskaya O., Ph.D., assistant professor, Statistics chair, FSEI HE «Plekhanov Russian University of Economics», e-mail: Lebedinskaya19@gmail.com

The entire world economy is undergoing a period of structural changes, so no economy of any country is in a state of equilibrium. Digital technology during testing can reduce production time and give a better estimate of the aerodynamic characteristics of the aircraft. The restoration of the aircraft industry affects the huge industrial sector of the subcontractors and makes the economy more stable provides for orders, jobs, places in universities, the need for scientific work, promotes materials science. It is necessary to retain a sufficient share of the aircraft market with their cars. The article describes the main ways of developing innovation in the aviation industry. One of the approaches to modeling the interaction between aircraft manufacturers in a competitive environment and the risk of non-production of domestic aircraft manufacturers is presented.

Keywords: innovation, innovative development, high-tech business, modeling, aviation industry.

Захватывающее знакомство с Дубаем как правило начинается с полета на захватывающем своим размером и классом обслуживания Airbus A380 из последних новинок новейшего поколения широкофюзеляжных самолетов.

Airbus A380 и Boeing 747 пока остаются самыми большими пассажирскими самолетами в мире. В эпоху развития гражданской авиации североамериканский Boeing 747 почти 40 лет был самым крупным пассажирским воздушным судном. Airbus A380 - флагман авиапарка Emirates. Из 230 ныне функционирующих самолетов 116 были собраны по заказу Emirates. Для понимания размеров этого аппарата следует представить футбольное поле протяженностью 72,75 м. и высотой с восьмизэтажный дом, размах крыла - 79,75 м., число посадочных мест – 853.

Однако амбициозный проект по созданию культового самолета так и не вышел на финишную прямую. Причин тому несколько, и первая из них ошибочное определение ниши и потенциала рынка. Airbus ошиблась, считая, что в сфере пассажироперевозок будут доминировать перелеты между крупными городами. Фактические темпы роста авиаперевозок между мегаполисами оказались почти вдвое меньше, чем перевозок между городами меньшего размера. В связи с тем, что каждое непроданное место - неполученная прибыль, и риск ее получить достаточно велик, даже несмотря на прогнозируемый рост авиаперевозок (по различным оценкам в 2-2,5 раза). Сегодня парк коммерческой авиации это: 1400 регулярных авиамаршрутов и 26,5 тыс. воздушных судов. Отметим, что 25% компаний реализацию продукции связывают с работой авиации, а для 70 процентов бизнес-компаний пользоваться услугами авиакомпаний является ключевым фактором для расширения рынка.

Во-вторых, стоимость проекта. Сейчас ни одна страна Евросоюза чисто физически не вытянет разработку, производство и продвижение на внешние рынки крупного авиалайнера.

В-третьих, слишком высокие репутационные риски в случае авиакатастрофы.

В-четвертых, даже если учитывать, что применение ACARS снижает количество ошибочного монтажа/демонтажа блоков и сокращает время простоя самолёта за счёт ускоренных процедур технического обслуживания, габариты самолета существенно увеличивают время процесса уборки самолёта и подготовки к вылету, что опять-таки вызывает недовольство со стороны вспомогательных технических служб аэропорта.

В-пятых, вес самолета. В настоящее время при разработке самолетов чтобы снизить массу конструкции и повысить экономическую эффективность стали более широко применяться полимерные композитные материалы (ПКМ), объем использования которых в конструкции планера самолетов может достигать 50% по весу (Boeing 787 (США) – 50%, Airbus A380 (Европа) – 20%, Airbus A350 (Европа) – 50%). В отечественном самолетостроении ПКМ использовались только при конструировании пассажирского лайнера «Сухой Суперджет», в части размещения двигателя ПД-14.

Несмотря на существенные минусы подобного проекта, по поручению Президента был инициирован проект наладки серийного производства гражданского сверхзвукового лайнера - проект четырехдвигательного пассажирского Ил-96, разработанного еще в Советском Союзе. Летные испытания полностью модернизированного Ил-96-400М уже подходят к завершению. Одновременно, ведется проект российско-китайского широкофюзеляжного самолета CR929, который представляет собой совершенно новую разработку под требования китайского рынка. Логика такого проекта безусловно присутствует. Сегодня воздушный транспорт обслуживает такие крупные рынки, как: рынок труда; инвестиции; туризм; международный и внутренний фрахт; торговля. В течение последних 25-ти лет воздушные суда отечественного производства авиакомпаниями были заменены на самолеты фирм Boeing, Airbus, ATR и прочих, более чем на 90 процентов. Наиболее востребованными сегодня являются MC-21 и SSI-100, и ИЛ-96 (первый борт на котором летает наш Президент является его модификацией) в сегменте региональных авиаперевозок, конечно не создаст значимой конкуренции магистральным самолетам, но станет важным для российского авиастроения.

Таблица 1. Основные параметры летных качеств выбранных самолетов

Критерий	Самолёты-аналоги				
	Отечественные			Иностранные	
Наименование самолета	Superjet 100/95	Ил-96-400М	МС-21-300	Airbus A380-800F	Boeing 747-8F
Количество двигателей	2 x SaM146	4 x ТРДД	2* ПД14	4*Trent	4*GENx
Силовая установка, тип, мощность	SaM146-1S17	ПС-90А1	ПД14 / PW1400G-JM	4*Trent 977	4*GENx-2B67
Массовые характеристики самолета					
Масса пустого самолета, кг	24 250	122300	43000	280	197.1
Взлетная масса m_0 , кг	45880-49450	270000	79250	560000	447695
Масса топлива m_f , кг	15805	150000	20400	248000	181500
Масса полезной нагрузки, кг	49450	58000	16530	120000	140000
Геометрические характеристики					
Площадь крыла S , м ²	77	350	113	845.8	554
Диаметр фюзеляжа	3,24	6,08	4,06	7,14	6,5
Длина, м	29,94	64,7	40,6/42,3	73	76,3
Размах крыла, м	27,8	60,1	35,9	79,75	68,4
Ширина салона, м	3,24		3,81	6,1	6,1
Летные характеристики					
Максимальная скорость, км/ч	860	870	900	1020	988
Дальность полёта, км	3048-4578	8750	6000	15400	14500
Крейсерская скорость, км/ч	830	850	870	900	855
Посадочная дистанция, м	1630	1650		2500	
Взлетная дистанция, м	2052	2100	900	3000	3100
Высота полёта	12200	13100	11600	13140	13100
Пассажировместимость	98-108	>380	163/181	293-440	460-580
Цена, млндолл.	27-28	7000	90/96	489	259-315
Расход топлива, л/ч	4459,4	7977	1650	4500	4979
Экипаж	2*2	3	2	2	3

Из таблицы 1 видно, что связь между массой пустого самолета и его грузоподъемностью может быть описана различными соотношениями.

Авиационная промышленность является системообразующей отраслью. Связь ее с другими отраслями выражена как наиболее наукоемкой и инновационной отраслью с высокой степенью влияния на инновационность всей страны и росте экономических показателей. Ключевыми факторами промышленного производства в отрасли способствуют наличие в составе отрасли самостоятельных направлений развития таких как разработка и эксплуатация, производство и ремонт, сервисное обслуживание воздушных судов. В России нет заводов, специализирующихся только на пассажирских самолетах поэтому собрать статистические данные или отделить гражданскую и не гражданскую составляющие невозможно. Поэтому чаще всего информацию приходится приводить в агрегированном виде, если не получается привести данные отдельно.

Методология оценок летных качеств самолётов основывается на тех же принципах что и оценка конкурентоспособности готовой продукции в машиностроении. Выявление параметров поведения компании и выбора вектора развития производственных особенностей, которые способны оказывать сильное влияние на равновесное состояние на рынке «больших» самолётов по параметру «лётного качества» позволяет определить факторы, способные улучшить положение на рынке. Комплексный показатель качества самолета способен выявить перспективу планов по реализации изделия.

Основные летные качества магистральных самолетов зависят от параметров конструкции и материалов, применяемых при производстве и технологических процессов: взлетная масса, масса полезной нагрузки, мощность двигателя, скорость, дальность полетов. Меняя параметры на стадии проектирования или модернизации можно изменить летные качества самолета.

Нормативным показателям по формуле:

$$L_i = \sum_{i=1}^n u_{Li} m_i \tag{1}$$

где L_i – агрегированный показатель летных качеств самолета; u_{Li} – i -й единичный показатель качества по нормативам; m_i – весомость i -го нормативного показателя в общем наборе из n показателей, n – число нормативных показателей.

При отсутствии в показателях размерности используем бальную меру расчетов.

Расчет единичных относительных нормативных показателей производится по формуле как в рядах динамики:

$$u_{Li} = \frac{l_i}{l_{i0}} \tag{2}$$

где l_i – значение единичного показателя качества оценки изделия; l_{i0} – значение единичного показателя качества базового изделия.

При вычислениях выбирают формулу, в которой росту единичного показателя соответствует повышение конкурентоспособности. Для расчета параметров летных качеств был составлен перечень конкурирующих самолетов отечественного и зарубежного производства.

Оценка летных качеств осуществляется через сопоставление нормативных показателей относительно базовых значений. В качестве базового значения были выбраны осредненные нормативные показатели аналогов.

Помимо классических цельнометаллических и алюминиевых сплавов для изготовления, выполненного по классической схеме самолетостроения все больше стали применять современные стеклянные и углеродные волокна, в некоторых случаях кевларов. Преимуществом ПКМ стала возможность формования изделия сложных форм и размеров с высокими механическими свойствами.

Базовые значения определяются по формуле:

$$u_{Li}^j = \frac{\sum_{j=1}^n g_i}{n} \tag{3}$$

$$\sum_{j=1}^n g_j$$

где g_i нормативный показатель i -го самолета, базисное значение показателя, n число нормативных показателей. Комплексный показатель летных качеств L_i рассчитывается по полученным значениям относительных показателей учитывая их веса и включает технические (дальность, полезная нагрузка, скорость, масса, габариты) и экономические (стоимость судна и пассажировместимость) субпоказатели.

В условиях неценовой конкуренции для существования равновесных устойчивых стратегий на планы по выпуску самолетов или изделий, функция спроса - $q_i(L)$, $i = 1, n$, где L - вектор уровня летных качеств самолета, должна удовлетворять требованиям:

- 1) с увеличением качества изделий конкурента функция спроса i -й фирмы убывает;
 - 2) с увеличением уровня летных качеств изделий i -й фирмы спрос $q_i(\omega)$ возрастает,
- поэтому для любых возможных ω_i и ω_j функция спроса $q_i(\omega)$, $i = 1, n$ будет возрастать по ω_j , $i = 1, n$, и убывает по

$$\frac{\partial q_i}{\partial \omega_i} > 0, \quad \frac{\partial q_i}{\partial \omega_j} < 0, \quad \frac{\partial q_{ij}}{\partial \omega_{ik}} \leq 0,$$

$\omega_j, j = 1, n, i \neq j, \forall \omega_i, \forall \omega_j, i \neq j, i, j = 1, n, i \neq j$. А вариации по уровню качества изделия $i, j, k = 1, m, j \neq k$ и тем самым определяется влияние уровня качества изделия i -й фирмы на уровня качества изделия конкурентов и повышая или понижая спрос на выпуск i -й конкурирующей фирмы.

По каждому наименованию изделия на рынке формируется собственная функция спроса, затрат и цены. Предположим, что цена самолета и его уровень летных качеств зависят в соответствии со следующей функцией:

$$P_{ij}(\omega_i) = p_{i0} + \gamma_{ij} \cdot \omega_{ij}, \quad i=1, n, j=1, m, \tag{4}$$

где $\gamma_{ij} > 0$ скорость изменения цены; p_{i0} начальная цена самолета. Положительная зависимость указывает на рост уровня летных качеств с увеличением стоимости изделия.

Известно, что внедрение в производство новых технологий обычно позволяет снизить затраты на производство нового продукта. Новые проекты как правило направлены на улучшение характеристик качества самолета и связаны с дополнительными затратами. Тогда функция по затратам может принять следующий вид:

$$C_{ij}(q_{ij}, \omega_i) = (c_{ij}^q - h_{ij}^\omega \cdot \omega_{ij}) \cdot q_{ij}(\omega) + c_{ij}^\omega \omega_{ij}, \quad i=1, n, j=1, m, \tag{5}$$

где c_{ij}^q себестоимость изготовления i -й фирмой j -й модификации;

h_{ij}^ω коэффициент эффективности снижения себестоимости производства;

c_{ij}^ω коэффициент затрат на изменение летных качеств.

Максимизация критерия характеризует оптимальность соотношения разности между затратами и доходом. Выбор конкурентной стратегии будет определяться моделью принятия решений:

$$p_i(\omega) = p_{ij}(\omega_{ij})q_{ij}(\omega) - c_{ij}(q_{ij}, \omega_{ij}) \rightarrow \max, \quad i = 1, n, j = 1, m, \tag{6}$$

Опуская детали преобразования формул частных производных прибыли и формировании системы уравнений относительно неизвестных параметров для вычисления положения равновесных состояний с помощью программного пакета MSExcel.

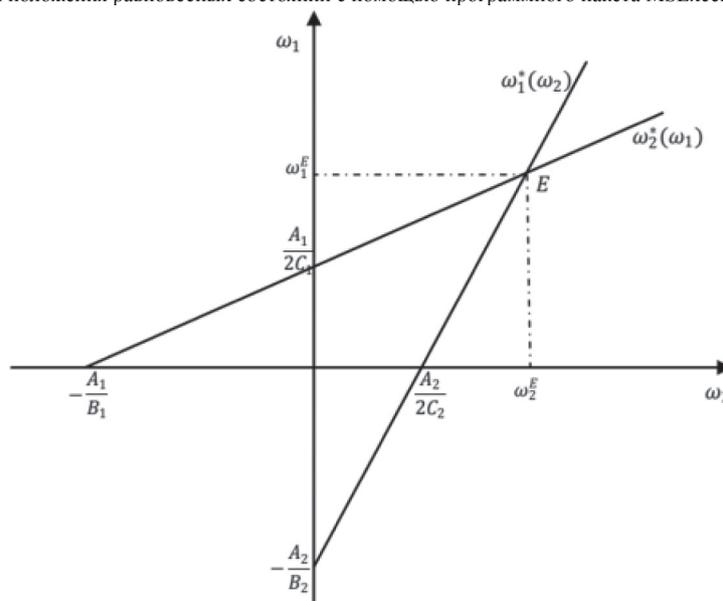


Рис.1. Графическое решение задачи определения равновесия совокупности параметров летных качеств

Пересечение линий реакции на выбранные стратегии конкурентов по уровню летных качеств между фирмами авиационной промышленности является точкой равновесия с координатами.

Глобализация экономики повлияла на ужесточении необходимых параметров по качеству к авиастроению и вытеснению с рынка не способных материально и интеллектуально конкурировать.

В российском авиапарке воздушных судов использующих композитные материалы очень мала – примерно 5-6%. Однако, динамика рынка указывает на рост до 15-20% уже в ближайшие 10-15 лет.

Высокие предельные издержки заставляют более ответственно подходить к управленческим решениям по выбору конкурентной стратегии.

Аналитики компании Boeing, по российскому сегменту дают прогноз роста в 10% от мирового (к 2020 г.). По доля российского будет оставаться незначительной чуть более 6% от глобального рынка коммерческого авиастроения. Консервативный прогноз снижает оценки до 4,5-5,5%.

Следующая ступень в цифровизации — это уже создание цифровых двойников не изделий, а производственных систем и целых предприятий. Раньше производство всегда проектировалось на основе опыта, расчетов и интуиции, а сегодня может создаваться на основе сбора, анализа больших данных и имитационного моделирования. Основная сложность здесь в разработке математических моделей поведения производственной системы и определении точных мест для получения такой информации.

Цифровые модели помогают производителям принимать правильные решения — например, в каком режиме должна работать та или иная система. Мониторинг ее работы позволяет увидеть, в каком она состоянии, сколько еще может проработать и в каком именно режиме, когда может понадобиться внеплановое обслуживание. Наконец, цифровизация создает возможности для быстрой переналадки оборудования и техпроцессов, что повышает гибкость производственной системы.

Несмотря на непрерывность технологического процесса, в него можно вносить коррективы, «подруливать», чтобы выпускать более качественные самолеты.

Литература:

1. Постановление Правительства РФ ОТ 15.04.2014 г. № 303 «Об утверждении государственной программы РФ «Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 гг.».
2. Распоряжение от 24.12.2012 г. № 2509-Р «Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 годы».
3. Обзор рынка 2017-2036. URL: <http://uacrussia.ru/upload/iblock/9f3/9f381b3b71c64fc49e94e91076549c2d.pdf>
4. Тимофеев А.Г., Злобин П.В. Концепция “безлюдного” производства // Известия РЭУ им. Г.В. Плеханова. -2015. № 4 (22).
5. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Использование показателей счета производства в анализе тенденций развития стран мира, Региональная экономика и управление: электронный научный журнал 2017. № 1-2 (49). С. 224-233.
6. Тимофеев А.Г. Экономические преимущества применения роботов и тенденции развития мировой экономики // Известия Российского экономического университета им.Г.В. Плеханова. 2012. № 5. С. 144-159.
7. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. От цифрового труда к цифровой фабрике //Образование. Наука. Научные кадры. 2016. № 2. С. 129-133.
8. Лебединская О.Г., Овешникова Л.В., Тимофеев А.Г., Кокорев М.А. Высокотехнологичные инновации: формирование механизма выявления направлений развития инновационной деятельности // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 10 (104). С. 23.
9. Тимофеев А. Г. Информационные системы управления производственной компанией: учебное пособие. М.: ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2014. 100 с
10. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Разработка системы мер по опережающему развитию приоритетных направлений науки и технологий // Транспортное дело России. 2017. № 6. С. 58-61.
11. Лебединская О.Г., Тимофеев А.Г., Абызова Е.В. Механизм выявления направлений развития инновационной деятельности в высокотехнологичном бизнесе//В сборнике: Современные вызовы и реалии экономического развития России материалы IV Международной научно-практической конференции. 2017. С. 178-180.

ПРОГНОЗНЫЕ ОЦЕНКИ ДИНАМИКИ ВВП С УЧЕТОМ ЦИКЛИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ)

Тебекин А.В., д.т.н., д.э.н., профессор, почетный работник науки и техники Российской Федерации, профессор кафедры «Менеджмент» Московского государственного института международных отношений (Университета) МИД России, e-mail: Tebekin@gmail.com
Серяков Г.Н., к.э.н., доцент кафедры «Строительное производство», Полоцкого государственного университета

На основе моделирования процессов динамики развития национальной экономики Республики Беларусь по валовому внутреннему продукту установлено влияние на процесс развития национальной экономики больших циклов экономической активности Н.Д. Кондратьева, средних циклов экономической активности С. Кузнеця, малых циклов экономической активности К. Жугляра, коротких циклов экономической активности Дж. Китчина. Проведена сравнительная оценка точности модельного описания процессов динамики развития национальной экономики Республики Беларусь при использовании логарифмических, степенных, линейных, экспоненциальных и полиномиальных моделей 2-й – 6-й степени. Выполнены прогнозные оценки динамики ВВП.

Ключевые слова: прогнозные оценки, динамика ВВП, циклические изменения, экономическая активность, Республика Беларусь.

FORECAST ESTIMATES OF THE DYNAMICS OF GDP, TAKING INTO ACCOUNT CYCLICAL CHANGES IN ECONOMIC ACTIVITY (ON THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF BELARUS)

Tebekin A., Doctor of Engineering, Doctor of Economics, professor, honorary worker of science and technology of the Russian Federation, professor of the Management chair of the Moscow State Institute of International Relations (University) MFA of Russia, e-mail: Tebekin@gmail.com
Seryakov G., Ph.D., associate professor of the Construction production of the Polotsk state university

On the basis of modeling the dynamics of the development of the national economy of the Republic of Belarus in terms of gross domestic product, the influence on the development process of the national economy of large cycles of economic activity of N.D. Kondratieff, medium cycles of economic activity of S. Kuznets, small cycles of economic activity of K. Zhuglar, short cycles of economic activity of J. Kitchin. A comparative assessment of the accuracy of the model description of the dynamics of the national economy of the Republic of Belarus with the use of logarithmic, power, linear, exponential and polynomial models of the 2nd - 6th degree is carried out. Predicted estimates of the dynamics of GDP.

Keywords: forecast estimates, GDP dynamics, cyclical changes, economic activity, the Republic of Belarus.

При определении стратегических перспектив развития национальной экономики определяющее значение имеют прогнозные оценки, демонстрирующие ожидаемые результаты.

В интегральном выражении принципиальное значение при прогнозных оценках играет их точность, позволяющая судить о целесообразности и эффективности тех или иных стратегических решений.

С точки зрения детального анализа большое значение при прогнозных оценках играет исследование влияния на ожидаемый результат тех или иных воздействующих факторов. Такие оценки позволяют выполнить аналитические прогнозные модели.

Описание прогнозных моделей оценки динамики экономического развития получило отражение в работах Акаева А., Хирооки М.[1],

Андрианова Д.Л. [2], Бабич Т.Н., Козьевой И.А. [3], Деркаченко В.Н., Зубкова А.Ф., Ковалеровой Н.В., Бармина М.А. [4], Исмиханова З.Н., Магомедбекова Г.У. [5], Давниса В.В. [6], Доугерти К. [7], Мардаса А.Н. [8], Терентьева Н.Е. [9], Туринцевой Е. [10] и др.

Целью данного исследования является анализ возможностей прогнозирования экономической динамики развития национальной экономики Республики Беларусь на основе данных оценки валового внутреннего продукта (ВВП) с учетом циклов экономической активности различной длительности и амплитуды (табл.1) [11].

Исходя из природы и продолжительности представленных в табл.1 циклов экономической активности, при анализе динамики развития национальной экономики Республики Беларусь учитывалось

Таблица 1. Основные типы циклов экономической активности, определяющие характер развития социально-экономических систем макро-, мезо- и микроэкономического уровня

№	Авторэкономического цикла	Названия экономического цикла	Длительность экономического цикла	Основные признаки экономического цикла
1	Циклы Г. Мура	Циклы смены продукции высоких технологий	1-1,5 года	Качественное изменение высокотехнологического производства
2	Циклы Дж. Китчина	Бизнес-циклы - короткие циклы экономической активности	4 – 6 лет	Величина товарно-материальных запасов, колебания валового национального продукта (ВНП), инфляции, занятости, коммерческие циклы
3	Циклы К. Жугляра	Деловые (промышленные, банковские) циклы - малые циклы экономической активности	7 – 12 лет	Инвестиционный цикл, колебания ВНП, инфляции и занятости
4	Циклы С. Кузнеця	Инвестиционные (строительные) циклы-средние циклы экономической активности	16 – 25 лет	Доход – иммиграция – жилищное строительство – совокупный спрос – доход
5	Циклы Н.Д. Кондратьева	Технологические циклы-длинные циклы экономической активности	40 – 60 лет	Технический прогресс, структурные изменения
6	Циклы М. Эванса	Формационные циклы	110 лет	Экономическая формация общества
7	Циклы Дж. Модельского	Политические циклы	90–120 лет	Политическая формация общества
8	Вековые волны Ф. Броделя	Материальная цивилизация	100–150 лет	Тренды структур материальной цивилизации
9	Ресурсные циклы Дж. Форрестера	Цивилизационные циклы	200 лет	Энергия и материалы
10	Циклы Э. Тоффлера	Циклы-эпохи	1000 – 2000 лет	Развитие цивилизаций

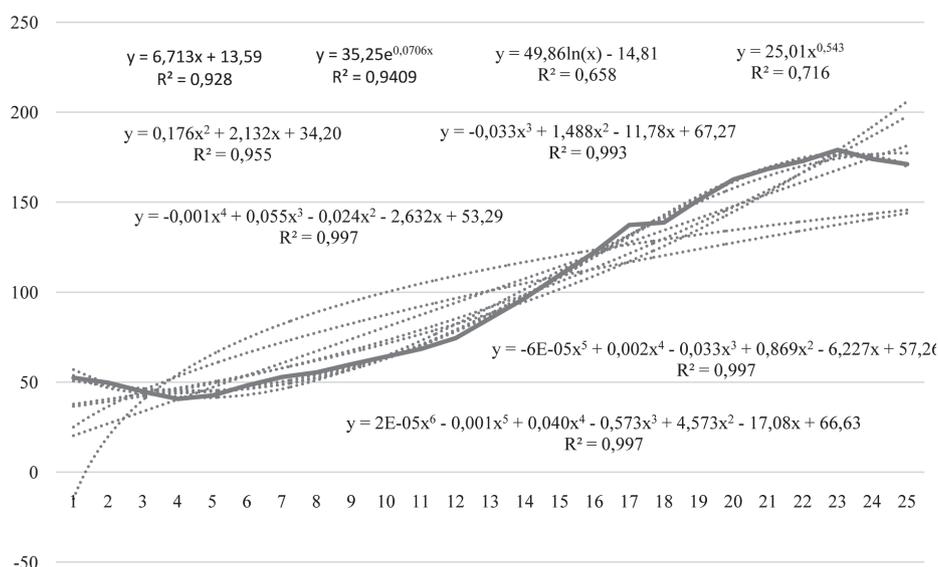


Рис. 1. Результаты моделирования динамики ВВП Республики Беларусь по ППС на основе данных за 25 лет с 1992 по 2016 год в \$ млрд с помощью логарифмической, степенной, линейной, экспоненциальной и полиномиальных моделей.

Таблица 2. Результаты оценки точности логарифмической, степенной, линейной, экспоненциальной и полиномиальных моделей динамики ВВП Республики Беларусь по ППС, построенных на основе данных за 25 лет с 1992 по 2016 год

Тип модели	Вид модели	Оценка точности модели по коэффициенту детерминации, R^2 (%)	Приращение точности модели к предыдущей по коэффициенту детерминации, ΔR^2 (%)	Расчетное значение ВВП на 2017 год, VBP_p	Отклонение расчетного значения ВВП от фактического $\Delta VBP = VBP_p - VBP_f$ (%)
Логарифмическая	$y = 49,862\ln(t) - 14,819$	65,82	0,0	162,45	+9,43
Степенная	$y = 25,019t^{0,5434}$	71,60	+5,78	146,94	+18,08
Линейная	$y = 6,7135t + 13,593$	92,86	+21,26	188,14	-4,89
Экспоненциальная	$y = 35,25e^{0,0706t}$	94,09	+1,23	220,97	-23,39
Полиномиальная 2-й степени	$y = 0,1762t^2 + 2,1321t + 34,209$	95,51	+1,42	208,75	-16,38
Полиномиальная 3-й степени	$y = -0,0336t^3 + 1,4882t^2 - 11,782t + 67,272$	99,33	+3,82	177,81	+0,86
Полиномиальная 4-й степени	$y = -0,0017t^4 + 0,0556t^3 - 0,0241t^2 - 2,6326t + 53,293$	99,72	+3,39	234,74	-30,86
Полиномиальная 5-й степени	$y = -6E-05t^5 + 0,0021t^4 - 0,0332t^3 + 0,8697t^2 - 6,2277t + 57,264$	99,73	+0,01	146,50	+18,33
Полиномиальная 6-й степени	$y = 2E-05x^6 - 0,0013x^5 + 0,0401x^4 - 0,5732x^3 + 4,5733x^2 - 17,089x + 66,639$	99,78	+0,05	1696,57	+845,85

влияние на процесс развития национальной экономики больших циклов экономической активности Н.Д. Кондратьева, средних циклов экономической активности С. Кузнецова, малых циклов экономической активности К. Жугляра и коротких циклов экономической активности Дж. Китчина.

В качестве основы для достижения поставленной цели в данном исследовании рассматривались результаты построения моделей прогнозных оценок на основе значений ВВП по паритету покупательной способности (ППС) Республики Беларусь за период с 1992 по 2016 год (за 25 лет).

Результаты построения на основе указанных данных логарифмической, степенной, линейной, экспоненциальной и полиномиальных моделей второй, третьей, четвертой, пятой и шестой степени динамики ВВП Республики Беларусь по ППС представлены на рис. 1 [12].

Результаты оценки точности, представленных на рис. 1 моделей динамики ВВП Республики Беларусь по ППС на основе данных за 25 лет с 1992 по 2016 год при прогнозе на 2017 год (фактическое значение ВВП по ППС Республики Беларусь принято 179,37 \$ млрд) [13] приведены в табл. 2.

Как следует из представленных в табл. 1 результатов оценки точности модельного описания динамики ВВП Республики Беларусь по ППС наибольшую точность оценки демонстрирует полиномиальная модель 3-й степени (отклонение фактического значения ВВП от расчетного составляет менее 1% (0,86%).

Полученный результат позволяет сделать следующие выводы.

Во-первых, монотонные зависимости с ярко выраженной динамикой замедления или ускорения результатов роста ВВП (ло-

гарифмическая степенная, экспоненциальная модели) закономерно демонстрируют низкую точность прогнозной оценки (погрешность от 9,43% до 23,39%) уже на первом же временном интервале за пределами диапазона эмпирических данных.

Во-вторых, среднюю точность прогнозной оценки динамикой ВВП (ошибка менее 5% - 4,89%) демонстрирует линейная модель, что в определенной степени объясняется государственным регулированием экономики, которое достаточно ярко проявляется при оценке ВВП по ППС. Кроме того, если исходить из циклических закономерностей изменения экономической активности в рамках 50-ти летних технологических циклов Н.Д. Кондратьева, то необходимо отметить, что анализ был проведен только за 25-ти летний период (с 1992 по 2016 год), соответствующий этапу полной экономической самостоятельности Республики Беларусь на момент построения модели (2017 год). Рассматривать советский период хозяйствования БССР в составе СССР, с точки зрения использования эмпирических данных ВВП, в силу кардинальных отличий системы управления экономикой при построении прогнозных моделей (рис. 1) было признано нецелесообразным.

В-третьих, результаты оценки точности модельного описания динамики ВВП Республики Беларусь по ППС по полиномиальной модели 2-ой степени показали, что эта модель также обладает низкой точностью прогнозной оценки (ошибка 16,38%), что объясняется агрегированным описанием нелинейного влияния совокупности циклов (волн) экономической активности (отличающихся амплитудами, длительностями периода, и, соответственно, фазовыми

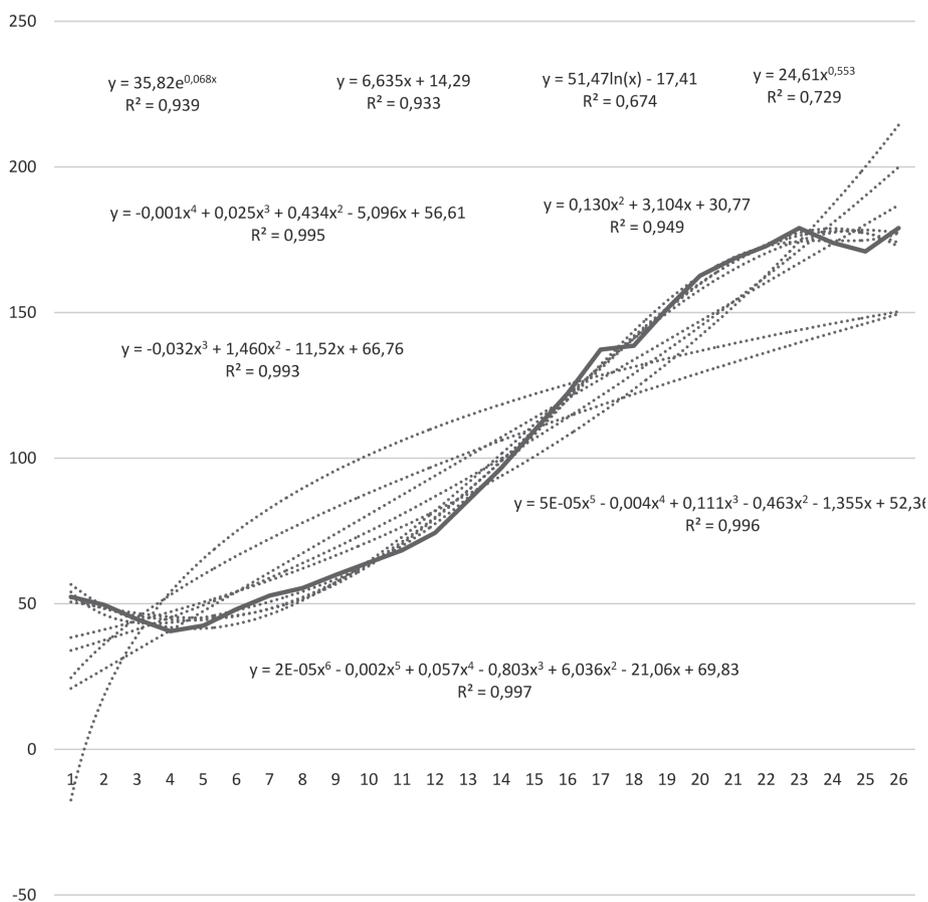


Рис.2. Результаты моделирования динамики ВВП Республики Беларусь по ППС на основе данных за 26 лет с 1992 по 2017 год в \$ млрд с помощью логарифмической, степенной, линейной, экспоненциальной и полиномиальных моделей.

состояниями в каждый момент времени) на динамику ВВП всего одним показателем.

В-четвертых, результаты оценки точности модельного описания динамики ВВП Республики Беларусь по ППС по полиномиальным моделям 4-ой и 5-ой степени показали, что эти модели также обладают низкой точностью прогнозной оценки (ошибка от 18,33% до 30,86%). Низкая точность указанных моделей объясняется, в первую очередь, быстрым накоплением модельной составляющей ошибки прогноза по мере усложнения моделей и увеличения числа, используемых в них параметров.

В-пятых, процесс стремительного накопления модельной составляющей ошибки прогноза по мере усложнения прогнозных моделей и увеличения числа, используемых в них параметров, наглядно демонстрирует модель динамики ВВП Республики Беларусь по ППС по полиномиальной модели 6-ой степени, по которой ошибка прогноза составила 845,85% (см. табл.2).

В-шестых, результаты оценки точности модельного описания динамики ВВП Республики Беларусь по ППС по полиномиальной модели 3-ей степени показали, что эта модель обладает наибольшей точностью прогнозной оценки (ошибка менее 1% - 0,86%).

Анализируя результаты описания динамики ВВП Республики Беларусь по ППС с помощью полиномиальной модели 3-ей степени, необходимо отметить, что она охватывает влияние:

- больших (технологических) циклов экономической активности Н.Д. Кондратьева, демонстрирующих в настоящее время влияние понижательной волны на национальную экономику;
- средних (строительных) циклов экономической активности С. Кузнецца, демонстрирующих в настоящее время влияние повышательной волны на национальную экономику.

Меньшая степень влияния на динамику ВВП малых (деловых) циклов экономической активности К. Жугляра, коротких (бизнес) циклов экономической активности Дж. Китчина определяется:

- с одной стороны, объективно меньшей амплитудой изменения уровней экономической активности в рамках этих циклов на фоне циклов Н.Д. Кондратьева и С. Кузнецца. Если амплитуду изменения уровня экономической активности в рамках цикла Дж. Китчина условно принять за единицу, то амплитуда изменения уровня экономической активности в рамках цикла К. Жугляра будет больше в

1,97 раза, в рамках цикла С. Кузнецца – в 9,51 раза, в рамках цикла Н.Д. Кондратьева – в 22,32 раза;

- с другой стороны, в условиях высокой стабильности технологий управления системой национальной экономики Республики Беларусь в рассматриваемый период влияние циклов экономической активности К. Жугляра и Дж. Китчина, протекающих внутри страны, оказывают объективно меньшее влияние на динамику ВВП, чем циклы С. Кузнецца и Н.Д. Кондратьева, реализуемые на региональном и мировом уровне соответственно.

Поскольку в качестве одной из причин недостаточной точности представленных в табл.2 моделей объективно является ограниченное число используемых эмпирических данных, на следующем этапе исследований были построены модели прогнозных оценок динамики ВВП, в которых были задействованы данные фактических оценок ВВП Республики Беларусь по ППС за 26 лет – в период с 1992 по 2017 год.

Результаты построения на основе указанных данных логарифмической, степенной, линейной, экспоненциальной и полиномиальных моделей второй, третьей, четвертой, пятой и шестой степени динамики ВВП Республики Беларусь по ППС представлены на рис.2.

Сравнительная оценка точности моделирования динамики ВВП Республики Беларусь по ППС с помощью логарифмической, степенной, линейной, экспоненциальной и полиномиальных моделей на основе данных за 25 и 26 лет соответственно приведена в табл.3.

Как следует из результатов сравнительной оценки точности моделирования динамики ВВП Республики Беларусь по ППС с помощью логарифмической, степенной, линейной, экспоненциальной и полиномиальных моделей на основе данных за 25 и 26 лет соответственно, приведенных в табл.3, далеко не все модели характеризуются увеличением точности оценки по коэффициенту детерминации R^2 при увеличении объема выборки.

В частности, при увеличении объема выборки данных с 25 до 26 единиц снизилась точность модельного описания динамики ВВП Республики Беларусь по ППС по экспоненциальной модели и полиномиальным моделям 2-ой, 4-ой, 5-ой и шестой степени.

С учетом того, что логарифмическая и степенная модель изначально обладают низкой точностью оценки (см. табл.3), для прогнозной оценки допустимо использовать линейную модель

Таблица 3. Сравнительная оценка точности моделирования динамики ВВП Республики Беларусь по ППС с помощью логарифмической, степенной, линейной, экспоненциальной и полиномиальных моделей на основе данных за 25 и 26 лет соответственно

Тип модели	Вид модели, построенной на основе данных за 26 лет	Оценка точности модели, построенной на основе данных за 25 лет, по коэффициенту детерминации, R^2_{25} (%)	Оценка точности модели, построенной на основе данных за 26 лет, по коэффициенту детерминации, R^2_{26} (%)	Приращение точности модели к предыдущей по коэффициенту детерминации, $\Delta R^2 = R^2_{26} - R^2_{25}$ (%)
Логарифмическая	$y = 51,474 \ln(t) - 17,411$	65,82	67,42	+1,6
Степенная	$y = 24,615t^{0,5535}$	71,60	72,97	+1,37
Линейная	$y = 6,6353t + 14,296$	92,86	93,36	+0,5
Экспоненциальная	$y = 35,827e^{0,0688t}$	94,09	93,96	-0,13
Полиномиальная 2-й степени	$y = 0,1308t^2 + 3,1041t + 30,776$	95,51	94,99	-0,52
Полиномиальная 3-й степени	$y = -0,0328t^3 + 1,4604t^2 - 11,528t + 66,764$	99,33	99,38	+0,05
Полиномиальная 4-й степени	$y = -0,0011t^4 + 0,0255t^3 + 0,4349t^2 - 5,0969t + 56,617$	99,72	99,58	-0,14
Полиномиальная 5-й степени	$y = 5E-05t^5 - 0,0046t^4 + 0,1116t^3 - 0,4636t^2 - 1,3551t + 52,36$	99,73	99,60	-0,13
Полиномиальная 6-й степени	$y = 2E-05x^6 - 0,002x^5 + 0,0574x^4 - 0,803x^3 + 6,0369x^2 - 21,063x + 69,837$	99,78	99,77	-0,01

(ошибка модели по коэффициенту детерминации R^2 - 6,64%) и полиномиальную модель 3-ей степени (ошибка модели по коэффициенту детерминации R^2 - 0,62%).

С использованием линейной модели полиномиальной модели 3-ей степени (см. табл.3) был выполнен прогноз ВВП Республики Беларусь по ППС в \$ млрд на 2019 год, который показал, что:

- при оптимистическом сценарии объем ВВП составит 200,08 \$ млрд (линейная модель);

- при реалистическом сценарии объем ВВП составит 168,91 \$ млрд (полиномиальная модель 3-ей степени).

Таким образом, проведенные исследования по прогнозированию динамики ВВП с учетом циклических изменений экономической активности (на примере Республики Беларусь) позволяют сделать следующие выводы.

Во-первых, прогнозные оценки ВВП во многом определяются точностью исходных оценок по результатам ретроспективного анализа.

Во-вторых, точностные оценки прогнозов ВВП во многом определяются соотношением длительности циклов экономической активности и эмпирических данных, используемых при определении прогнозных оценок ВВП.

Во-третьих, выполненные прогнозные оценки ВВП Республики Беларусь по ППС в \$ млрд демонстрируют объективные противоречия между точностью модельных оценок при осуществлении интерполяционных прогнозных оценок, возрастающих по мере сложности полиномиальных моделей оценки, и погрешностей прогнозных оценок, возрастающих по мере увеличения сложности моделей оценки.

В-четвертых, с точки зрения интерполяционных прогнозных оценок ВВП достаточные по точности результаты обеспечиваются полиномиальной моделью 4-ой степени, предусматривающей учет влияния на процесс развития национальной экономики больших циклов экономической активности Н.Д. Кондратьева, средних циклов экономической активности С. Кузнецца, малых циклов экономической активности К. Жугляра, коротких циклов экономической активности Дж. Китчина.

В-пятых, с учетом противоречий между интерполяционными прогнозными оценками ВВП и экстраполяционными прогнозными оценками ВВП, обусловленными нарастанием ошибок прогноза по мере удаления точки прогноза от середины интервала экстраполяции, наилучшие точностные оценки при краткосрочном прогнозе демонстрирует полиномиальная модель 3-ей степени, охватывающая влияние больших (технологических) циклов экономической активности Н.Д. Кондратьева, демонстрирующих в настоящее время влияние понижательной волны на национальную экономику; средних (строительных) циклов экономической активности С. Кузнецца, демонстрирующих в настоящее время влияние повышательной волны на национальную экономику; при незначительной степени влияния на динамику ВВП малых (деловых) циклов экономической активности К. Жугляра, коротких (бизнес) циклов экономической активности Дж. Китчина, определяемых объективно меньшей амплитудой изменения уровней экономической активности в рамках

этих циклов на фоне циклов Н.Д. Кондратьева и С. Кузнецца, с одной стороны, и высокой стабильностью технологий управления системой национальной экономики Республики Беларусь в рассматриваемый период, с другой стороны, определяющих соотношение влияния циклов экономической активности К. Жугляра и Дж. Китчина, протекающих внутри страны, оказывают объективно меньшее влияние на динамику ВВП, и циклов С. Кузнецца и Н.Д. Кондратьева, реализуемых на региональном и мировом уровне соответственно.

В-шестых, с учетом точностных характеристик моделей прогнозной оценки ВВП Республики Беларусь по ППС в \$ млрд на 2019 год, установлено, что:

- при оптимистическом сценарии объем ВВП составит 200,08 \$ млрд (линейная модель прогнозирования);

- при реалистическом сценарии объем ВВП составит 168,91 \$ млрд (полиномиальная модель 3-ей степени).

Литература:

- Акаев А., Хирооки М. Об одной математической модели для долгосрочного прогнозирования динамики инновационно-экономического развития. // Доклады Академии наук, 2009, том 425, № 6, с. 727-732.
- Андрианов Д.Л. и др. Имитационное моделирование и сценарный подход в системах поддержки принятия решений. // Проблемы теории и практики управления, №12, 2002.
- Бабич Т.Н., Козьева И.А. Прогнозирование и планирование в условиях рынка. – Москва, 2013.
- Деркаченко В.Н., Зубков А.Ф., Ковалерова Н.В., Бармин М.А. Математические модели прогнозирования динамики развития рынка жилой недвижимости. // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. - Санкт-Петербург: Изд-во Политехнического университета. 2012. - №4(152). - С. 71 - 75.
- Исмиханов З.Н., Магомедбеков Г.У. Модели для прогнозирования основных социально-экономических показателей развития региона. // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 10-2. – С. 392-397.
- Давнис В.В. Адаптивное прогнозирование: модели и методы: – Воронеж: Воронежский госуниверситет, 1997.
- Доугерти К. Введение в эконометрику. 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2004.
- Мардас А.Н. Эконометрика. – СПб.: Питер, 2001.
- Терентьев Н.Е. Модели прогнозирования развития компаний с учетом рисков. - М.: Институт экономики РАН, 2009. – 50 с.
- Туринцева Е. Прогнозирование в России: обзор основных моделей. // Экономическая политика. №1, 2011, с.193-202.
- Тебекин А.В. Стратегический менеджмент. Учебник / Москва, 2017. Сер. 68 Профессиональное образование (2-е изд., пер. и доп.).
- Серяков, Г.Н. Содержание, структура и тенденции развития пятого и шестого технологических укладов как объектов исследования. // Вестн. Полоцк. гос. ун-та. Сер. D. Эконом. и юрид. науки. – 2018. – № 5. – С. 46-51.
- Беларусь - Валовой внутренний продукт, по паритету покупательной способности

РОЛЬ СОЦИАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

Лопастейская В.Д., ассистент кафедры «Экономическая теория», ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет»

Актуальность темы обусловлена тем, что социальная политика является одним из основных факторов обеспечения экономической безопасности России, в связи с чем особую актуальность и значимость приобретает необходимость раскрытия механизма влияния социальной политики и отдельных ее инструментов, мероприятий и мер на процессы, связанные с обеспечением экономической безопасности государства.

Ключевые слова: социальная политика, механизмы социальной политики, экономическая безопасность, геополитические факторы, импортозамещение, человеческий потенциал, конкуренция, санкционное давление, приоритетные национальные приоритеты.

THE ROLE OF SOCIAL POLICY IN ENSURING ECONOMIC SECURITY OF RUSSIA

Lopasteiskaya V., assistant Economic theory chair, FSEI HE «Ulyanovsk State Technical University»

The relevance of the topic is due to the fact that social policy is one of the main factors ensuring the economic security of Russia, and therefore the need to disclose the mechanism of influence of social policy and its individual tools, measures and measures on the processes related to ensuring the economic security of the state.

Keywords: social policy, social policy mechanisms, economic security, geopolitical factors, import substitution, human potential, competition, sanctions pressure, priority national priorities.

Важное место в системе факторов, влияющих на обеспечение экономической безопасности России, занимает социальная политика, особенно в условиях геополитической нестабильности и санкционного давления стран Запада. Переход на стратегию импортозамещения и смена основных макроэкономических тенденций привело к появлению целого ряда угроз национальной экономической безопасности. Одной из таких угроз является снижение уровня и качества жизни населения, а также сокращение государственного финансирования социальной сферы.

В этой связи особую актуальность и значимость приобретает проблема раскрытия механизма влияния социальной политики и отдельных ее инструментов, мероприятий и мер на процессы, связанные с обеспечением экономической безопасности как государства в целом, так и отдельных его регионов. Указанная проблема практически не разработана в современной экономической доктрине.

На нормативно-правовом уровне в понятие и систему инструментов обеспечения экономической безопасности социальные факторы практически не закладываются. Так, в новой Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года названы следующие элементы экономической безопасности: состояние защищенности экономики страны как от внешних, так и от внутренних угроз; экономический суверенитет государства; единство экономического пространства России; условия и факторы, содействующие реализации национальных стратегических интересов. Можно лишь сделать предположение о том, что социальная политика закладывается разработчиками стратегии в понятие «национальные стратегические интересы».

А. С. Баринов полагает, что на экономическую безопасность страны оказывают влияние девять сфер, одной из которых является социальная политика. Как полагает автор, механизм влияния социальной политики на обеспечение экономической безопасности может раскрываться через систему из шести показателей, к которым относятся: численность населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума; индекс концентрации доходов (коэффи-

циент Джини); ВВП на душу населения; ВВП на душу населения по паритету покупательной способности; уровень безработицы; общий уровень преступности.

В итоге автором была представлена следующая ситуация по экономической безопасности России (табл. 1)[1, с.12].

Из приведенной выше таблицы, наглядно характеризующей уровень воздействия отдельных факторов на общий уровень экономической безопасности страны, можно сделать три важных вывода.

Во-первых, вопреки прогнозам экономистов и аналитиков санкционное давление и ухудшение геополитической ситуации в мире не оказали в совокупности значительное влияние на степень устойчивости национальной экономической системы, хотя и привели к незначительному снижению уровня экономической безопасности страны на 2-3% по некоторым сферам.

Во-вторых, значительное снижение макроэкономических трендов обеспечения экономической безопасности вкпе с повышением продовольственной безопасности как раз говорит, с одной стороны, о появлении новых внешних и внутренних угроз, а с другой стороны, свидетельствует о том, что в России в 2014-2015 годах был запущен достаточно эффективный механизм импортозамещения, что привело к снижению зависимости страны от целого ряда позиций импорта в части продовольственных товаров.

И, наконец, в-третьих, отмечается значительное и многолетнее снижение уровня социальной безопасности страны, что обусловлено следующими обстоятельствами: а) сокращением государственных расходов на реализацию приоритетных национальных проектов в социальной сфере; б) принятием ряда нормативно-правовых актов, существенно ухудшающих качество и уровень жизни населения; в) ростом уровня безработицы в совокупности с усилением открытости миграционной политики государства; г) повышением общего уровня преступности в стране и ее регионах; д) ухудшением показателей естественного движения, структуры и качества населения, перемещение трудовых ресурсов из сельской местности в большие города, и т. д.

Таблица 1. Экономическая безопасность России

Сфера экономической безопасности России	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Производственная безопасность, %	57,15	60,38	69,06	62,69	65,12	63,68	65,66
Макроэкономическая безопасность, %	29,46	32,15	43,04	42,40	38,40	33,62	19,57
Финансовая безопасность, %	86,15	78,40	89,10	90,04	88,19	85,44	76,17
Инвестиционно-инновационная безопасность, %	27,88	26,13	24,76	24,40	24,45	22,88	20,46
Внешнеэкономическая безопасность, %	75,26	72,07	72,44	71,70	75,53	76,14	81,51
Продовольственная безопасность, %	56,72	53,20	62,44	56,91	59,11	62,75	69,17
Демографическая безопасность, %	36,98	50,69	52,81	52,18	53,08	53,54	55,47
Социальная безопасность, %	28,88	42,79	50,60	58,65	60,28	60,43	51,57
Экономическая безопасность России, %	49,81	51,98	58,03	57,37	58,02	57,31	54,95

Отметим, что разработчики Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года в группу показателей социальной безопасности включили весьма ограниченный их перечень: ВВП на душу населения; продолжительность жизни населения; численность населения с доходами ниже прожиточного минимума; коэффициент Джини; индекс инфляции как показатель, оказывающий и косвенное социальное воздействие. Однако, на наш взгляд, для раскрытия всей системы инструментов механизма влияния социальной политики на уровень экономической безопасности государства необходимо проводить оценку более значительным количеством показателей.

Если рассмотреть особенности влияния каждого из выделенных выше показателей на общий уровень экономической безопасности в стране, то можно сделать следующие выводы.

1. Отмечается устойчивое снижение реального ВВП на душу населения, который начинает замедлять темпы снижения и стабилизироваться. Это связано, в первую очередь, с ухудшением общей социально-экономической обстановки в стране из-за обострения геополитической ситуации в мире, а также с падением мировых цен на нефть и сокращением объема российского экспорта энергоносителей, продукции машиностроения, химии, АПК. В ближайшие годы можно ожидать незначительного увеличения данного показателя благодаря переориентации России на сотрудничество со странами Азии, а также постепенному росту цен на энергоносители и объемов их экспорта в страны Европы.

2. В последние пять лет наблюдается устойчивый рост продолжительности жизни населения, который составлял в целом в 2017 году 72 года (для женщин 77 лет, а для мужчин 67 лет), что объясняется успешными национальными проектами в сфере здравоохранения, а также общим ростом уровня развития медицины и качества оказания медицинских услуг. Такие тренды привели к повышению в стране пенсионного возраста в 2018 году, что приблизило показатели к общеευропейским.

3. В это же время отмечается общий тренд по росту численности населения с доходами ниже прожиточного минимума (20,5% в 2017 г.), что связано с общим снижением уровня социально-экономического развития страны, а также санкционным давлением стран Запада. Однако в 2017 г. и первой половине 2018 года темпы роста численности населения с доходами ниже прожиточного минимума замедлили свои темпы, что связано с действием механизма импортозамещения и повышением продолжительности жизни населения.

4. Уровень коэффициента Джини отличается относительной стабильностью и закрепился на уровне 0,415-0,42 ед., что, однако, не является оптимальным показателем и свидетельствует о существовании в стране значительной проблемы социального неравенства. Наиболее ярко указанная проблема прослеживается при сравнении уровня доходов населения по отдельным регионам страны, когда разница между отдельными регионами достигает 700-1000% и более (в частности, г. Москва, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа, Тюменская область, Республика Якутия и т. д.).

5. До 2013 года общий уровень инфляции в России практически не изменялся, но с 2013 по 2015 годы стал резко расти, а в период с 2016 по 2018 годы резко снизился, что объясняется глобальными геоэкономическими процессами – падением цен на нефть и платежеспособности рубля с последующим небольшим ростом этих показателей в 2017 году [4, с. 48]. Отметим, что Центробанк России стал активнее проводить антиинфляционную политику путем увеличения ставок кредитования и рефинансирования, снижения привлекательности кредитов, уменьшения денежной массы, циркулирующей в стране, сокращения инфляционных показателей.

6. Из вышеприведенного анализа можно сделать вывод о необходимости совершенствования социальной политики в следующих направлениях, ориентированных на устранение внешних и внутренних угроз безопасности страны: а) поддержание дальнейшего роста продолжительности населения вкпе с проведением гибкой пенсионной и социальной реформ; б) снижение зависимости от импорта продовольствия, наукоёмкой и социально-значимой (товары народного потребления) продукции; в) переориентация на рынки ЕАЭС и сокращение объемов экспорта первичных энергоносителей; г) устранение социального неравенства с последующим уменьшением численности населения с доходами ниже прожиточного минимума; д) повышение уровня и качества жизни населения путем реформирования системы здравоохранения, образования, производственной сферы и т. д.; е) снижение зависимости экономики России

от тенденций развития международного рынка и т. д.

А.Н. Климонова в системе социальных показателей экономической безопасности выделяет показатели качества жизни населения: ВВП на душу населения, уровень дифференциации доходов, обеспеченность основных групп населения материальными благами и услугами, трудоспособность населения, состояние окружающей среды и т. д. [3, с. 54]. При этом автор отмечает, что механизм влияния социальной политики на экономическую безопасность можно рассматривать через систему следующих направлений:

- деятельность государства по обеспечению должного уровня социально-экономической безопасности как страны в целом, общества и каждого его гражданина в отдельности. При этом достигаться такой уровень должен как через усиление международной конкуренции и социально-экономического положения страны на мировом рынке, так и путем устранения внутренних угроз экономической безопасности;

- должный уровень социальной безопасности государства и общества может достигаться только через преодоление экономической нестабильности, социальной дифференциации и неравенства общества, обесценивания духовных и культурных ценностей, устранение напряженности во взаимоотношениях центра и регионов страны, гармонизации социально-экономического уклада страны, устранение факторов, препятствующих поддержанию федерализма;

- снижение степени зависимости страны от международной политики, сглаживание секционного давления стран Запада и влияния геополитического фактора. Грамотная и эффективная социальная политика может быть реализована при условии устранения негативного воздействия внешних дестабилизирующих факторов, претворения в жизнь стратегии импортозамещения, обеспечения должного уровня качества жизни населения;

Однако, автор упускает из внимания и систему нормативно-правовых условий и факторов, так как действующая система законодательства и иных нормативно-правовых актов, регулирующих основные направления и отрасли социальной сферы, далека от совершенства, постоянно изменяется и отличается незначительной степенью гармонизации и унификации с международными нормативно-правовыми актами, регулирующими отношения в социальной сфере на наднациональном уровне.

Д.Н. Швайба рекомендует для формирования эффективного механизма влияния социальной политики на экономическую безопасность страны учитывать следующие факторы: признание совокупности общечеловеческих ценностей; решение проблем планетарного масштаба; объединение экономических и оборонных потенциалов стран в рамках международных организаций; защита гражданских прав; охрана окружающей среды; противодействие экстремистским устремлениям отдельных государств; защита экономического и научно-технического потенциала [8, с. 253].

Указанный набор факторов позволяет говорить о том, что, во-первых, автор увязывает механизм обеспечения социально-экономической безопасности страны только с факторами планетарного масштаба, видя панацею от всех угроз и бед именно в интеграции стран и глобализации, и, во-вторых, автор уделяет внимание устранению только негативных факторов, не упоминая при этом тех ориентиров, которых необходимо придерживаться при выработке системы мероприятий и мер по повышению уровня социально-экономической безопасности государства.

Тем не менее, автор делает обоснованный вывод о том, что «главным объектом и вектором структурирования системы обеспечения социально-экономической безопасности остаются на ближайшую перспективу финансово-экономические интересы государства. Обобщение приведенных позиций предоставило возможность выявить логику развития ценностно-ориентированной системы обеспечения социально-экономической безопасности. Системообразующая база обеспечения социально-экономической безопасности была задана мыслью о защите интересов государства, которая отображает ценностные ориентиры всего общества и обуславливает приоритет, сообразный ценностям объектов финансово-экономических интересов»

Однако отметим, что в Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года названы иные ориентиры и направления:

- развитие системы государственного управления, прогнозирования и стратегического планирования;
- обеспечение устойчивого роста реального сектора экономики;



Рис. 1. Механизм влияния социальной политики на обеспечение экономической безопасности страны

- разработка и внедрение современных технологий, стимулированию инновационного развития;
- развитие национальной финансовой системы;
- укрепление единства экономического пространства России;
- повышение эффективности внешнеэкономического сотрудничества;
- обеспечение безопасности экономической деятельности;
- развитие человеческого потенциала.

Исходя из этого, можно говорить о том, что социальная политика государства реализуется с точки зрения обеспечения экономической безопасности только через механизмы развития человеческого потенциала. Это позволило некоторым авторам рассматривать экономическую безопасность через призму социальной политики как «состояние экономики, которое обеспечивает защищенность личности, общества и государства в условиях существования угроз внутреннего и внешнего характера» [7, с.20].

Скептически оценивают «социальный потенциал» указанной Стратегии и некоторые экономисты. Так, М. С. Шуклин указывает, что в п. 6 ст. 14 наличествует формулировка: «повышение уровня и улучшение качества жизни населения». Под данным выражением можно понять от обеспечения нашей личной безопасности до улучшения экологической обстановки. Однако эта строка не несет в себе конкретного практикоориентированного смыслового значения – что конкретно планируется сделать и за счет каких именно

ресурсов[9, с.82].

Более того, разработанная Стратегия весьма размыта в части защищаемых ею объектов и субъектов. Так, защищаемыми объектами в Стратегии названы общество и личность, при этом из внимания выпали права и обязанности, экономическое положение и собственность домашних хозяйств и хозяйствующих субъектов. То есть, предприниматели и организации фактически оказались за пределами проблемного поля указанной Стратегии.

В структуре Стратегии анализируются 40 основных показателей экономической безопасности, по которым необходимо судить о состоянии государства. Эти показатели (как и вся Стратегия) имеют ориентиры на глобализацию и внешнеполитические факторы, но недостаточно отражают такие направления как ВВП на душу населения, доля ВВП России в мировом ВВП, а также многие экспортно-импортные показатели. Доля показателей, ориентированных на анализ качества жизни населения страны, составляет всего 17%: уровень инфляции; коэффициент напряженности на рынке труда; доля населения в трудоспособном возрасте; доля населения с доходами ниже величины прожиточного минимума; доля работников с оплатой труда ниже величины прожиточного минимума трудоспособного населения; уровень преступности в экономической сфере.

По мнению Л. В. Таракановой [6, с.198], система обеспечения экономической безопасности должна реализовываться при помощи механизма влияния социальной политики через следующие крите-

рии: обеспечение должного уровня социальной и экономической стабильности; поддержание оптимального баланса экономической и социальной системы; активное использование иностранных инвестиций; обеспечение доступа к товарам и услугам путем расширения их производства; повышение конкурентоспособности предприятий и организаций производственной и социальной сфер.

Однако отметим, что в условиях федерализма крайне сложно обеспечить согласование интересов регионов и центра, так как регионы должны реализовывать социально-экономическую политику, которая согласуется с федеральной. Это значительно сковывает самостоятельность регионов, что приводит к появлению внешних и внутренних угроз безопасности на уровне регионов. Таким образом, механизм обеспечения экономической безопасности через социальную политику следует основывать на осуществлении постоянного мониторинга состояния экономической безопасности страны и ее регионов, прогнозирования дестабилизирующих факторов, установлении потенциала для успешного социально-экономического развития.

Такой механизм предполагает трансформацию модели, осуществляющей взаимосвязь с международным хозяйством. В качестве потенциальной возможности развития экономики следует рассматривать увеличение национального дохода, увеличение производительности труда и усиление конкурентоспособности экономики. Повышение благосостояния граждан, снижение уровня бедности на основе динамичного и экономического роста названы ключевыми направлениями в Концепции социально-экономического развития РФ на период до 2020 года. Для решения названных задач необходимы институциональные преобразования, структурная модернизация отраслей экономики, создание благоприятного инвестиционного климата.

А.Д. Пивень предлагает определять механизм влияния социальной политики на экономическую безопасность через систему приоритетных национальных проектов [5, с.149]. Приоритетные национальные проекты как фактор обеспечения экономической безопасности страны: а) доступное и комфортное жилье; б) здоровье; в) образование; г) развитие АПК.

К.А. Грандонян рассматривает социальные аспекты экономической безопасности через явление так называемой «цифровой экономики» [2, с.149]. Так, автор пишет, что функционирование гражданского общества в настоящее время не обеспечивает должного уровня социально-экономической безопасности из-за низких темпов экономического роста, обусловленных внутренними угрозами, недостаточно эффективной системы государственного и субъектного управления, высокого уровня криминализации и коррупции в экономической сфере, сохранения значительного сектора теневой экономики, усиления дифференциации населения по уровню доходов, снижения качества и доступности социально-ориентированных услуг, что, в конечном счете, приводит к снижению качества человеческого потенциала. Названные факторы негативно сказываются на качестве социальной и экономической защищенности личности, что призвана нивелировать цифровизация экономики.

В итоге можно говорить о целой системе инструментов, мероприятий и мер влияния социальной политики на обеспечение экономической безопасности страны. К таким инструментам, несомненно, в дополнение к ниже и вышеуказанным, можно отнести следующие:

- острое социальное неравенство и явления диспропорции в социально-экономическом развитии регионов;
- несогласованность интересов регионов и центра; высокий уровень преступности в экономике и среди населения;
- неудовлетворительные демографические показатели;
- слабый уровень качества и доступности социально-значимых услуг;
- неграмотность общества в экономической, правовой и социальной сферах;
- дискриминация населения в части предоставления жилья, медицинских, образовательных и иных услуг;
- сокращение качества и количества трудовых ресурсов, рост уровня безработицы;
- этнические процессы и рост миграционного давления;
- значительный риск экологических катастроф;

Исходя из этого видно, что механизм обеспечения экономической безопасности через фактор социальной политики должен строиться на основе пяти базовых принципов, обеспечивающих реализацию основных гарантий прав и свобод граждан, а также

раскрытие личностного и общественного потенциала. Механизм влияния социальной политики на экономическую безопасность опосредуется целой системой внутренних и внешних факторов, из которых приоритетное значение играют геополитические факторы, факторы конкуренции, факторы развития социальной сферы, расходы на приоритетные национальные проекты, обеспечивающие рост уровня и качества жизни граждан.

Таким образом, социальная политика оказывает как непосредственное, так и косвенное воздействие на обеспечение экономической безопасности через целую систему инструментов, мероприятий и мер, образующих группы внутренних и внешних условий. При воздействии социальной политики на обеспечение экономической безопасности обязательен учет целого ряда принципов, основанных, в первую очередь, на защите прав и интересов граждан и раскрытии человеческого потенциала, как на уровне отдельной личности, так и на уровне общества.

Список литературы:

1. Баринов А. С. Комплексный анализ состояния экономической безопасности России и Польши / А. С. Баринов. // Научно-практический электронный журнал Аллея науки, 2018. – № 1. – С. 12.
2. Грандонян К. А. Экономическая безопасность и гражданское общество в России в контексте цифровизации экономики / К. А. Грандонян. // Экономическая безопасность и качество, 2018. – № 1. – С. 88.
3. Климонова А.Н. Основные подходы к исследованию понятий «экономическая безопасность» и «экономическая безопасность государства» / А. Н. Климонова // Вестник ТГУ им. Г. Р. Державина, 2014. – Т. 9. – № 8. С. 54
4. Краснощеков А. В. Анализ показателей социально-экономической безопасности России за 2011-2017 годы / А. В. Краснощеков. // Международный научный вестник, 2018. – № 1. – С. 48.
5. Пивень А. Д. Критерии выбора приоритетных национальных проектов с позиции обеспечения экономической безопасности // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки, 2018. – № 1. – С. 149.
6. Тараканова Л. В. Актуальные проблемы понятия и содержания экономической безопасности / Л. В. Тараканова, Д. С. Цишковский. // Вестник Академии знаний, 2018. – № 1. – С. 198-204.
7. Толмачев О. М. Генезис и эволюция понятия «экономическая безопасность» / О. М. Толмачев, А. В. Тигай. // Вестник МГОУ. Серия «Экономика», 2018. – № 1. – С. 20.
8. Швайба Д. Н. Эволюция институциональных условий обеспечения социально-экономической защищенности / Д. Н. Швайба. // Бюллетень науки и практики, 2018. – Т. 4. – № 3. – С. 253.
9. Шуклин М. С. «Экономическая безопасность» и актуальные проблемы ее обеспечения / М. С. Шуклин, И. В. Асташкина. // Вестник Уфимского юридического института МВД России 2018. – № 1. – С. 82.

ФОРМИРОВАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ

Измайлова Д.К., к.э.н., доцент кафедры «Экономика автомобильного транспорта», ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет» (МАДИ)

Дрейцен М.А., к.э.н., доцент кафедры «Экономика автомобильного транспорта», ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет» (МАДИ)

Акмаев К.Х., к.т.н., профессор, научный сотрудник, управление научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет» (МАДИ)

«One Belt — One Way» — международная концепция, которая позволила бы улучшить существующие транспортные и экономические коридоры и торговые пути возникшая по инициативе Китая, охватывающая государства Европы, страны Центральной Азии и Африки, и разработать совершенно новые. Концепция призвана разработать инфраструктурные проекты, направленные на развитие международных торговых отношений. Ориентировочные сроки реализации проекта – 30 лет. Идея формирования данной концепции была озвучена более 5 лет назад. Предполагается, что китайские инвесторы, заинтересованные в продвижении этого проекта, профинансируют строительство МТК на российских участках. Исторически данная инициатива берет начало от Великого Шелкового пути (система караванных торговых путей, соединяющих со II века до н.э.-XV век страны Евразии).

Ключевые слова: Шелковый путь, экономический пояс, транспортный коридор, инвестиционные инструменты, пропускная способность, объем перевозок, интернационализация юаня, трансграничные связи.

FORMATION AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL TRANSPORT CORRIDORS

Izmailova D., Ph.D., associate professor, Road transport Economy chair, FSEI HE «Moscow Automobile and Road Construction University» (MADI)

Dreytsen M., Ph.D., associate professor, Road transport Economy chair, FSEI HE «Moscow Automobile and Road Construction University» (MADI)

Akmaev K., Ph.D., Professor, researcher, Department of research works FSEI HE «Moscow Automobile and Road Construction University» (MADI)

«One Belt - One Way» is an international concept aimed to create new and improve existing transport and economic corridors and trade routes. The concept was initiated by China and covered more than 60 countries of Central Asia, Europe and Africa. It includes many infrastructure projects and aimed to develop international trade relations, which, as a result, should gird the entire planet. The estimated project implementation timeframe is 30 years.

The idea of this concept has been firstly proposed by President of People's Republic of China Xi Jinping in Astana during his state visit to Kazakhstan in September 2013. In May 2015, Russian President Vladimir Putin and Xi Jinping signed a statement of cooperation between two countries in the framework of economic belt project. It is assumed that Chinese investors interested in promoting this project will finance the construction of international transport corridors in Russia. Historically, the initiative originates from the Great Silk Road (the system of caravan trade routes connecting the countries of Eurasia from the 2nd century BC to the 15th century).

Keywords: Silk Road, economic belt, transport corridor, investment instruments, carrying capacity, traffic volume, yuan internationalization, cross-border links.

Данный проект позволит объединить инфраструктурные объекты во многих странах в рамках экономического пояса. Центральная Азия, Россия, Белоруссия, Европа будет связана Новым Шелковым Путем. Также может быть рассмотрен вариант, который затронет африканские страны. Финансирование данного проекта имеет особо важное значение. Для этого необходимы инвестиционные инструменты, которые имеют данную специализацию.

В рамках южных сухопутных коридоров выделена железнодорожная часть маршрута через Пакистан. Северный маршрут является частью глобального проекта, который подразумевает строительство железнодорожной ветки Китай-Монголия-Россия.[4] Морские отражены названием - «Морской Шелковый путь 21 века». Морской маршрут будет включать Индийский океан Персидский залив, Средиземное море.

Географически данный проект можно разделить на 7 экономических маршрутов, один из которых морской:

- Морской Шелковый путь, соединяющий прибрежный Китай со Средиземным морем через Сингапур-Малайзию, Индийский океан, Аравийское море и Ормузский пролив.

Развитие сухопутных маршрутов очень перспективно исходя из активного укрепления развивающихся стран, как драйверов мировой экономики, в особенности стран БРИКС. В рамках данного проекта Россия выступает в роли лидера от евразийской зоны, а Китай в свою очередь выступает от всего азиатского мира. Если брать во внимание заинтересованность Китая в развитии Евразийского региона как торгового партнера, данная инициатива действительно удовлетворяет интересы каждого государства и несет ощутимые выгоды для всех участников.[2]

Соединение Европы через транспортный коридор с Западный Китаем является крупнейшим международным инфраструктурным проектом современности. Его реализация намечена к 2024 году. Он затрагивает Россию, Казахстан и Китай. В результате данного про-

екта, произойдет значительное увеличение пропускной способности магистралей, сопровождаемое ростом объемов перевозок, грузового и пассажирского оборота, что способствует более тесной хозяйственной консолидации и экономическому подъему прилегающих территориальных образований.[6]

Результатом реализации данного проекта для рассматриваемых стран будет гарантированное получение ощутимых доходов от выполнения функций транспортного моста, который соединит территории, связанные проектом. Так как на современном этапе развития, между рассматриваемыми регионами, основные грузопотоки связаны с товарами, у которых добавленная стоимость определяется высокими значениями, то данное обстоятельство делает автомобильные перевозки имеющими значение, как объекта тяготения. Современная автомагистраль позволит уменьшить как минимум до десяти суток время в пути, и сделает перевозки более безопасными.

Актуальность морской части проекта есть обеспечение более безопасного диверсифицированного развития экономического потенциала Китая, так как на современном этапе, обмен между Китаем и остальным миром проходит единственным путем через Южно Китайское море. Этот факт, наряду с нарастающим соперничеством с США, потенциально представляет угрозу для крупнейшей экспортной державы. [1]

Основные цели, которые ставит перед собой КНР в рамках осуществления данного проекта:

1. Развитие международного влияния на мировой арене;
2. Появление новых рынков сбыта для китайской продукции и как следствие увеличение прироста ВВП за счет роста торговли;
3. Эффективная отдача от инвестиций в проекты переноса производственных мощностей в другие страны, за счет появления новых экспортных возможностей;
4. Повышение влияния юаня на мировую финансовую си-

стема и усиление ее роли в качестве международной резервной валюты;[5]

5. Сглаживание диспропорции внутренними китайскими регионами (сократится отставание южных и восточных регионов Китая за счет вовлечения в международный инфраструктурный проект);

6. Выход китайских железнодорожных и строительных компаний далеко за пределы своих границ, чтобы обеспечить эти отрасли работой на десятилетия вперед;

7. Получение отдачи от инвестиций в развитие инфраструктуры слабо развитых и нестабильных стран Африки (планируется строительство железной дороги в Восточной Африке по территории Кении, Уганды, Руанды, Бурунди и Южного Судана, Нигерии).

Планируется, что по проекту по данным Министерства коммерции КНР ожидаются следующие контрольные цифры по проекту:

63 % - населения планеты проживает в странах по проекту

Более 100 – стран и международных организаций уже присоединились к концепции

Более 50 млрд. дол. – Китай инвестировал в экономики стран вдоль «Пояса и пути» с 2013 года

В 20 странах китайскими предприятиями были созданы:

56 зон – торгово-экономического сотрудничества

180 тыс. – рабочих мест

1,1 млрд. дол. – налоговые поступления в бюджет

2,95 млрд. дол. – прямые нефинансовые инвестиции китайских предприятий в экономику 43 стран-участниц стратегии

С 61 страной Китай подписал:

952 – договора на выполнение подрядных работ в стране

156 – новых контрактов на выполнение подрядных работ за рубежом

Более 50 млн. дол. – договорная сумма каждого контракта

34,07 млрд. дол. – общая сумма контрактов

13 тыс. км – Российский коридор

15 тыс. км – Морской Шелковый путь

По прогнозам в рамках проекта ожидается около 21 трлн. долларов товарооборота, что впоследствии может увеличить долю КНР в мировом ВВП до 50%. Предполагается, что Новый Шелковый путь перенаправит потоки экспорта товаров и капиталов в те регионы, которые до недавнего времени были практически не вовлечены в процессы международной торговли. Также для некоторых стран инвестиции, выделенные китайскими государственными компаниями, являются единственной возможностью сохранить независимость наряду с более крупными экономическими державами.[7]

Возможные проблемы проекта :

1. Ненадежность некоторых стран-партнеров по проекту ввиду слабо развитой экономики и неспособностью обслуживать долги может повлечь за собой проблемы в более развитых странах-участниках проекта;

2. Экономическая нестабильность в странах ближнего востока;

3. Политическая нестабильность стран Центральной Азии.

Преимущества и выгоды для России в рамках проекта:

1. Усиление позиций России в рамках трансевразийских транспортных коридоров, как крупной транзитной страны, создание статуса «евразийского моста» между восточными и западными странами;

2. Усиление окупаемости вложений в транспортную инфраструктуру;

3. Активное развитие регионов азиатской части России, сделав их более привлекательными и для проживания и размещения производственных мощностей;

4. Усиление и расширение сотрудничества с Китаем, в рамках формирования долгосрочного партнерства, основанного на совместном проекте;

5. Расширение трансграничных связей с Китаем для полноценного развития регионов Сибири и Дальнего Востока (рынки сбыта и туристические потоки из Китая);

6. Заинтересованность в политической стабильности в странах Центральной Азии и Ближнего Востока, а также в активном экономическом развитии этих стран;[3]

7. Формирование нового пояса инвестиционной активности, в рамках которого появится большое количество промышленных, логистических, рекреационных объектов и будут созданы новые рабочие места.

Международные транспортные коридоры должны служить не только целям организации транзитных и экспортных перевозок, но

и стать основой более тесной хозяйственной консолидации и экономического развития прилегающих регионов. За счет оптимизации хозяйственных связей можно уменьшить среднюю дальность перевозок и снизить тем самым транспортные издержки. Следовательно, трансграничное экономическое взаимодействие на основе общей транспортно-коммуникационной инфраструктуры способно принести очень большой результат.

Основной сложностью проекта является оценка его стоимости и поиск ресурсов для его реализации. Для того, чтобы покрыть затраты таких масштабов, требуется совместное финансирование проекта всеми странами-участниками. Наряду с финансовыми затратами также сложность состоит в далеком горизонте реализации и расплывчатостью самой инициативы. До сих пор нет четкого понимания о количестве участников проекта ввиду глобального территориального охвата. Географические рамки проекта с намеченными транспортными коридорами на данный момент имеют неофициальный характер. Также всегда присутствует вопрос экономической целесообразности, ввиду того что перевозка товаров по морю гораздо дешевле, чем по железной дороге.

Литература:

1. Измайлова Д.К. «Один пояс, один путь»: перспективы развития» Сборник научных трудов Центра РАС ООН в МАДИ № 2 (приложение к научно-практическому журналу Реальный мир: политика, экономика, человек).-М.: Издательство «Улей», 2018.- 60 с. С. 11-13.

2. <http://www.ablcompany.ru/news/mesto-rossii-v-realizacii-novogo-shelkovogo-puti>

3. Измайлова Д.К., Дрейцен М.А., Кириллова В.О. Перспективы интеграции принципов цифровой экономики на транспорте// Транспортное дело России. -2018. -№ 2. -С. 32-33

4. ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИЯ КИТАЙСКОГО ЮАНЯ Измайлова Д.К., Стоялова А.А. Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. 2016. № 1 (7). С. 5.

5. ECONOMY OF A NON-WASTE ROAD REPAIRING AND COVERING TECHNOLOGY IN DIFFERENT COUNTRIES Izmaylova D.K., Seliverstov N.D. International Journal of Advanced Studies. 2016. Т. 6. № 3. С. 63-71.

6. Гоголина Е.С., Казицкая Н.В., Машкин А.Л. Роль статистических показателей для анализа инновационных процессов // Транспортное дело России. 2018. №5. С. 24-26.

7. Улицкая Н.М., Дрейцен М.А. Развитие организаций городского общественного транспорта в рыночных условиях // Транспортное дело России. 2014. №6. С. 34-35.

8. Дрейцен М.А. Стратегическое планирование – необходимый элемент хозяйственного механизма развития в современных условиях// Транспортное дело России. 2017. №1. С. 71-72.

9. Подхалюзина В.А., Дрейцен М.А. Научно-методические подходы оценки современного состояния транспорта региона// Транспортное дело России. -2017. -№ 2. -С. 56-57.

10. www.eastrussia.ru/material/transsib-i-shelkovyy-put-gde-paralleli-peresekayutsya/

11. <http://konkir.ru/articles/uhaby-shelkovogo-puti>

РОЛЬ ИНЖЕНЕРНОГО ДОВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РАЗВИТИИ НАУКОЕМКОГО ПРОИЗВОДСТВА РОССИИ

Иванова И.А., д.э.н., профессор кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана», e-mail: master-of-system@mail.ru

Клевцова К.С., магистрант кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана», e-mail: klevtsovaksenia@gmail.com

В данной статье проанализированы вопросы формирования и развития довузовского образования в России, как неотъемлемого фактора повышения уровня качества науки и промышленности в целом. Сформулированы требования к средним образовательным учреждениям для создания и поддержания научных школьных подразделений. Выделены ключевые направления совершенствования довузовской образовательной системы.

Ключевые слова: довузовское образование, инженерные кадры, потребности общества, наукоемкое производство, профессиональная подготовка, система образования.

THE ROLE OF THE ENGINEERING PRE-UNIVERSITY EDUCATION IN THE DEVELOPMENT OF RUSSIAN HIGH-TECH PRODUCTION

Ivanova I., professor of the Management chair, FSEI HE «Bauman Moscow State Technical University», e-mail: master-of-system@mail.ru

Klevtsova K., master's student of the Management chair, FSEI HE «Bauman Moscow State Technical University», e-mail: klevtsovaksenia@gmail.com

This article analyzes the formation and development of pre-university education in Russia as an integral factor in raising the quality of science and industry as a whole. The requirements for secondary educational institutions for the creation and maintenance of scientific school departments are formulated. Key areas for improving the pre-university educational system are highlighted.

Keywords: pre-university education, engineering staff, the needs of society, high production, professional training, education system.

В связи с повышением уровня востребованности технических специальностей становится актуальным вопрос инженерного довузовского образования, которое, в свою очередь, также представляет все большую ценность для отечественной промышленности.

Однако, как показывают национальные исследования, за последние десятилетия произошло значительное сокращение наукоемкого производства России. В большинстве случаев данная ситуация вызвана приостановкой деятельности большинства научно-исследовательских центров и довузовских подразделений нашей страны.

На сегодняшний день существуют различные причины снижения уровня качества науки в целом, и инженерного образования в частности. В первую очередь это отток высококвалифицированных научных кадров в другие страны или коммерческие структуры. Наиболее молодые и перспективные специалисты переезжают в страны, где их труд более является более высокооплачиваемым. В связи с этим наблюдается существенное увеличение возраста сотрудников научной сферы.

Следовательно, основополагающими факторами биржи труда и всей современной системы технического образования в целом, можно считать не только решение вопроса занятости населения, но и гарантию обеспечения отечественных предприятий высококвалифицированными сотрудниками. Такой способ балансирования между уровнями спроса и предложения необходимой рабочей силы на отечественном рынке труда усугубляется различными факторами: с позиции предложения - компетенции специалистов технического образования и перспективы их дальнейшей профессиональной подготовки, а с позиции спроса - тенденции экономического и технологического развития страны.

Важность проблемы довузовского образования обусловлена противоречиями, сложившимися за последние десятилетия в отечественной системе образования. Главное из них - несоответствие между возросшей необходимостью российского производства в инженерных кадрах и невысоким уровнем предоставляемых образовательных возможностей. В том числе, принято считать парадоксальными цели, которые преследует современная школа.

В настоящее время изменению системы подготовки профессиональных кадров, а также развитию системы довузовской подготовки уделяется большое внимание. Такой способ стимулирования роста числа будущих сотрудников отечественной промышленности позволяет предоставить преемственную связь между общим дошкольным и высшим образованием; способствует фундаментальности и целостности образования учащихся. Такой подход также помогает решать задачи, которые профессионально ориентированы

на качественную подготовку будущего технического специалиста в соответствии с представленными общественными институтами требованиями.

Как показывает практика последних десятилетий, абитуриенты предпочитают подавать документы на определенный ряд специальностей. В первую очередь будущие первокурсники рассматривают такие виды профильной подготовки, как: экономические, организационно-управленческие, а также специальности, сопряженные с эксплуатацией и организацией качественного функционирования средств компьютерно-вычислительной техники и автомобильного транспорта. Однако, современная отечественная промышленность основывается именно на «тяжелых» формах производства, например, горное дело, черная и цветная металлургическая промышленность, машиностроительная промышленность, химическое производство и, наиболее приоритетная, военно-промышленная отрасль. В связи с этим обуславливается важность повышения уровня выше представленных отраслей. Именно поэтому необходимо повысить количество притока молодых и перспективных специалистов, которые обучены современным технологиям, и, возможно, не совсем популярных на сегодняшний день специальностей.

В этой связи перед техническими вузами стоит задача разработки определенных способов для выявления аксиологических направлений образовательной системы. Что, в свою очередь, позволит разработать научные методы анализа текущих условий российской экономики, а также даст возможность осуществить объединение потребностей отечественного рынка занятости населения и образовательной системы в целом, при этом сократив несоответствие между содержательной частью образования и его практической направленностью.

В том числе, необходимо отметить тот фактор, что школьная образовательная система демонстрирует централизованное воздействие на последующие взаимоотношения человека, а именно абитуриента с различными инженерными специальностями, техническими знаниями, и с профессией инженера в целом. В то же время возникает разностороннее и более активное приумножение опыта, на основе классификации и обработки которого каждый потенциальный абитуриент должен достигнуть такого уровня зрелости, который обеспечил бы сознательный выбор профессии.

Своевременное развитие довузовской подготовки должно поддерживать благоприятную атмосферу для решения возникающих проблем, координирующихся с профессиональным выбором карьеры, а именно: предоставлять необходимую помощь в тот момент, когда абитуриент по большей степени не осмыслил собственные возможности и таланты, а также не подвергнул себя, как сообщается в

различных авторских научных источниках - «кризису идентичности» [1]. В таком случае, школьник не имеет возможности в решении или реализации собственных амбиций, либо существует определенный взгляд, способствующий развитию несостоятельности личностного определения, основанного, в первую очередь, на нервном напряжении, так как именно в момент выбора школьнику недостаточно уровня самооценки или стечения определенных обстоятельств, или обоих факторов одновременно.

Современная подготовка с целью определения желаемой профессиональной карьеры должна проходить по определенным этапам в течение развития и устранения невозможных вариантов и сокращения имеющихся альтернатив. Школьнику необходимо, в первую очередь, определиться с прерогативными взглядами или соображениями, а также определиться с различными возможностями желаемой профессиональной подготовки.

Тесное и качественное сотрудничество школьных учреждений и частных центров довузовской подготовки с лучшими техническими заведениями подразумевает исключительное взаимодействие школ и институтов для предоставления высококачественного инженерного образования, а также увеличение качества и уровня их взаимоотношений, и, соответственно, их конечного результата, а именно получения первоклассных и конкурирующих знаний в выбранных областях. На данный момент такая система может работать по образу целевого обучения и предоставлять базу данных довузовских центров и школ институтам (профессиональная ориентация, проблемы поступления, организация учебных курсов на местах и т.д.), и, наоборот, предоставлять вузам возможности организации специальных профессиональных базовых классов подготовки школьников, а также право на испытание имеющейся школьной программы обучения. Подобное сотрудничество определяется организованными совместными стараниями и разработкой способов вовлечения необходимых участников в общее целенаправленное дело, а именно создание уровня высокопрофессиональных молодых специалистов в отечественной промышленности. В связи с этим, дошкольным образовательным системам и институтам необходимо стремиться отыскать и выявить новые формы сотрудничества.

В настоящее время существует ряд трудностей, которые значительно влияют на преодоление абитуриентами системы контроля качества знаний (различные экзамены, ЕГЭ, ОГЭ). Следовательно, наибольшее влияние на систему подготовки будущих студентов технических вузов имеет выработка грамотного решения по предоставлению определенных социально-образовательных программ. Основными факторами, определяющими качество таких программ, являются: создание четкого понимания информации в большом количестве, и скорее всего, совершенно нового качества; обучение способам работы с этой информацией, а также формирование опыта по ее дальнейшему использованию; поддержание развития креативных способностей студентов, умения нестандартно мыслить. Основное внимание необходимо сосредоточить на социальной адаптации будущего абитуриента и его психосоциальной поддержке со стороны университета. Благодаря такому отношению, в дальнейшем будущем можно будет зафиксировать высококачественный уровень интеллекта и образования у личности и формирование его профессиональной компетентности

Ведущим принципом формирования социально-образовательной программы является идея направленности образовательного процесса на личностное развитие учащегося, с одной стороны, и на создание индивидуально-дифференцированных условий обучения, с другой стороны. Принцип обучения, ориентированный на социализацию учащегося, а также системный подход способствуют формированию соответствующих требований к личностным установкам преподавателя, и, в определенной степени, детерминируют «пирамиду потребностей» учащегося.

Помимо этого, необходимо учитывать особенности тех, кто сейчас готовится к поступлению в вузы на инженерные специальности и кто уже получает высшее техническое образование. Говоря о представителях поколений Y и Z, «необходимо особо отметить изменение их когнитивных процессов под влиянием информационных технологий, запрос быстрого отклика и обратной связи. Представители поколения Y и Z живут онлайн, что накладывает отпечаток на то, как они думают и общаются, но не делает их абсолютно другими. Скорее, они более продвинутые. Значит, чтобы добиваться результатов в их обучении, стоит использовать преимущества современных информационных технологий и цифровой экономики» [4].

В настоящее время молодого и прогрессивного специалиста в области «тяжелой» промышленной деятельности можно считать специалистом совершенно нового вида. Такие творчески развитые сотрудники проявляют себя, как интеллектуально развитые личности, взаимодействующие в высокоразвитой взаимной культуре. Они должны обладать высоким уровнем саморазвития и самосовершенствования, позволяющим определять и привлекать новейшие достижения научно-технического прогресса, оказывающие на него воздействие, а также быстро приспосабливаться к работе в новых ситуациях и условиях деятельности. С целью качественной подготовки таких новых специалистов необходимо сформировать новые формы, принципы и методы, в том числе разработать систему устойчивого и непрерывного производно-технического профессионального образования в имеющихся образовательных системах.

Реорганизация, которая происходит в устройстве современной школьной образовательной системы, а также его возрастающая дифференциация, а также трансформация на неоднородную структуру высшего образования позволяет различить совершенно новые способы и возможности взаимосвязи довузовских образовательных учреждений с институтами, позволяет увеличить уровень продвижения и реализации системы постоянного научно-технического профессионального образования. В свою очередь, довузовские учреждения приспособляются не только под требования конкретных специализированных институтов, но и под потребности и возможности проходящих обучение школьников. Также стоит отметить то факт, что современная организация отношений определяется не только согласованием в важнейших областях представлений, умений и навыков, но также нацеливается на взаимовыгодные партнерские отношения в разработке и реализации определяющих факторов коллективной деятельности научно-технических институтов, позволяющих усилить преемственную связь с современной системы образования.

Литература:

1. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года: Прил. к приказу Минобразования России от 11.02.2002 № 393.
2. Бухарина Т.Л. Педагогические основы профессиональной ориентации молодежи на медицинскую профессию: Дис... докт. пед. наук. – М., 1998. – 315 с.
3. Иванова И.А., Сергеев А.М., Менеджмент. Учебник и практикум. - М.: Юрайт, 2016. - 520 с.
4. Иванова И.А. Теория поколений: проблемы обучения и адаптации молодых специалистов в XXI веке // Транспортное дело России. 2015. - №5. С. 129.
5. Иванова И.А. Шевяков Н.И. Проблемы подготовки управленческих кадров в современной России // Наука и общество в эпоху технологий и коммуникаций: материалы международной научно-практической конференции. – М.: ЧОУВО «МУ им. С.Ю. Витте», 2016. С. 659.
6. Иванова И.А., Левина Н.В. Концептуальное обоснование эффективности подготовки современного менеджера // Вестник Российского нового университета. Серия «Человек и общество». 2015. Выпуск 1. – Москва, 2015. С. 24.
7. Мазаева Л.Н. Преемственность довузовской и вузовской подготовки как фактор формирования мотивов профессиональной педагогической деятельности: Дис... канд. пед. наук. – Ярославль, 1997.
8. Чеканова Э.Е. Социальная роль довузовского образования: Дис... канд. пед. наук. – Саратов, 1998. – 143 с.

КРИТЕРИИ УПРАВЛЕНИЯ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫМИ ТРАНСФОРМАЦИЯМИ

Щербаков А.П., к.э.н., доцент, доцент Департамента экономической теории, ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ»

В статье рассматриваются проблемы определения критериев управления институциональными изменениями. В частности подчеркивается роль прибыли, как ключевого критерия, определяющего направление институциональных изменений определяющих качество и устойчивость экономического роста. В связи с тем, что условия получения прибыли в значительной степени определяются институциональной структурой, сложившейся в экономике, определяется возможность управления характером институциональных трансформаций. Это в конечном итоге определяет успешность и потенциал реформирования экономической системы, и возможности устойчивого экономического развития.

Таким образом, анализируя структуру прибыли, мы можем ответить на вопрос, какова природа экономического роста. Иными словами обеспечивается ли экономический рост изменением мировой конъюнктуры, и соответствующим ростом цен сырьевого экспорта, либо это результат приращения инновационной ренты. Анализ прибыли, в данном контексте, приобретает смысл универсального критерия институциональных трансформаций и разработки соответствующих стратегий управления.

Ключевые слова: экономический рост, прибыль, экономические стимулы.

CRITERIA FOR MANAGING INSTITUTIONAL TRANSFORMATIONS

Scherbakov A., Ph.D., assistant professor, Economic Theory Department, FSFEI HE «Financial university under the government of the Russian Federation»

The article deals with the problems of determining criteria for managing institutional change. In particular, the role of profit is emphasized as a key criterion determining the direction of institutional changes determining the quality and sustainability of economic growth. Due to the fact that the conditions for obtaining profits are largely determined by the institutional structure that has developed in the economy, the possibility of managing the nature of institutional transformations is determined. This ultimately determines the success and potential for reforming the economic system, and the possibilities for sustainable economic development.

Thus, analyzing the structure of profits, we can answer the question, what is the nature of economic growth. In other words, is economic growth ensured by a change in world market conditions and a corresponding increase in the prices of commodity exports, or is this the result of an increment in innovative rent. Profit analysis, in this context, acquires the meaning of a universal criterion of institutional transformations and the development of appropriate management strategies.

Keywords: economic growth, profits, economic incentives.

Проблема обеспечения долгосрочного и устойчивого экономического роста является на сегодняшний день наиболее актуальной задачей в свете стратегических перспектив развития российской экономики. Традиционно основными факторами экономического роста являются инвестиционный потенциал, технический прогресс, тесно связанный с развитием инноваций, а также формирование и развитие человеческого капитала. Между тем современное экономическое развитие обусловлено наличием множественных взаимозависимостей, определяющих качество и устойчивость экономического роста. При этом сегодня во главу угла справедливо ставят структуру стимулов, определяющих в конечном итоге выбор субъектов экономической деятельности. Таким образом, в качестве причины экономического роста можно считать наличие определенных институтов, способствующих формированию тех или иных моделей поведения экономических субъектов. В конечном итоге институты формируют систему стимулов экономического развития. При этом ключевым фактором развития системы является возможность институциональных преобразований. Ведущие ученые в области институциональных исследований справедливо указывали не только на сложность в изучении процесса институциональных трансформаций, но и сложность в понимании позитивного влияния институциональных изменений на экономический рост. Одной из основных сложностей является выделение качественных критериев, определяющих характер институциональных трансформаций. Наряду с другими, таким критерием может служить структура прибыли, получаемая экономическими субъектами.

Интерес к изучению категории прибыли проявляли еще меркантилисты, начиная с 16 века. Сначала источник прибыли искали в сфере обращения, и объясняли получение положительной прибыли разницей между внутренними и внешними ценами, как сказали бы сейчас положительной экономической конъюнктурой. Затем, классики сместили акцент в сферу производства, справедливо указывая на приращение стоимости как основной компонент формирования прибыли. Однако наряду с прибавочной стоимостью, А. Смит указывал на необходимость учета фактора риска при определении источников прибыли. «При обмене созданного товара на деньги, труд и другие товары, к оплате сырья и заработной плате необходимо добавить еще нечто, составляющее прибыль предпринимателя, который в этом предприятии рисковал своим капиталом» [4,91] Следующим шагом в развитии теории прибыли были работы А. Маршалла. «Маршалл

приписывает прибыль четвертому фактору производства, а именно «организации», институциональному устройству современного бизнеса» [2,388]. По мнению величайшего историка экономической мысли М.Блауга данная концепция предвосхитила появление идей Ф. Найта о неопределенности как одним из ключевых факторов в получении прибыли. Найт подчеркивал разницу между риском и неопределенностью, и утверждал, что именно неуправляемая неопределенность, а именно возможность ее преодоления становятся непосредственным источником прибыли. Прибыль, по его мнению возникает как разница между тем как предприниматели оценивают производственные затраты и предполагаемые результаты производственной деятельности, и реальными итогами.

Французский экономист А.Бабо, обращал внимание на некоторые спорные моменты концепции Найта. «В известной мере концепция Ф. Найта вредна, поскольку порождает пассивность и непредусмотрительность предпринимателей: ведь если в основе прибыли находится некое неопределенное событие, спрогнозировать которое невозможно, всякая попытка предвидения будущего обречена на провал» [1,57].

Все это позволяет рассматривать прибыль не только как стимул экономического прогресса, но и как своего рода объект воздействия институциональных факторов, в различных областях, социальной, экономической, политической и юридической. При таком подходе прибыль можно рассматривать в качестве критерия оценки институциональных изменений. Таким образом, можно говорить о вполне действенном инструменте управления экономическими процессами, с точки зрения основной цели - стимулирования факторов экономического роста. В таком контексте, наличие положительной нормы прибыли на достаточно длительном временном горизонте гарантирует соответствие заданным параметрам развития национальной экономики в целом, и самое главное, совпадение частного и общественного предельного продуктов. Создаются устойчивые стимулы для инвестирования, диверсифицирует и повышает устойчивость производственной деятельности, при этом процесс создания совокупной прибыли в национальном масштабе перестает рассматриваться как игра с нулевой суммой. Именно это позволяет оценивать экономическую систему как развивающуюся и растущую. Потенциал развития системы будет определяться структурой стимулов, которая в конечном итоге управляет процессами распределения, и формирования положительной нормы прибыли.

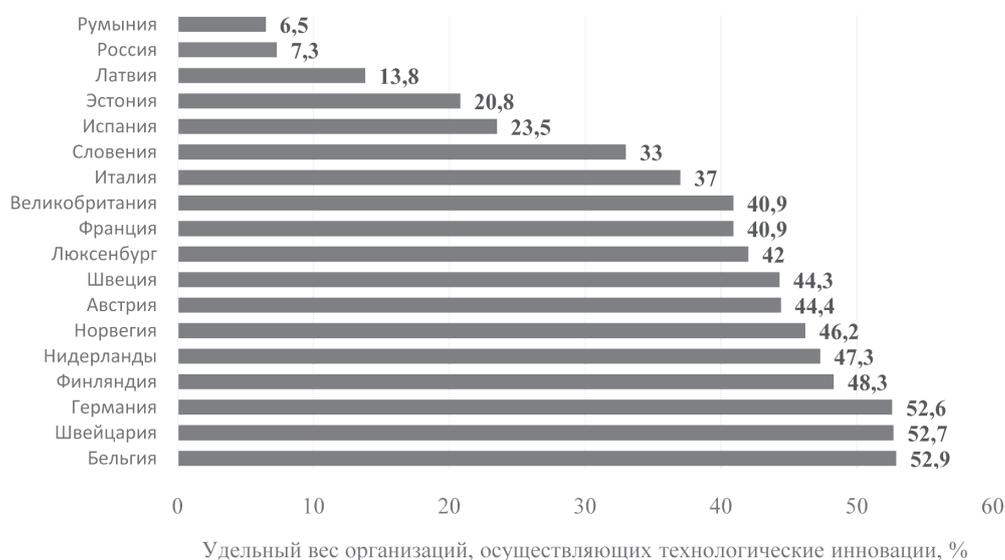


Рис. 1. Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации в России и странах мира, 2017

При анализе прибыли как инструмента стимулирования экономического развития, необходимо подчеркнуть значимость факторов, которые влияют на изменение величины прибыли и принципиальную возможность управления указанными факторами. Начнем с определения указанных факторов, а также проанализируем возможные потери, связанные с недостаточным вниманием регулирующих органов в процессе управления данными факторами. Как подчеркивалось ранее, помимо конъюнктурных, технологических, субъективно-психологических, ключевое значение имеют институциональные факторы, определяющие складывающийся характер взаимодействий экономических субъектов. Все это можно охарактеризовать как институциональный капитал, без которого невозможно эффективное взаимодействие факторов производства, обеспечивающее экономический рост. Й. Шумпетер писал: «прибыль – это ценностное явление, связанное, в сущности, с функцией хозяйственного руководства» [5,244]. Институциональный капитал это правила определяющие организацию рынков, которые структурируют транзакции на рынках готовой продукции и рынках ресурсов, это система отношений внутри фирмы, которая приводит к минимизации издержек взаимодействия, это структура, определяющая права собственности, и формирующая стимулы долгосрочного инвестирования, это, наконец институты определяющие формы взаимодействия власти и бизнеса. Таким образом, факторы обуславливающие различия форм прибыли, определяют потенциал инновационного развития экономики в целом, ее способность адаптироваться к внешним вызовам. Ведь существует значительная разница между получением прибыли за счет технологических инноваций, и прибылью за счет благоприятной конъюнктуры. «Роль предпринимателя в возникновении прибыли или убытка скорее пассивна, чем активна» [1,67]. Этот вывод наглядно подтверждается анализом изменения рентабельности активов.

По состоянию на 2016 г. рентабельность активов организаций составляла 5,9%¹. По сравнению с 2010 г. она уменьшилась на 0,8 п.п. (или 11,9%). Почти половина (8 из 15) видов деятельности России характеризуется очень низкой рентабельностью активов организаций – ниже 5% (таблица 1). Среди них сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство; здравоохранение и предоставление социальных услуг; образование; государственное управление и обеспечение военной безопасности; производство и распределение электроэнергии, газа, воды; строительство; операции с недвижимым имуществом; гостиницы и рестораны. В группу с рентабельностью активов от 5 до 10% вошли финансовая деятельность; транспорт и связь; обрабатывающие производства; оптовая и розничная торговля; предоставление коммунальных, социальных и персональных услуг. В группу с высоким уровнем рентабельности 10% и выше в 2010 году входили добыча полезных ископаемых и рыболовство и рыбоводство, в 2017 году только рыболовство и рыбоводство.

¹ Федеральная служба государственной статистики «Финансы России – 2017 г.

Таблица 1. Виды экономической деятельности (ВЭД) России по уровню рентабельности активов организаций в 2010 и 2017 гг.

Уровень рентабельности активов организаций, %	Количество видов экономической деятельности	
	2010 год	2016 год
0 – 5	8	7
5 – 10	5	7
10 и выше	2	1
Итого:	15	15

Источник: составлено автором на основе данных «Российского статистического ежегодника, 2017»

Что касается организаций, осуществляющих технологические инновации, то их доля, к сожалению, снизилась с 7,9% в 2010 году до 7,3% в 2017 году.

В сопоставлении с другими странами мира удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, следует признать крайне низким. По итогам Европейского обследования инноваций, представленным Евростатом, удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, в европейских странах в 2-8 раз выше, чем в России (рис. 1).

Следует отметить, что доля организаций, осуществляющих технологические инновации сильно варьирует по регионам России от 0,3% в Чеченской Республике 23,1% в Чувашском Республике (коэффициент вариации составляет 64,8%²).

В 30 регионах из 82 (36,6%) доля организаций, осуществляющих технологические инновации, не превышает 5%, в 37 регионах (45,1%) – эта доля составляет от 5 до 10%, в 11 регионах – от 0 до 15%, и только в четырех регионах России (Пензенской области, Чувашской Республике, Республике Татарстан и Липецкой области) эта доля более 15%.

Таблица 2. Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации в регионах России, 2017

Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, %	Количество видов
0 – 5	30
5 – 10	37
10 - 15	11
15 и выше	4
Итого:	82

Источник: составлено автором на основе данных «Российского статистического ежегодника, 2017»

Однако в России наблюдается феномен, когда технологические инновации не оказывают серьезного влияния на прибыль предприятий. Корреляционно-регрессионный анализ влияния удельного

² Рассчитано автором

веса организаций, осуществляющих на технологические инновации, на удельный вес прибыльных организаций позволил установить, что зависимость между этими показателями статистически значима, но крайне низкая (линейный коэффициент корреляции составил $r=0,284$). Рассчитанный на основе линейного коэффициента корреляции коэффициент детерминации $r^2=0,081$ позволяет сделать вывод, что число организаций, осуществляющих технологические инновации, всего лишь на 8,1% влияют на их прибыльность. Это свидетельствует о том, что инновационная рента не является компонентом экономической прибыли российских предприятий. Более ощутимое влияние на прибыль российских предприятий оказывает удельный вес затрат на технологические инновации. Линейный коэффициент корреляции между этими показателями составил $r=0,393$, а коэффициент детерминации $r^2=0,155$. Эти результаты позволяют сделать вывод, что затраты на технологические инновации на 15,5% влияют на прибыльность предприятий России.

Различие в формах получения прибыли обусловлено разной степенью сложности институтов, и поэтому может либо стимулировать экономическое развитие, либо наоборот тормозить его. В связи с этим, взаимообусловленность институциональных трансформаций, и экономического роста требует непосредственного управления прибылью на уровне национальной экономики в целом. Это в значительной степени относится и к доминирующим в России формам прибыли, связанным с естественными преимуществами, такими как углеводородные ископаемые. Несмотря на общеизвестную и вполне справедливую концепцию о ресурсном проклятии, положительный

опыт развития стран со схожим уровнем обеспеченности ископаемыми ресурсами убеждает нас в том, что ключевым условием успешного развития являются различия в институтах, обеспечивающих, прежде всего эффективное распределение активов. Максимизация общественной прибыли не может достигаться автоматически. Требуется непосредственное вмешательство государства, выстраивание сбалансированной системы стимулов, способствующих долгосрочному экономическому росту.

Литература:

1. Бабо А. Прибыль. Пер. с фр./ Общ. ред. и коммент. В.И. Кузнецова. - М.; А/О Издательская группа «Прогресс», «Универс», 1993.
2. Блауг М. Экономическая мысль в ретроспективе. Пер. с англ., 4-е изд.- М.; «Дело Лтд» 1994.
3. Истерли В. В поисках роста: приключения и злоключения экономистов в тропиках/ Пер. с англ.-М.; Институт комплексных стратегических исследований, 2006.
4. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. Полное собрание, Т. 1.
5. Шумпетер Й.А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия. М.; Эксмо, 2008.
6. Радыгин А., Энтов Р. Институты и экономический рост: современные теоретические подходы. Вопросы экономики. 2008. №8. С. 4-27
7. Асеомглу Д., Джонсон С., Робинсон Д. Институты как фундаментальная причина долгосрочного экономического роста. Экономет. 2006. №5. стр 180-247.

ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИИ

Подсорин В.А., д.э.н., профессор кафедры «Экономика и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

Терешин М.В., аспирант кафедры «Экономика и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

В статье рассмотрены вопросы повышения эффективности управления инновационной деятельностью в стране в целом и на железнодорожном транспорте в частности, приведены цели и задачи развития транспортного комплекса в условиях инновационно-ориентированной экономики, отмечены основные направления инновационной деятельности ОАО «РЖД» в период 2011-2016 гг., а также в настоящее время, сделан вывод о необходимости использования интегрального показателя эффективности инновационной деятельности компании в системе управления ее экономическими процессами.

Ключевые слова: инновации, управление инновациями, цифровая железная дорога, эффективность.

INTEGRAL INDICATOR OF THE EFFICIENCY OF INNOVATION ACTIVITY IN THE TRANSPORT COMPANY MANAGEMENT SYSTEM

Podsorin V., Doctor of Economics, professor of the Economics and Management of Transport chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»

Tereshin M., the post-graduate student, Economics and Management of Transport chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»

The article discusses issues of improving the efficiency of innovation management in the country as a whole and on railway transport in particular, describes the goals and objectives of the development of the transport complex in terms of an innovation-oriented economy, highlights the main areas of innovation activity of Russian Railways in the period of 2011-2016, as well as at the present time, it was concluded that it is necessary to use the integral indicator of the efficiency of the company's innovation activity in the management system of its economic processes.

Keywords: innovation, innovation management, digital railway, efficiency.

В настоящее время основным условием эффективного экономического развития стран является продуманная инновационная политика как на уровне государства, так и на уровне субъектов хозяйствования. Характерной чертой современного развития является переход ведущих стран к новому этапу формирования инновационного общества – построению экономики, базирующейся преимущественно на генерации, распространении и использовании знаний [1].

За последние годы в Российской Федерации были предприняты значительные усилия по разрешению проблем, накапливавшихся в течение десятилетий и обострившихся в инновационной сфере, по развитию и реализации интеллектуального потенциала страны. В 2011 г. утверждена Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, в которой обозначено восстановление лидирующих позиций российской фундаментальной науки на мировой арене. В 2012 г. приняты «Основы политики Российской Федерации в области развития науки и технологий на период до 2020 года и дальнейшую перспективу». Стратегической целью государственной политики установлено обеспечение к 2020 году мирового уровня исследований и разработок и глобальной конкурентоспособности Российской Федерации на направлениях, определенных национальными научно-технологическими приоритетами. В 2014 г. утвержден Правительством Российской Федерации Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года. В 2014 г. Правительством РФ утверждена государственная программа Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013 – 2020 гг., ресурсное обеспечение подпрограмм которой за счет средств федерального бюджета должно составить более 1,2 трлн руб. В 2016 г. Указом Президента Российской Федерации утверждена Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации.

В рамках реализации указанных документов сформированы основы формируемой национальной инновационной системы, осуществлен комплекс мер по развитию сектора исследований и разработок, формированию развитой инновационной инфраструктуры, образовательной среды, модернизации экономики на основе технологических инноваций.

Помимо государственного финансирования инновационной сферы также этот процесс активно вовлечены хозяйствующие субъекты. В последние годы доля внутренних затрат на исследования и разработки в ВВП несколько выросла и составила 1,1% (табл.1.).

Из таблицы 1 видно, что доля затрат компаний на исследования и разработки в абсолютном выражении возрастает. Так, в 2016 г. эта сумма превысила 943 млрд руб. При этом в относительном выражении в процентах к ВВП доля меняется не значительно (в пределах 0,1 %).

В создании условий для модернизации, перехода на инновационный путь развития и устойчивого роста национальной экономики исключительную роль играет эффективно функционирующий железнодорожный транспорт Российской Федерации. От состояния и качества его работы зависят не только перспективы дальнейшего социально-экономического развития, но также возможности государства эффективно выполнять такие важнейшие функции, как защита национального суверенитета и безопасности страны, обеспечение потребности граждан в перевозках, создание условий для выравнивания социально-экономического развития регионов.

Кроме того, процессы глобализации, изменения традиционных мировых хозяйственных связей ставят перед Россией задачу рационального использования потенциала своего экономико-географического положения. Эффективная реализация транзитного потенциала страны позволит не только получить экономический

Таблица 1. Динамика затрат на исследования и разработки в России [2]

Показатель	2001	2004	2007	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Расходы федерального бюджета на науку, млрд руб.	23,7	47,5	132,7	237,6	313,9	355,9	425,3	437,3	439,4	402,7
Расходы федерального бюджета на науку, % к ВВП	0,26	0,28	0,40	0,51	0,52	0,52	0,58	0,55	0,53	0,47
Расходы федерального бюджета на науку, % к расходам федерального бюджета	1,79	1,76	2,22	2,35	2,87	2,76	3,19	2,95	2,81	2,45
Внутренние затраты на исследования и разработки, млрд руб.	105,3	196,0	371,1	523,4	610,4	699,9	749,8	847,5	914,7	943,8
Внутренние затраты на исследования и разработки % к валовому внутреннему продукту	1,18	1,15	1,12	1,13	1,01	1,03	1,03	1,07	1,10	1,1

эффект от участия в международных перевозках, но и создаст новые инструменты влияния России на мировые экономические процессы.

Управление инновациями на железнодорожном транспорте направлено на выявление, обоснование и разработку перспективных технологий перевозок при обеспечении безопасности движения, создание которых позволило бы вывести отрасль на качественно новый уровень развития, а в динамично изменяющихся экономических и политических условиях обеспечить устойчивую и эффективную работу, повысить инвестиционную привлекательность и прибыльность транспортных компаний, удовлетворить потребности клиентов. Выбор перспективных технических средств и прогрессивных технологий должен проводиться с позиции всесторонних оценок инноваций по широкому спектру критериев и возможных последствий их применения (технических, социальных и экономических)[3].

В соответствии с документами по стратегическому развитию железнодорожного транспорта, в том числе Транспортной стратегией Российской Федерации на период до 2030 года[4], и Стратегией развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года [5], определяющими технические и производственные параметры развития железнодорожного транспорта при переходе к инновационному и социально ориентированному типу развития экономики, перед транспортным комплексом страны поставлены следующие цели:

- формирование единого транспортного пространства России на базе сбалансированного опережающего развития эффективной транспортной инфраструктуры;
- обеспечение доступности и качества транспортно-логистических услуг в области грузовых перевозок на уровне растущих потребностей развития экономики страны;
- обеспечение доступности и качества транспортных услуг для населения в соответствии с социальными стандартами;
- интеграция в мировое транспортное пространство, реализация транзитного потенциала страны;
- повышение уровня безопасности транспортной системы;
- снижение негативного воздействия транспортной системы на окружающую среду;
- повышение энергетической эффективности деятельности холдинга «РЖД».

Инновационное развитие ОАО «РЖД» осуществляется в соответствии с утвержденными стратегическими направлениями научно-технического развития ОАО «РЖД» («Белая книга» ОАО «РЖД»)[6].

Следует отметить, что формирование Белой книги является широкой международной практикой по определению путей научно-технического развития на ближайшую и долгосрочную перспективу. Например, Белая книга Европейской Комиссии «На пути к единому европейскому транспортному пространству – навстречу конкурентной и ресурсосберегающей транспортной системе» [7] представляет взгляд Комиссии на будущее транспортной системы ЕС. Она определяет 10 перспективных целей, в том числе снижение

выбросов CO₂ на 60% за счет снижения зависимости от нефти, что предусматривает поэтапный отказ от автомобилей на традиционном топливе в городах, максимальный перевод пассажирских и грузовых перевозок на другие виды транспорта, внедрение новых технологий для транспортных средств. 30 % от объема грузоперевозок на расстоянии свыше 300 км к 2030 г. должно быть перераспределено на другие виды транспорта, в частности, железнодорожный и водный. Для достижения этой цели также потребуется обеспечить соответствующую инфраструктуру.

Инновационное развитие ОАО «РЖД» в период 2011-2016 гг. осуществлялось по следующим стратегическим направлениям научно-технического развития [6]: система управления перевозочным процессом и транспортная логистика; инфраструктура; подвижной состав; система управления и обеспечения безопасности движения поездов, снижение рисков чрезвычайных ситуаций; повышение надежности работы и увеличение эксплуатационного ресурса технических средств; высокоскоростное движение и инфраструктура; корпоративная система управления качеством; повышение экономической эффективности основной деятельности; повышение энергетической эффективности производственной деятельности; охрана окружающей среды; система технического регулирования; внедрение инновационных спутниковых и геоинформационных технологий. Эффективность реализации научно-технических проектов, выполненных в этот период, сказались на улучшении показателей деятельности ОАО «РЖД», которые приведены в таблице 2.

В настоящее время развитие инновационной деятельности холдинга «РЖД» строится исходя из преемственности его научно-технической и технологической политики, сформированной в предыдущие годы, и реализации в предстоящем периоде до 2025 года масштабных инновационных проектов с интеграцией в них новых прорывных технологий и достижений научно-технического прогресса.

Представленные показатели представляют собой инструмент управления в области научно-технического развития компании определяются для достижения поставленных целей, и определяются для причастных подразделений и руководителей холдинга «РЖД», как целевые показатели деятельности. При том каждый ключевой показатель эффективности (КПЭ) формируется в зависимости от направления деятельности подразделения, ключевых направлений научного-технического и инновационного развития, научно-технологических приоритетов стратегии научно-технического развития.

Для мониторинга эффективности ранее принятых и обоснования новых управленческих решений в сфере инновационного развития руководством холдинга «РЖД» периодически проводятся сравнения достигнутых КПЭ с установленными целевыми параметрами, как по каждому причастному подразделению или руководителю, так и на уровне компании в целом.

Для обеспечения инновационного и социально ориентированного типа развития российской экономики приоритетными направлениями научно-технологического и инновационного развития холдинга «РЖД», реализуемых на принципах цифровой экономики (проект «Цифровая железная дорога») являются следующие [9]:

Таблица 2. Показатели, отражающие эффективность инновационной деятельности ОАО «РЖД» [8, 9]

Показатель	Ед. изм.	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год
Производительность труда на перевозочных видах деятельности	тыс. при-вед. т*км/чел.	3808,8	3981,2	4152,8	4591,7	4814,8	5078,5
Энергоэффективность производственной деятельности	прив. т*км нетто/ кг у.т.	137,1	139,3	141,2	143,6	145,6	146,7
Удельный расход электроэнергии на тягу поездов	кВт*ч/ 10 тыс. км брутто	114,6	113,5	112,6	111,0	109,6	108,6
Удельный расход дизельного топлива на тягу поездов	кг у.т./10 тыс. км брутто	63,4	62,8	59,9	58,9	57,7	56,7
Коэффициент обновления грузового локомотивного парка ОАО «РЖД»	% (шт. но-вых/ всего шт.)	2,4	2,75	4,4	4,4	2,75	2,75
Средняя скорость доставки грузовой отправки	км/сутки	268	242	249	327	372	381
Удельное количество событий транспортных происшествий и иных, связанных с нарушением безопасности движения поездов	ед./млн. поездо-км	2,60	2,72	2,54	1,43	1,17	1,15
Снижение нагрузки на окружающую среду:							
а) выбросов вредных веществ в атмосферу	тыс. т	93,7	87	83,9	78,9	73,2	77,3
б) сброса загрязненных сточных вод	млн. м3	12,7	12,3	11,8	10,5	7,7	7,1
Выбросы парниковых газов	млн. т CO ₂ -экв.	36,7	35,2	34,2	33,4	33,2	32,5

1. Развитие транспортно-логистических систем в едином транспортном пространстве на основе клиентоориентированности.

2. Создание и внедрение динамических систем управления перевозочным процессом с использованием искусственного интеллекта.

3. Внедрение инновационных систем автоматизации и механизации станционных процессов («интеллектуальная станция»).

4. Разработка и внедрение перспективных технических средств и технологий инфраструктуры путевого комплекса, железнодорожной автоматики и телемеханики, электрификации и электроснабжения, инновационных информационных и телекоммуникационных технологий.

5. Определение требований для создания и внедрения инновационного подвижного состава.

6. Развитие системы управления безопасностью движения и методов управления рисками, связанных с безопасностью и надежностью перевозочного процесса.

7. Разработка и внедрение технических средств и технологий для развития скоростного и высокоскоростного движения.

8. Развитие технологий организации грузового тяжеловесного движения.

9. Повышение энергетической эффективности производственной деятельности.

10. Внедрение наилучших доступных технологий в природоохранной деятельности.

11. Развитие системы управления качеством.

Интеграция этих приоритетов на принципах цифровой экономики позволяет связать в единую научно-техническую политику проекты и мероприятия в области развития науки, техники и технологий холдинга «РЖД».

Цифровизация экономических процессов способствует решению ключевых задач транспортного холдинга в различных направлениях. Например, в [10] отражено формирование основ оценки конъюнктуры транспортного рынка в системе показателей цифровой экономики, что позволяет сформировать информационную базу прогноза конъюнктуры товарных рынков, учесть влияние их сезонности и цикличности на специфику технологического процесса перевозки.

Для повышения эффективности управленческих решений в сфере инновационного развития холдинга «РЖД» следует использовать интегральный ключевой показатель эффективности инновационной деятельности (ИКПЭ). ИКПЭ является целевым показателем развития инновационной деятельности и поэтому включается в долгосрочные программы развития и систему ключевых показателей, применяемых для мотивации менеджмента госкомпаний.

В экономической литературе существуют различные подходы для формирования ИКПЭ. Например, в [11, 12] предлагается в подобный показатель включать финансово-экономический, научно-технический, организационный и кадровый потенциалы.

На основании рекомендаций Минэкономразвития России по определению ключевого показателя эффективности инновационной деятельности, включаемого в долгосрочные программы развития и системы ключевых показателей эффективности, применяемых для мотивации менеджмента госкомпаний в ОАО «РЖД» ИКПЭ определяется как комбинация четырех КПЭ:

- доля закупки инновационной и высокотехнологичной продукции в общем объеме закупок (З), %;

- доля внедренных результатов интеллектуальной деятельности, получивших правовую охрану (ОИС), от их общего количества (Вн), %;

- повышение энергетической эффективности производственной деятельности (Э), %;

- качество разработки (актуализации) ПИР/выполнения ПИР (Оц), %.

КПЭ представляют собой инструмент управления в области научно-технического развития компании для достижения поставленных целей и определяются для причастных подразделений холдинга «РЖД» как целевые показатели деятельности. Исходя из уровня выполнения плановых значений КПЭ/ИКПЭ рассчитывается по формуле:

$$\text{ИКПЭ} = 0,2 \times 3 + 0,15 \times \text{Вн} + 0,35 \times \text{Э} + 0,3 \times \text{Оц},$$

где: 0,2; 0,15; 0,35; 0,3 – удельный вес КПЭ в формировании ИКПЭ.

На наш взгляд, при оценке ИКПЭ в качестве расчетных параметров ИКПЭ следует использовать динамику соответствующих КПЭ,

а не процент выполнения плана по этим показателям. Так как это позволит отразить действительную динамику ИКПЭ и своевременно реагировать на негативные его изменения.

В настоящее время КПЭ декомпозируются по уровням управления и увязаны с системой мотивации менеджмента ОАО «РЖД» в соответствии с разработанными совместно Минэкономразвития России и Росимуществом Методическими рекомендациями по применению ключевых показателей эффективности государственными корпорациями, государственными компаниями, государственными унитарными предприятиями, а также хозяйственными обществами, в уставном капитале которых доля участия Российской Федерации, субъекта Российской Федерации в совокупности превышает 50%.

Определение целевых значений показателей, входящих в состав ИКПЭ позволит планировать работу по инновационному развитию холдинга и способствовать решению актуальных задач по научно-техническому развитию компании. В рамках стратегического развития предусмотрена следующая динамика улучшения важнейших эксплуатационных и качественных показателей эффективности деятельности компании до 2025 года:

- удельная норма расхода электроэнергии на тягу поездов – 2,8 %

- удельная норма расхода дизельного топлива на тягу поездов – 7,5 %;

- средняя участковая скорость грузового поезда – 5,2 %;

- средний вес грузового поезда – 7,6 %;

- рост производительности труда – 5,0 %;

При этом интегральный ключевой показатель эффективности инновационной деятельности должен быть сохранен на уровне 1,0.

Реализация инновационной политики холдинга «РЖД» направлена на повышение операционной эффективности деятельности, в том числе за счет использования новых технических средств, применения новых технологий работы, использования новых материалов и импортозамещающих технологий, закладывающих основу научно-технологического развития.

По результатам можно сделать следующие выводы и рекомендации.

1. В настоящее время основным условием эффективного социально-экономического развития стран становится продуманная инновационная политика как на уровне государства, так и на уровне субъектов хозяйствования. Положительной тенденцией в финансировании инновационной деятельности в стране является то, что доля затрат компаний на исследования и разработки возрастает (в 2016 г. эта сумма превысила 943 млрд руб.).

2. В создании условий для модернизации, перехода на инновационный путь развития и устойчивого роста национальной экономики исключительную роль играет эффективно функционирующий железнодорожный транспорт Российской Федерации. Управление инновациями на железнодорожном транспорте направлено на выявление, обоснование и разработку перспективных технологий перевозок при обеспечении безопасности движения, создание которых позволило бы вывести отрасль на качественно новый уровень развития, а в динамично изменяющихся экономических и политических условиях обеспечить устойчивую и эффективную работу, повысить инвестиционную привлекательность и прибыльность транспортных компаний, удовлетворить потребности клиентов.

3. Инновационное развитие ОАО «РЖД» в период 2011 – 2016 гг. способствовало улучшению КПЭ и развивалось по следующим направлениям: система управления перевозочным процессом и транспортная логистика; инфраструктура; подвижной состав; система управления и обеспечения безопасности движения поездов, снижение рисков чрезвычайных ситуаций; повышение надежности работы и увеличение эксплуатационного ресурса технических средств; высокоскоростное движение и инфраструктура; корпоративная система управления качеством; повышение экономической эффективности основной деятельности; повышение энергетической эффективности производственной деятельности; охрана окружающей среды; система технического регулирования; внедрение инновационных спутниковых и геоинформационных технологий.

4. Реализация приоритетных направлений развития холдинга «РЖД» до 2025 г. осуществляется в условиях цифровизации экономических процессов железных дорог на основе перехода к передовым цифровым, аппаратно-программным, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным комплексам, а также создания систем обработки больших объемов данных, машин-

ного обучения и искусственного интеллекта и электронного ведения технической документации.

5. Оценка выполнения задач инновационного развития ОАО «РЖД» осуществляется на основе ИКПЭ, который определяется на основе следующих КПЭ: доля закупки инновационной и высокотехнологической продукции в общем объеме закупок; доля внедренных результатов интеллектуальной деятельности, получивших правовую охрану, от их общего количества; повышение энергетической эффективности производственной деятельности; качество разработки (актуализации) ПИР/выполнения ПИР. Прогнозирование ключевых параметров изменения ДПР позволяет оценить динамику инновационной деятельности и своевременно принять корректировки управленческих решений.

Литература:

1. Усатова, Л.В. Формирование и развитие региональной инновационной системы: теория и практика Текст. / Л.В. Усатова, М.В. Владыка. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2010. – 316 с.

2. Россия в цифрах. 2018: Крат. стат. сб./ Росстат- М., 2018 – 522 с.

3. Подсорин В.А., Терешина Н.П. Управление инновациями и конкурентоспособностью железнодорожного транспорта // Мир транспорта, – № 4, 2012. С. 82-89

4. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 2008 г. № 1734-р. .

5. Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 июня 2008 г. № 877р. .

6. Терешина Н.П., Подсорин В.А. Управление инновациями на железнодорожном транспорте: учебник для вузов / Под ред. Н. П. Терешиной. – М.: Вега-Инфо, 2012. – 592 с.

7. White Paper on transport – Roadmap to a single European transport area – Towards a competitive and resource-efficient transport system. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2011. — 28 pp.

8. Годовые отчеты ОАО «РЖД» Электронный ресурс. . Режим доступа: http://ir.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=32.

9. Стратегия научно-технологического развития холдинга «РЖД» на период до 2025 года и на перспективу до 2030 года (Белая книга) утв. Распоряжением ОАО «РЖД» № 769/р от 17.04.2018. .

10. Терешина, Н.П. Исследование конъюнктуры транспортно-горынка в условиях цифровизации процесса управления Текст. / Подсорин В.А., Терешина Н.П., Овсянникова Е.Н. // Экономика железных дорог. – 2018. – №1. – С. 27-34.

11. Анисимов Ю.П. Методика оценки инновационной деятельности предприятия // Ю.П. Анисимов, И.В. Пешкова, Е.В. Солнцева. // Инновации. – 2006. – № 11. – С. 88-90.

12. Машевская О.В. Методика оценки инновационной деятельности промышленного предприятия // Вестник Самарского государственного университета. 2015. № 8 (130). С. 97–105.

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИИ НА РЫНКЕ СОВРЕМЕННЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ

Русинов И.В., аспирант направления «Эксплуатация водного транспорта», ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О.Макарова»,
e-mail: RusinovIV@mail.ru

Высокая потребность транспортной отрасли в новых технологиях толкает компании к поискам инновационных решений, дающих возможность предложить своим клиентам более конкурентоспособный сервис и ряд других преимуществ, которые просто еще нет на рынке. В такой гонке за технологиями все больше и больше специалистов обращает внимание на технологию «blockchain», которая позволяет снизить не только издержки, но и транзитное время, затрачиваемое на доставку грузов, а также значительно повышает показатели безопасности и открытости между сторонами, участвующими в перевозке. Влияние, которое может оказать «blockchain» на современные логистические процессы, настолько велико, что может перевернуть привычные устои и порядки, существовавшие множество лет на транспорте.

В статье рассматриваются не только принципы работы технологии «blockchain», но и возможности ее применения на практике, выделены основные преимущества использования.

Ключевые слова: технология «blockchain», преимущества технологии «blockchain», сокращение транзитного времени, документооборот, IT-инновации.

THE ADVANTAGES OF THE BLOCKCHAIN TECHNOLOGY USE IN THE MODERN LOGISTICS SERVICES MARKET

Rusinov I., the post-graduate student of the Operation of water transport direction, FSEI HE «Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping», e-mail: RusinovIV@mail.ru

A high demand for new technologies in transport industry forces companies to search for innovative solutions that would enable them to provide a more competitive service. Such a race for technology makes the specialists pay their attention to the blockchain technology. It is able to reduce not only the cost but also the transit time spent on cargo delivery as well as promotes safety and reliable relationships between the parties involved transportation. The expected influence of blockchain technology on modern logistic processes is so important that it may overturn the common practices existing in transport industry for many years. The article discusses the principles of blockchain technology operation as well as the possibility of its practical use and highlights its main advantages.

Keywords: blockchain technology, advantages of the blockchain technology, transit time reduction, document flow, IT-innovation.

Введение

В современной транспортной логистике, а именно в международной доставке грузов, все чаще возникают проблемы, связанные с высоким транзитным временем и срывом продажных контрактов в результате задержек, ошибок и бюрократических барьеров, вызванных большим количеством вовлеченных сторон. Крайне высокая конкуренция на транспортном рынке вынуждает сокращать издержки, при этом технические возможности оптимизации расходов уже исчерпаны [1], так как на данный момент практически 75% грузоперевозок осуществляется с помощью контейнеров, а разнообразие видов упаковочной тары и складов ускоряет процесс терминально-складской обработки. Таким образом, не вызывает сомнений, что минимизация затрат в логистике возможна посредством использования IT-инноваций, интегрированных в транспортные процессы. Наиболее популярным примером данных инноваций может послужить технология «blockchain».

Цель работы

На основе проводимого исследования выявить как можно больше преимуществ внедрения технологии «blockchain», а также изучить возможности применения инновационных решений на основе предложенной технологии в транспортной отрасли.

Материалы и методы

Для более детального изучения темы и поднятых вопросов было проведено комплексное исследование отечественных и зарубежных публикаций и информационно-аналитических данные, находящиеся в открытом доступе в сети Интернет. В ходе работы выделены наиболее важные аспекты влияния технологии «blockchain» на отдельные составляющие процесса логистической поставки, что активно отражается в работах различных специалистов из стран Европы, Америки и Азии.

Блокчейн – это разработка лица или группы людей под псевдонимом «Сатоши Накамото», основанная на децентрализованной базе данных или электронных таблиц, которая может быть обновлена только участниками процесса. Данная база также позволяет автоматически создавать записи (блоки), соответствующие дате, местонахождению и состоянию груза. В связи с тем, что внесение

данных задним числом не предусмотрено, то предыдущие блоки изменить также не представляется возможным. Технология блокчейн способна повысить эффективность в сфере логистических услуг и обладает следующими основными преимуществами для транспортной логистики [2]:

1. безопасность (за счёт использования криптографии);
2. децентрализация (отсутствие единого центра обработки данных);
3. мониторинг местонахождения и состояния груза в реальном времени любым вовлеченным участником перевозки;
4. сокращение транзитного времени и документооборота на трансграничных участках пути;
5. снижение стоимости перевозок за счет уменьшения количества посредников в цепи);
6. прозрачность всех процессов.

Одно из преимуществ технологии «blockchain» в транспортировке грузов следует отнести к IT-инновациям: она позволяет сократить транзитное время следования груза за счет электронного документооборота между пограничными государствами. Например, заинтересованность финских производителей целлюлозной промышленности в поставках на территорию Китая создает ситуацию, в которой к консенсусу должны прийти четыре государства: Финляндия, Россия, Казахстан и Китай. Это приведет к продолжительным задержкам на каждой пограничной станции из-за необходимости «ручной проштамповки» в транзитных сопроводительных документах. В это же время блокчейн предлагает возможность создания блоков и обмена сопроводительной документацией, информацией о положении и состоянии товара для всех вовлеченных в транспортировку сторон: отправителя, экспедитора, ж/д-оператора, таможенных органов, получателя. Несомненная польза в отсутствии натуральных печатей на транспортных документах сможет снизить бюрократический барьер с представителями таможенных служб по таким вопросам как выпуск транзитных деклараций, фактический осмотр грузов на последующих пограничных станциях, возмещение НДС.

Обстановка на российском рынке международных логистических услуг демонстрирует стабильный рост на протяжении последних нескольких лет (с 2015 по 2018 гг), и планы по участию в транзите «Шелковый путь» [3] показывают высокую значимость оптимизации транспортно-логистических услуг в РФ.

Федеральная Таможенная Служба в 2019 году планирует эксперимент с использованием электронного документооборота для транзитных грузов на территории Белоруссии и России. Данное нововведение планируется использовать через следующие станции: Брест (Беларусь) и Наушки (Россия). Описанный эксперимент поможет выявить количественный показатель сокращения транзитного времени и наладить «доверие» между таможенными органами всех вовлеченных государств [4]. Также следует отметить, что благоприятный результат поспособствует присоединению европейских партнеров к инновациям логистических процессов.

Таким образом, сокращение транзитного времени грузов повысит конкурентоспособность данного вида транспорта и увеличить грузопоток по необходимым регионам.

Заключение

Внедрение «blockchain» в логистические процессы позволит достичь значительного улучшения по ряду отдельных критериев. В первую очередь это безопасность, прозрачность в общении сторон, открытость ведения бизнеса, оптимизация себестоимости перевозок. Отдельно стоит отметить сокращение транзитного времени, показатели по которому смогут выйти на новые рекордные минимумы. Достигнуть этого возможно снижением всеобщего уровня бюрократии, который предельно высок как в развитых странах, так и в развивающихся.

Модернизация процессов транспортировки грузов напрямую связана с цифровизацией логистических процессов, что, в свою очередь, ведет к сокращению издержек, транзитного времени, документооборота и увеличению грузопотока, укрепления «доверия» между продавцом и покупателем по запродажному контракту.

Технология «blockchain» способна создать прозрачную схему надежного и безопасного сотрудничества как частных лиц, так и государственных структур, к чему на данный момент и стремится рынок международной торговли.

Литература:

1. Crosby M. Sutardja center for entrepreneurship & technology technical report / M. Crosby, Nachiappan, P. Pattanayak, S. Verma, V. Kalyanaraman – Berkeley University of California, 2016.
2. Mougayar W. The business blockchain: promise, practice, and application of the next internet technology kindle edition / W. Mougayar – John Wiley & Sons, 2016.
3. Swan M. Blockchain: blueprint for a new economy / M. Swan - O'Reilly media, 2015.
4. Swanson T. Great chain of numbers: a guide to smart contracts, smart property and trustless asset management / T. Swanson – 2014.
5. Букасова А. Ю. Блокчейн - технология как инструмент децентрализованного мира / А.Ю. Букасова - Современные тенденции развития науки и технологий, 2016 г.
6. Sweetbridge SweetTalk #1: Vinay & Scott: A Liquid economic os of supply chain on blockchain (BIG): <https://www.youtube.com/watch?v=dla42bY7k90>
7. Технология блокчейн в логистике: <http://logist.fm/publications/tehnologiya-blockchain-v-logistike>
8. Как блокчейн меняет грузоперевозки: <https://ru.insider.pro/investment/2017-07-25/kak-blokchejn-menyaet-gruzoperevozki>
9. Эксперимент ФТС: <https://rg.ru/2018/12/13/tranzitnye-gruzypodut-po-rossii-bystree.html>

РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ КАДРОВОГО РЕЗЕРВА НА ТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Бабурин О.Н., д.э.н., доцент, профессор кафедры «Экономическая теория, экономика и менеджмент», ФГБОУ ВО «Государственный морской университет им. адмирала Ф. Ф. Ушакова», e-mail: olgababurina@mail.ru

Желябовская А.И., магистрант, ФГБОУ ВО «Государственный морской университет им. адмирала Ф.Ф. Ушакова», e-mail: alison-kitsu@yandex.ru

Проведенное исследование теоретических и практических источников показало отсутствие четко проработанного механизма формирования системы кадрового резерва на транспортных предприятиях в условиях его востребованности. В статье представлена авторская, основанная на системном подходе, методика формирования системы кадрового резерва в транспортной компании АО «Новорослесэкспорт». Система формирования кадрового резерва состоит из трех взаимосвязанных элементов: алгоритм формирования нормативно-правовой базы для отбора резервистов, управление карьерой работников АО «Новорослесэкспорт» и оценка эффективности работы с кадровым резервом. Алгоритм формирования кадрового резерва включает в себя разработку положения о кадровом резерве и анкетировании сотрудников, формы списков кандидатов на вступление в кадровый резерв от подразделений и от всего предприятия, форму индивидуального годового плана развития резервиста, оценочный лист резервиста, заполняемый его наставником, и бланки для квалификационной комиссии. Разработанные автором варианты управления карьерой рядовых работников в виде регулярной кампании АО «Новорослесэкспорт» и показатели оценки эффективности работы с кадровым резервом позволят снизить дефицит кадров рабочих профессий. Механизм формирования кадрового резерва готов к апробации, дальнейшей корректировке с учетом изменяющихся обстоятельств и использованию в других транспортных компаниях.

Ключевые слова: кадровый резерв, транспортное предприятие, механизм формирования кадрового резерва.

DEVELOPMENT OF A MECHANISM OF FORMATION OF A PERSONNEL RESERVE SYSTEM AT TRANSPORT ENTERPRISES

Baburina O., Doctor of Economics, assistant professor, professor of the Economic Theory, Economics and Management chair, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University», e-mail: olgababurina@mail.ru

Zhelyabovskaya A., magistrand, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University», e-mail: alison-kitsu@yandex.ru

A study of theoretical and practical sources showed the absence of a well-developed mechanism for the formation of a candidates pool system at transport enterprises in terms of its relevance. The article presents the author's method of forming a personnel reserve system based on the systems approach in the transport company Novoroslesexport, JSC. The candidates pool formation system consists of three interrelated elements: the algorithm for the formation of the regulatory framework for the selection of reservists, the management of the careers of employees of Novoroslesexport, JSC and the assessment of the effectiveness of work with the personnel reserve. The algorithm for creating a personnel reserve includes the development of a provision on personnel reserve and staff questionnaire, the form of lists of candidates for entry into the personnel reserve from departments and from the entire enterprise, the form of an individual annual development plan for a reservist, an evaluation sheet of a reservist completed by his mentor, and forms for qualification commissions. Developed by the author options for managing the career of ordinary employees of the stevedoring campaign of Novoroslesexport, JSC and indicators for evaluating the effectiveness of work with the personnel reserve will reduce the staff shortage of working professions. The mechanism for the formation of a personnel reserve is ready for approbation, further adjustment in the light of changing circumstances and use in other transport companies.

Keywords: candidates pool, transport enterprise, mechanism of formation of the candidates pool.

Введение. Вопросу формирования кадрового резерва в настоящее время уделяется пристальное внимание как со стороны органов государственной власти, так и коммерческих предприятий. Актуальность данной проблемы обусловлена тем, что в условиях зарождения четвертой промышленной революции и перехода к новому технологическому укладу именно персонал предприятия является главным фактором развития экономики знаний. «В современных условиях глобальной конкуренции и стремительного появления новых технологий персонал организации является основным фактором, определяющим ее успех в долгосрочной перспективе» [1, с. 160]. Подготовка высококонкурентного специалиста – длительный и высокозатратный процесс, отсюда следует, «каждая организация, которая планирует свое дальнейшее развитие, должна иметь необходимые человеческие ресурсы для выполнения задач, вытекающих из программ развития» [2, с. 26].

Несмотря на то, что на современном рынке труда предложение превышает спрос, крупные компании регулярно испытывают дефицит персонала в том или ином сегменте производственной деятельности, что заставляет их формировать кадровый резерв. Понятие «кадровый резерв» в настоящее время не имеет четкого документально-правового определения. Существуют различные точки зрения по этому вопросу. Так, например, согласно одной из них, понятие «кадровый резерв» предполагает «отбор и формирование групп лиц, обладающих необходимым набором личностных и профессиональных качеств и компетенций, позволяющих успешно выполнять более сложную, в том числе управленческую деятельность» [3, с. 50]. Из этого определения следует, что акцент в кадровом резерве делается на подготовке управленцев и топ-менеджеров. Согласно другой точки зрения, под кадровым резервом понимается

«потенциально активная и подготовленная часть персонала организации, способная замещать вышестоящие управленческие должности, а также часть персонала, проходящая планомерную подготовку для занятия рабочих мест более высокой квалификации» [4, с. 52]. Это утверждение носит более широкий характер в отношении подготовки персонала. На наш взгляд, кадровый резерв необходимо формировать не только на руководящие должности, но и на рядовые.

В условиях цифровизации и ускорения научно-технологического развития происходит рост потребности в квалифицированном персонале в масштабах всей национальной экономики. Проблема формирования кадрового резерва особенно актуальна для транспортных компаний, как высокотехнологичных и инновационных предприятий. Формирование кадрового резерва на предприятиях железнодорожного транспорта рассмотрено в работе [5], а управление персоналом в транспортных компаниях на основе бизнес-процессов в статье [6]. Проведенное исследование показало, что анализу и решению этой проблемы на предприятиях транспорта уделяется недостаточное внимание.

Согласно прогнозам, в условиях появления новых технологий транспортные компании будут испытывать дефицит опытных руководителей и специалистов, и ситуация на рынке труда со временем будет только ухудшаться. Данная тенденция требует пересмотра принципов работы с персоналом. Материальная мотивация сотрудников уже не является основным аргументом для удержания высокопрофессиональных кадров. Организации испытывают «кадровый голод» менеджеров среднего звена, потерю ключевых сотрудников из-за невозможности роста и снижения интереса к работе, отсутствие мотивации у рядовых сотрудников. Чтобы избежать негативных последствий неправильной кадровой политики, нужно своевременно

реагировать на изменения внешней и внутренней среды, формируя кадровый резерв. «Грамотное управление кадровым резервом в состоянии обеспечить устойчивость системы управления организации» [7, с. 206]. Конечно, кадровый резерв – не панацея от всех бед, но со многими проблемами в управлении персоналом этот инструмент поможет справиться.

Как уже было отмечено ранее, в настоящее время в научных работах уделяется первостепенное внимание формированию управленческого персонала. «Развитие ключевых сотрудников – одна из приоритетных задач управления персоналом в современных организациях» [8, с. 53]. Но, на наш взгляд, в транспортных компаниях формирование кадрового резерва должно быть направлено не только на руководителей, но и на простых рабочих.

Целью исследования является разработка механизма внедрения системы кадрового резерва для транспортных компаний и возможность ее апробации в стивидорной компании АО «Новорослесэкспорт».

1. Алгоритм формирования системы кадрового резерва для стивидорной компании АО «Новорослесэкспорт». Предлагается начать формирование кадрового резерва с разработки положения о кадровом резерве. «Положение о кадровом резерве организации является основным и важным документом при подборе и создании резервного состава сотрудников, а также при его обучении и подготовке, еще оно устанавливает порядок назначения сотрудников из резерва на должности» [9, с. 210]. Оно разрабатывается в соответствии с законодательством Российской Федерации и предусматривает порядок формирования и работы с кадровым резервом компании. Положение вводится в целях создания подготовленных специалистов к управлению в изменяющихся условиях, обеспечения непрерывности и преемственности управления, ротации кадров по вертикали и горизонтали, подготовки и выдвижении кадров, способных реализовать задачи и функции организации. Еще одним аргументом в пользу такой последовательности действий является тот факт, что значительную долю дезорганизации в систему кадрового резерва обычно вносит «человеческий фактор и отсутствие строгой системы документирования состояния и реагирования на происходящие изменения» [10, с. 136].

Положение о кадровом резерве является локальным норматив-

ным актом организаций, регламентирующим принципы формирования и работы с кадровым резервом. В положении о кадровом резерве, прежде всего, нужно обозначить, кто будет осуществлять контроль и нести ответственность за формирование кадрового резерва. В АО «Новорослесэкспорт» работа с персоналом возложена на отдел по работе с персоналом дирекции поддержки бизнеса. Соответственно за формирование кадрового резерва будет отвечать именно это подразделение организации.

Дальше нужно определить, на кого распространяется положение о кадровом резерве. В АО «Новорослесэкспорт» действовать оно будет на работников, прошедших подготовительный отбор (оценку) и обладающих требуемым потенциалом для исполнения прямых обязанностей в организации в установленные сроки, и сотрудников, положительно зарекомендовавших себя на занимаемых должностях, прошедших необходимую профессиональную подготовку и обладающих необходимыми для выдвижения профессиональными, деловыми и личностными качествами.

Положение о кадровом резерве должно быть направлено на:

- снижение затрат на отбор и подготовку востребованных специалистов;
- обеспечение преемственности и устойчивости управления организации и её подразделений;
- закрытие вакансий в короткие сроки;
- пополнение состава руководящих кадров компании высококвалифицированными кандидатами;
- эффективное использование трудового потенциала работников организации;
- продвижение и развитие работников, имеющих потенциал развития;
- повышение качества менеджмента;
- подготовку высококвалифицированных специалистов за счёт собственных программ обучения.

После создания положения о кадровом резерве можно приступить к непосредственному его формированию. Предлагается начать непосредственное создание кадрового резерва с анкетирования всех сотрудников АО «Новорослесэкспорт» (табл. 1). При поступлении новых сотрудников проводить с ними анкетирование не позднее двух недель после выхода приказа о приёме на работу.

Таблица 1. Анкета на включение в кадровый резерв

АНКЕТА на включение в кадровый резерв	
Ф. И. О.	
Подразделение	
Занимаемая должность	
Образование	
Опыт работы	
Опыт работы на предприятии	
Специальные знания, навыки, умения	
Цель включения в кадровый резерв	

Таблица 2. Список кандидатов от подразделений на включение в кадровый резерв

СПИСОК КАНДИДАТОВ ОТ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ на включение в кадровый резерв							
Подразделение							
№	Ф. И. О.	Занимаемая должность	Предполагаемая должность	Образование	Опыт работы	Опыт работы на предприятии	Спец. знания, навыки, умения
1							
2							
3							
...							

Таблица 3. Список кандидатов на включение в кадровый резерв

СПИСОК КАНДИДАТОВ на включение в кадровый резерв			
№	Подразделение		
	Ф. И. О.	Занимаемая должность	Предполагаемая должность
1			
2			
3			
...			

Таблица 4. Индивидуальный годовой план развития ученика

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ГОДОВОЙ ПЛАН РАЗВИТИЯ №__ (табельный номер ученика)				
1. Общие положения				
Ф. И. О.				
Подразделение				
Занимаемая должность				
Предполагаемая должность				
Дата начала реализации плана				
Дата окончания реализации плана				
2. Календарный план мероприятий по развитию ученика				
№	Мероприятие	Содержание мероприятия	Сроки реализации	Предмет реализации

Таблица 5. Оценочный лист резервиста

Основные параметры трудовой деятельности сотрудника	Оценка эффективности каждого параметра					Комментарии
	1	2	3	4	5	
1. Результаты работы:						
1. 1 Качество						
1. 2 Количество						
1. 3 Соблюдение сроков						
2. Руководство						
2. 1 Человеческими ресурсами						
2. 2 Финансовыми ресурсами						
2. 3 Материальными ресурсами						
3. Коммуникация						
3. 1 Устная 3. 2 Письменная						
3. 3 С коллегами						
3. 4 С обществом						
3. 5 Прочее						
4. Профессиональные знания и их использование						
4. 1. Профессиональные знания						
4. 2 Применение профессиональных знаний						
5. Организаторские способности						
5. 1 Директивность						
5. 2 Способность к коллективной и совместной работе						
5. 3 Умение обучать людей						
5. 4 Лидерство в коллективе						
...						

В связи с тем, что «решающее слово при выборе конкретного работника должно принадлежать его непосредственному руководителю» [11, с. 36], именно они непосредственно должны принимать участие в сравнении и оценке анкет. После проведения анкетирования руководители подразделений должны проанализировать анкеты, сформировать списки резервистов по подразделениям и передать их в отдел по работе с персоналом не позднее двух недель после проведения анкетирования (табл. 2).

Начальник отдела по работе с персоналом должен проанализировать полученные списки резервистов, а затем сформировать общий список резервистов по подразделениям и передать его на утверждение Генеральному директору АО «Новорослесэкспорт» (табл. 3).

После ознакомления Генерального директора со списком кандидатов на включение в кадровый резерв, полученного от отдела по работе с персоналом, он утверждает список резервистов и издает приказ о создании кадрового резерва.

Далее нужно подготовить квалификационную комиссию, которая будет определять состав кадрового резерва. Для этого начальник отдела по работе с персоналом должен подать служебную записку на имя генерального директора, в которой указывается необходимость о создании данной комиссии. В квалификационную комиссию рекомендуется включить начальника отдела по работе с персоналом и старшего инспектора, начальника отдела труда и заработной платы, главного инженера, начальника лесного терминала, начальника контейнерного терминала, директора поддержки бизнеса

и финансового директора для качественного и всестороннего выбора резервистов. А затем Генеральный директор утверждает состав квалификационной комиссии.

После утверждения Генеральным директором состава квалификационной комиссии, нужно формировать план обучения, который должен включать наставничество и практику в виде временного кадрового перевода резервистов на время отпуска/больничного сотрудников, на чьи должности претендуют резервисты. Всё это возлагается на начальника отдела по работе с персоналом и руководителей резервистов. Такая последовательность действий находит подтверждение в одном из научных исследований «для формирования резерва, как правило, недостаточно отобрать способных к продвижению сотрудников – важно правильно подготовить их к должности и организовать продвижение» [12, с. 163].

Сразу после формирования плана обучения, начальники подразделений подают списки наставников, а начальник отдела по работе с персоналом формирует общий список и передаёт на подпись Генеральному директору.

После утверждения Генеральным директором списка наставников, начальник отдела труда и заработной платы издает приказ о доплате за наставничество в размере 10% от оклада/часовой тарифной ставки за одного ученика и 15% от оклада/часовой тарифной ставки за двух и более, который утверждает Генеральный директор. Но следует отметить, что на одного наставника должно приходиться не более трёх учеников.

Таблица 6. Оценочный бланк резервистов квалификационной комиссии

ОЦЕНОЧНЫЙ БЛАНК РЕЗЕРВИСТОВ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ КОМИССИИ № __ (табельный номер резервиста)	
Ф. И. О.	
Подразделение	
Занимаемая должность	
Предполагаемая должность	
Прошёл аттестацию / не прошёл аттестацию (нужное подчеркнуть)	
Подпись _____	Дата _____
Ф. И. О. _____	Должность _____



Рис. 1. Схемы управления карьерой сотрудников АО «Новорослесэкспорт»

Если ученик/ученики отказываются от обучения, он/они исключаются из кадрового резерва. Но и наставник за недобросовестное исполнение своих наставнических обязанностей лишается доплаты и исключается из списка наставников.

За неделю до аттестации ученики предоставляют отчёты о выполнении плана обучения своим наставникам (табл. 4).

Следующим шагом формирования системы кадрового состава нами предлагается участие наставников для составления отчета о выполнении плана обучения. К дате аттестации ученики наставники предоставляют отчёты о выполнении плана обучения ученика/учеников в отдел по работе с персоналом, а также заполненный бланк оценки (табл. 5).

Квалификационную комиссию рекомендуется проводить ежегодно. В случае появления вакансии на должности, на которые претендуют резервисты, количество заседаний можно увеличить, но не чаще двух раз в месяц. К аттестации начальник по работе с персоналом должен провести анализ индивидуальных планов учеников и оценочные листы, полученные от наставников, и озвучить непосредственно на аттестации квалификационной комиссии с предоставлением всех индивидуальных планов учеников. Старший инспектор отдела по работе с персоналом подготавливает оценочные бланки квалификационной комиссии к аттестации (табл. 6).

Аттестация проходит в форме дискуссии с последующим заполнением бланков квалификационной комиссии. После заполнения оценочные бланки передаются председателю квалификационной комиссии, который делает вывод о прохождении резервистами аттестации. Резервисты, не прошедшие аттестацию, исключаются из кадрового резерва. Резервисты, прошедшие аттестацию, переводятся на претендуемые ими должности, если на них есть вакансии.

2. Управление карьерой работников АО «Новорослесэкспорт». Кроме формирования кадрового резерва очень важно выстроить схемы управления карьерой рядовых сотрудников. В качестве одного из вариантов управления карьерой предлагается следующая схема (рис. 1), включающая в себя карьерный рост тальмана, стрпальщика-сигнальщика и табельщика.

Общепризнанно, что в российской экономике текучесть кадров больше всего проявляется на рядовых должностях. Поэтому, если кадровый резерв формировать только на руководящие должности, текучесть кадров и все связанные с ней негативные последствия не снизятся. В связи с этим очень важно готовить резервистов именно на рядовые должности. Тальман – одна из дефицитных рабочих специальностей для АО «Новорослесэкспорт», что связано с высокой текучестью кадров. Тальман – это работник, который в любое время суток и любое время года занимается подсчётом груза при погрузочно-разгрузочных работах в порту. При выстроенной схеме

продвижения карьерой тальман может занять должность стивидора, а впоследствии и старшего стивидора. Работа стивидора требует наличия не только теоретических, но и практических знаний по правильной погрузке и разгрузке судов. Стивидор осуществляет контроль за процессом погрузки-разгрузки судна, что делает его работу весьма ответственной, т. к. от правильного расположения груза зависит не только его сохранность, но и безопасность судна. Для занятия этой должности требуется опыт работы на должности тальмана, что в случае создания системы кадрового резерва создает условия для удорожания работника в должности тальмана на определенное время. Стрпальщик-сигнальщик – еще одна востребованная рабочая профессия по причине высокой текучести. В данном случае мотивацией для работника, вошедшего в кадровый резерв будет являться перевод на работу на причальном контейнерном кране перегружателе STS или высокопроизводительном козловом контейнерном кране RMG.

Предложенные варианты управления карьерой работников позволят снизить текучесть кадров и увеличить устойчивость работы АО «Новорослесэкспорт».

3. Оценка эффективности работы с кадровым резервом. Планирование дальнейшей работы с резервистами заключается в продвижении их на вакантные должности, сохранении кадрового потенциала АО «Новорослесэкспорт» за счёт удержания перспективных сотрудников в кадровом резерве. Эффективность работы с кадровым резервом должна оцениваться ежемесячно по следующим показателям (табл. 7).

В табл. 7 представлены следующие формулы расчета показателей для оценки эффективности работы с кадровым резервом: степень сформированности (укомплектованности) кадрового резерва, степень передвижения работников резерва, занявших рекомендуемые должности, показатель текучести резерва, средний срок пребывания между зачислением в резерв и занятием вышестоящей должности и готовность кадрового резерва. Чем выше значения показателей степени сформированности (укомплектованности) кадрового резерва, степени передвижения и готовности кадрового резерва и, наоборот, чем ниже значения показателей текучести кадров и среднего срока пребывания между зачислением в резерв и занятием вышестоящей должности, тем выше результативность работы с кадровым резервом.

Заключение. Разработанный авторский механизм формирования системы кадрового резерва позволяет решить проблему дефицита и текучести кадров на транспортных предприятиях. Предлагаемая система формирования кадрового резерва включает в себя разработку положения о кадровом резерве, анкетирование сотрудников, различные формы списков кандидатов на вступление

Таблица 7. Показатели эффективности работы с кадровым резервом

№	Название показателя	Ед. измерения	Формула расчета
1	Степень сформированности (укомплектованности) кадрового резерва	%	$\frac{\text{численность резерва, чел.}}{\text{необходимое количество должностей резерва, ед.}} \times 100$
2	Степень передвижения	%	$\frac{\text{численность работников резерва, занявших рекомендуемые должности, чел.}}{\text{численность резерва, чел.}} \times 100$
3	Текучесть резерва	%	$\frac{\text{количество уволившихся из резерва, чел.}}{\text{численность резерва, чел.}} \times 100$
4	Средний срок пребывания	лет	$\frac{\text{среднее число лет между зачислением в резерв и занятием вышестоящей должности, лет}}{\text{общее число этих работников, чел.}}$
5	Готовность кадрового резерва	%	$\frac{\text{количество работников резерва, прошедших обучение, чел.}}{\text{численность резерва, чел.}} \times 100$

в кадровый резерв, форму индивидуального годового плана развития резервиста, оценочный лист резервиста, заполняемый его наставником и бланки для квалификационной комиссии, а также схему управления карьерой сотрудников АО «Новорослесэкспорт» и оценку эффективности работы с кадровым резервом. Механизм формирования системы кадрового резерва может быть использован и в других транспортных компаниях Российской Федерации.

Литература:

- Алехина Л. Л., Куликов С. И., Разумова В. Л. Работа с кадровым резервом в рамках кадровой политики ПАО «ГАЗПРОМ» // «Экономическая среда». 2016 №3(17). С. 160-166.
- Гуляев Г. Ю. Управление кадровым резервом как условие прогрессивного развития и кадровой безопасности организации: коммуникативный аспект // Евразийская экономическая конференция. Сборник статей II Международной научно-практической конференции. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». 2018. С. 26-29.
- Колосова И. Г. Проблемы функционирования системы работы с кадровым резервом в образовании // Новая наука: опыт, традиции, инновации. 2015. № 4-1. С. 50-53.
- Илюхина Л. А. Теоретические подходы формирования и организации работы с кадровым резервом // ФГБОУ ВПО «Самарский государственный экономический университет». 2014. С. 52-57.
- Сыроедова Т. И. Формирование кадрового резерва как фактор повышения экономико-технологического потенциала предприятий

железнодорожного транспорта // Вестник научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. 2014. №5. С. 58-63.

6. Булатова Г. А. Управление персоналом транспортной компании на основе автоматизации бизнес-процессов // Экономика бизнеса. 2017. №3. 16-20.

7. Медведев А. А. Управление кадровым резервом организации: феноменологический аспект // Научные проблемы гуманитарных исследований. 2011. № 12. С. 205-212.

8. Стрижова Е. А. Измерения трудовой мотивации сотрудников организаций финансового сектора, состоящих в кадровом резерве и программах развития талантов // Организационная психология. 2017. № 2. С. 52-65.

9. Тыжнева А. А., Чуркина О. Ю. Работа с кадровым резервом в рамках кадровой деятельности организации // Новое поколение. 2017. № 13. С. 208-212.

10. Фокин К. Б. Документация по кадровому резерву руководителей предприятия // Кадровик. 2011. № 11. С. 157-162.

11. Симонова И. Ф., Эскерханов М. З., Еремина И. Ю., Дудаева Л. М. Современные подходы к проблеме оценки и развития персонала в системе работы с кадровым резервом нефтегазовой компании // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. 2018. №8. С. 36-38.

12. Славинский А. Э. Оценка персонала при работе с кадровым резервом // Труды Российского Государственного университета нефти и газа им. И. М. Губкина. 2018. № 3 (360) С. 159-165.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Бариев И.М., студент кафедры «Экономика и менеджмент», Лениногорский филиал ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

При влиянии политических, санкционных, социальных и других факторов сильно возрастает роль оценки инвестиционной привлекательности предприятия при принятии решения в сфере инвестиций. Но для сбалансированной работы предприятия, необходимо постоянное поступление инвестиций, направляемых в материальные средства предприятия, инновации и научно-технические разработки. В статье рассмотрены современные методические подходы к оценке инвестиционной привлекательности предприятия и анализируются проблемы выделения обобщающего показателя уровня инвестиционной привлекательности.

Ключевые слова: инвестиционная привлекательность, прибыль, рейтинг, финансовое состояние.

MODERN APPROACHES TO ASSESSING THE INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF THE ENTERPRISE

Bariev I., student, Economics and management chair, Leninogorsk branch of the FSBEI HE «Kazan national research technical University. A. N. Tupolev-KAI»

Under the influence of political, sanctions, social and other factors, the role of assessing the investment attractiveness of the enterprise in making decisions in the field of investment is greatly increased. But for the balanced work of the enterprise, it is necessary to constantly receive investments directed to the material means of the enterprise, innovations and scientific and technical developments. The article deals with modern methodological approaches to the assessment of investment attractiveness of the enterprise and analyzes the problems of allocation of the generalized indicator of the level of investment attractiveness.

Keywords: investment attractiveness, profit, rating, financial condition.

1. Введение

Выбранная тема статьи «Современные подходы к оценке инвестиционной привлекательности предприятия» не может считаться новаторской, однако обладает высокой актуальностью. Об этом говорит, в частности контент-анализ, проведенный на сайте научной библиотеки «<https://elibrary.ru/>». Так, только с начала 2018 году по данной теме было опубликовано не менее 40 статей по аналогичной (схожей) теме. Поэтому целью статьи не является предложить новый подход, а систематизировать уже существующие наиболее востребованные методические подходы к оценке инвестиционной привлекательности предприятий накопленные к настоящему времени.

2. Изложение основного материала.

Реальная потребность российских предприятий в средствах огромна. Как отмечает Захарова Н.Ю. [1] многие российские предприятия до конца не готовы к привлечению средств через рынок ценных бумаг, часто находят выход в слиянии или продажи компании. Выпуск акций обычно является способом инвестирования в производственную деятельность, но в настоящее время к этому предприятия приходят лишь после того, как израсходованы другие ресурсы внутреннего и внешнего финансирования. В целом такая обстановка возникает из-за препятствия держателей крупных пакетов акций увеличению общего числа акционеров. Недостаток опыта и потребность в привлечении материальных затрат на проведение эмиссии также усугубляет процесс данного способа инвестирования.

Инвестиционная привлекательность строится под давлением многих факторов, но многие из них находят выражение в финансовом состоянии предприятия (отмечают Каранина Е.В. и Вершинина Н.А. [2]). Изучение финансового состояния предприятия может использоваться как инструмент для изучения уровня инвестиционной привлекательности. Привлечение вкладов непосредственно связано с уровнем инвестиционной привлекательности предприятия, которая зависит от многочисленного количества взаимосвязанных факторов [5].

Обычно под понятием «инвестиционной привлекательности» имеют в виду наличие условий и факторов влияющих на принятие решения инвестором. Такое укоренившееся понятие практически не имеет возможностей активного изменения в инвестиционной привлекательности предприятий.

Но существует более широкая сущность инвестиционной привлекательности и отображается она в определении Подшиваленко Г.П. и Киселевой Н.В. [3], согласно которому под инвестиционной привлекательностью понимается «совокупность объективных средств и признаков, возможностей, свойств, обуславливающих потенциальный платежеспособный спрос на инвестиции».

Каждое из существующих определений имеет право на существование. Но в пределах поставленной задачи правильнее использовать совместное определение инвестиционной привлекательности, подразумевающее анализ рациональности вложений, выбора из нескольких альтернатив и определения эффективности вложений.

Существует несколько подходов к оценке инвестиционной привлекательности [3, 4, 5, 6].

Одним из самых признанных является анализ на основании единого аналитического показателя уровня прибыльности собственных активов. Этот способ оценки по мнению Цопа Н.В. оперативен, поскольку он требует изучения наименьшего набора факторов, влияющих на принятие решения [5]. Однако Шегурова В. П., Леушина Е. В. пишут, что в таком случае высока вероятность неточности оценки, так как инвестиционная привлекательность оценивается с точки зрения отдельного инвестора (анализ субъективен) [6].

Д.В. Валовик выделяет такие подходы к оценке инвестиционной привлекательности предприятия как комбинированный, рыночный, стратегический финансовый и бухгалтерский. Для расширения возможности оценки предприятия, в рамках проводимого анализа, автором предлагается объединить подходы [1].

Методика оценки инвестиционной привлекательности предприятия является спорным вопросом в современном мире, потому что существует множество подходов к оценке инвестиционной привлекательности, которые можно разделить на следующие группы:

- комбинированный подход (оценка внутренних и внешних характеристик предприятия);
- рыночный подход (основан на анализе внешней информации о компании);
- стратегический подход (ориентируется на длительную перспективу: особое внимание уделяется учету альтернативных издержек от неиспользуемых возможностей, которые, в свою очередь, являются основным корректирующим фактором при анализе динамики финансовых показателей; так же концентрируется внимание на инвестиционных качествах предприятия, на неопределенности будущих результатов и возможностей и на ожиданиях относительно этих результатов);
- финансовый и бухгалтерский подходы (основаны на анализе внутренней информации, в том числе финансового состояния предприятия). Все эти подходы можно объединить, так как они не исключают друг друга. Эти подходы помогают расширить возможности оценки предприятия в рамках проводимого анализа.

Для полной оценки инвестиционной привлекательности нужно использовать как количественные, так и качественные показатели. Поэтому возможно пользоваться комплексной методикой, включающей в себя три подхода, в каждом из которых наглядно представля-

ется оценка основных факторов работы предприятия на рынке.

Первый подход оценивает финансовое состояние предприятия и уровень бизнес-планирования.

Второй подход анализирует надежность предприятия со стороны ценных бумаг, выпускаемых предприятием.

Третий основывается на оценке опыта реализации инвестиционных программ.

После полной оценки инвестиционной привлекательности сводится рейтинговый показатель.

Самым популярным анализом считается анализ финансового состояния предприятия, он проходит в три этапа.

На первом этапе анализируют экономические ресурсы предприятия. Для этого нужно учесть направленность бизнеса, его организационно-правовую форму, объемы и область деятельности, а так же характер управления предприятием. В итоге предоставляется полная оценка экономического потенциала предприятия [1, с. 186].

На втором этапе происходит анализ финансового состояния предприятия для целей инвестирования. Оценивается финансовое положение предприятия, в том числе мобильность, деловая активность, состоятельность и рентабельность.

На третьем этапе оценивается уровень планирования бизнеса. Для этого изучает следующие направления:

- оценка репутации предприятия;
- оценка управления предприятием;
- оценка кредитной истории;
- оценка рисков.

Все эти аспекты позволяют качественно и полноценно оценить инвестиционную привлекательность предприятия.

Данный метод позволяет ответить на вопросы, связанные с интересами предприятия, позволяет управлять инвестициями в исследуемой сфере деятельности [2, с. 294].

Второй подход имеет в своей основе оценку внешней информации предприятия: анализ величины выплачиваемых дивидендов и изменение рыночной стоимости акций. Этот подход включает в себя следующие показатели:

- показатели, характеризующие устойчивость предприятия, выпускающего акции; рассмотрение его с позиции гарантирования получения инвестором дохода на вложенные им инвестиции по конкретным ценным бумагам;

– показатели, которые характеризуют надежность предприятия-эмитента, рассматриваемого с позиции возврата инвестируемых средств в ценные бумаги данного предприятия.

Данный подход предоставляет полную информацию о исследуемом предприятии с точки зрения анализа ценных бумаг, которая интересует реального инвестора в данное предприятие и, возможно, именно он предотвратит угрозу рисков этого предприятия.

В основе третьего подхода лежит оценка опыта реализации инвестиционных проектов. Потенциальному инвестору необходим анализ экономической эффективности инвестиционного проекта, для учета влияния ключевых факторов инвестиционной привлекательности.

Необходимо учесть количество проектов, показатели экономической эффективности, а так же объем инвестиций по каждому проекту, вследствие чего формируется рейтинговый показатель.

По мнению Е.А. Юрченко при оценке инвестиционной привлекательности необходимо использовать комплексную методику, которая отражает анализ всех сторон деятельности оцениваемого предприятия [8].

Итак, существующие подходы не дают полной оценки инвестиционной привлекательности предприятия, их необходимо корректировать на основе изменения весовых значений рассматриваемых направлений. Например, если предприятие является обществом с ограниченной ответственностью, то второй подход нельзя применить, следовательно, он требует корректировки.

После проведения полной оценки инвестиционной привлекательности предприятия по предложенной ниже формуле, инвестор получает информацию практически по всем наиболее значимым направлениям функционирования предприятия на рынке, также такая методика позволяет выявлять слабые стороны, тем самым дает возможность предприятию разработать комплекс мер по их устранению.

$$КИП = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{x_{max}} \tag{1.1}$$

- где $i = 1, 2, 3, \dots, n$ – количество факторов;
- x_i – балльная оценка каждого фактора с учетом весомости;
- x_{max} – максимально возможное суммарное количество баллов;
- 3. Выводы

Такой подход позволяет учесть наибольшее количество факторов, тем самым позволяет снизить риски потенциального инвестора



Рис.1. Факторы (свойства) инвестиционной привлекательности

и дать объективную оценку инвестиционной привлекательности предприятия. Однако он является трудоемким и требует большого внимания.

В своей методике под инвестиционной привлекательностью будем рассматривать модель количественных и качественных оценок внешней среды и внутреннего позиционирования объекта во внешней среде, качественная оценка его финансово-технического потенциала, что позволяет видоизменять конечный результат, рис. 1.

В предложенной модели инвестиционная привлекательность обрисовывается состоянием объекта, его постоянным прогрессом, перспективами доходности и роста.

Рассмотрев все подходы к изучению и полной оценке инвестиционной привлекательности предприятия, можно заметить, что соединить все подходы и направления в один достаточно сложно, но поставив цели оценки и причины, используя сильные стороны всех методик, можно в перспективе выделить итоговый показатель уровня инвестиционной привлекательности.

Литература:

1. Валовик Д.В. Современные подходы к оценке инвестиционной привлекательности предприятия // Политика, экономика и социальная сфера: проблемы взаимодействия. Издательство: Общество с ограниченной ответственностью «Центр развития научного сотрудничества» (Новосибирск), 2016, №4. с.108-110.

2. Захарова Н.Ю. Проблемы оценки инвестиционной привле-

кательности аграрных предприятий // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. 2011. № 3 (12). С. 76-80.

3. Каранина Е.В., Вершинина Н.А. Совершенствование методологии оценки и обеспечения инвестиционной привлекательности предприятия с учетом рискованного подхода // Экономика и управление: проблемы, решения. 2015. № 12. С. 175-181.

4. Казакова Н.А. Экономический анализ в оценке бизнеса и управлении инвестиционной привлекательностью компании: учебник. – М.: Финансы и статистика, 2013. –с. 455.

5. Подшиваленко Г.П., Киселева Н.В. Инвестиционная деятельность. – М.: КНОРУС, 2006. –с. 563.

6. Цопа Н.В. Методы оценки инвестиционной привлекательности производственных предприятий: преимущества, недостатки, особенности применения в современных условиях // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. 2011. № 4 (13). С. 93-98.

7. Шегурова В. П., Леушина Е. В. Сравнительная характеристика различных методик рейтинговой оценки финансового состояния промышленного предприятия // Экономическая наука и практика: материалы III международной научной конференции. – Чита: Издательство Молодой ученый, 2014. с.54-56.

8. Юрченко Елена Анатольевна Методические подходы к оценке инвестиционной привлекательности // Теория и практика общественного развития. 2011. №4. URL [электронный ресурс]: <http://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-podhody-k-otsenke-investitsionnoy-privlekatelnosti-1> (дата обращения: 21.12.2018).

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ИНТЕГРИРОВАННОГО ТРАНСПОРТНОГО ПРОДУКТА МАЛОЙ СУДОХОДНОЙ КОМПАНИИ

Исаев А.А., д.э.н., профессор кафедры «Экономика», ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адмирала Г. И. Невельского», e-mail: isaevalex@list.ru

Мегей Е.С., аспирант, ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адмирала Г. И. Невельского», e-mail: goldfish-knr@mail.ru

Разработана система управления качеством интегрированного транспортного продукта малой судоходной компании. Целью управления качеством интегрированного транспортного продукта является производство такого интегрированного транспортного продукта, который будет наиболее привлекательным (или одним из наиболее привлекательных продуктов) на данном рынке в сравнении с транспортными продуктами конкурентов. Предложен алгоритм выбора перспективных направлений морских перевозок включает в себя четыре этапа: 1) определение основных направлений морских перевозок; 2) выявление судоходных компаний-конкурентов на каждом из направлений морских перевозок; 3) оценка рыночной привлекательности интегрированных транспортных продуктов данной судоходной компании и компаний-конкурентов на каждом из направлений морских перевозок; 4) выбор перспективных направлений морских перевозок для данной судоходной компании.

Ключевые слова: судоходная компания, система управления качеством интегрированного транспортного продукта, квалиметрия.

QUALITY MANAGEMENT INTEGRATED TRANSPORT PRODUCT OF A SMALL SHIPPING COMPANY

Isaev A., Doctor of Economics, professor of the Economics chair, FSEI HE «Maritime State University named after admiral G.I.Nevelskoi», e-mail: isaevalex@list.ru

Megey E., the post-graduate student, FSEI HE «Maritime State University named after admiral G.I.Nevelskoi», e-mail: goldfish-knr@mail.ru

A quality management system has been developed for an integrated transport product of a small shipping company. The goal of quality management of an integrated transport product is to produce such an integrated transport product that will be the most attractive (or one of the most attractive products) in this market compared to competitors' transport products. An algorithm for selecting promising directions for maritime transportation includes four stages: 1) determining the main directions of maritime transport; 2) identification of shipping competing companies in each of the shipping directions; 3) an assessment of the market attractiveness of the integrated transport products of the shipping company and competing companies in each of the shipping directions; 4) selection of promising shipping directions for a given shipping company.

Keywords: shipping company, integrated transport product quality management system, qualimetry.

Сегодня одним из наиболее перспективных путей повышения эффективности функционирования малой судоходной компании является формирование на предприятии системы управления качеством интегрированного транспортного продукта с целью обеспечения рыночной привлекательности последних. При этом под «интегрированным транспортным продуктом» понимается комплексный продукт судоходной компании, который объединяет как «основной транспортный продукт» (собственно транспортная услуга), так и «вспомогательные продукты» (дополнительные и реализационные услуги) [5].

Дело в том, что в условиях рыночной конкуренции на выбор покупателем транспортных услуг различных судоходных компаний оказывают влияние качество не только основного продукта (собственно перевозка грузов), но и вспомогательных продуктов [3,4]. В последнем случае речь идет о сопутствующих перевозке грузов продуктах деятельности предприятия. Например, складские услуги по упаковке и маркировке грузов, расчет ставок в режиме on-line, предоставление команды профессиональных менеджеров в части реализации транспортных услуг, рекламные услуги.

Говоря о системе управления качеством интегрированного транспортного продукта малой судоходной компании, следует учитывать, что в роли *объекта управления* тут выступают производственные структуры, участвующие в производстве интегрированного транспортного продукта, а в роли *субъекта управления* – руководитель компании (рис. 1). При этом целью управления тут является производство такого интегрированного транспортного продукта, который будет наиболее привлекательным (или одним из

наиболее привлекательных продуктов) на данном рынке в сравнении с транспортными продуктами конкурентов. Другими словами, целью управления является принятие покупателем решения о покупке данного интегрированного транспортного продукта. Отсюда термин «система ДТВ-управления», от слов «decision to buy» [2].

Предлагаемая авторами система управления качеством интегрированного транспортного продукта малой судоходной компании состоит из трех основных элементов:

- 1) производственные подразделения, создающие интегрированный транспортный продукт;
- 2) руководитель компании;
- 3) департамент мониторинга качества интегрированного транспортного продукта.

В свою очередь каждый из элементов системы управления качеством интегрированного транспортного продукта выполняет следующие функции.

- 1) Производственные подразделения, создающие интегрированный транспортный продукт

Основные функции производственных подразделений, создающих интегрированный транспортный продукт, следующие:

- выявление основных и дополнительных потребительских характеристик интегрированного транспортного продукта на основании изучения потребностей покупателя;
- оценка качества каждой из потребительских характеристик интегрированного транспортного продукта данной судоходной компании и интегрированных транспортных продуктов судоходных компаний-конкурентов на основе квалиметрии [1];



Рис. 1. Схема функционирования системы ДТВ-управления компании



Рис. 2. Алгоритм выбора перспективных направлений морских перевозок

- создание привлекательного интегрированного транспортного продукта.

2) Руководитель компании

Основные функции руководителя предприятия в части обеспечения конкурентоспособности интегрированного транспортного продукта следующие:

- изучение информации о проблемных характеристиках интегрированного транспортного продукта с позиции их конкурентоспособности;

- формирование соответствующего управленческого воздействия на производственную структуру, контролирующую данную потребительскую характеристику интегрированного транспортного продукта.

3) Департамент мониторинга качества интегрированного транспортного продукта

В системе управления качеством интегрированного транспортного продукта Департамент мониторинга качества интегрированного транспортного продукта выступает в роли *устройства обратной связи*.

Основные функции департамента мониторинга качества интегрированного транспортного продукта следующие:

- выявление характеристик интегрированного транспортного продукта;

- оценка качества каждой из потребительских характеристик интегрированного транспортного продукта данной судоходной компании и интегрированных транспортных продуктов судоходных компаний-конкурентов на основе квалиметрии;

- выявление проблемных характеристик интегрированного транспортного продукта данной судоходной компании в сравнении с характеристиками интегрированного транспортного продукта судоходных компаний-конкурентов;

- доведение информации о проблемных характеристиках интегрированного транспортного продукта до руководителя компании.

Причем формирование системы управления качеством интегрированного транспортного продукта малой судоходной компании предусматривает нулевой этап, на котором решаются две главные задачи:

1) выявление потребностей покупателей в тех или иных характеристиках интегрированного транспортного продукта;

2) закрепление всего массива выявленных характеристик интегрированного транспортного продукта за определенными производственными подразделениями малой судоходной компании, создающими интегрированный транспортный продукт.

В свою очередь создание привлекательных интегрированных транспортных продуктов позволит малой судоходной компании не только укрепиться на данном направлении перевозок, но и увеличить количество таких направлений. В последнем случае речь идет о поиске таких направлений перевозок, на которых транспортные услуги данной компании будут для потребителя более привлекательными в сравнении с транспортными услугами компаний-конкурентов.

При этом предлагаемый авторами алгоритм выбора перспективных направлений морских перевозок на основе квалиметрии включает в себя четыре этапа (рис.2).

Первый этап. Определение основных направлений морских перевозок.

На первом этапе данное судоходное предприятие должно выявить основные направления морских перевозок, которые представляют для него интерес в первом приближении. Например, такие направления как Владивосток-Магадан, Владивосток-Холмск,

Владивосток-Певек и т.д.

Второй этап. Выявление судоходных компаний-конкурентов на каждом из направлений морских перевозок.

Третий этап. Оценка рыночной привлекательности интегрированных транспортных продуктов данной судоходной компании и компаний-конкурентов на каждом из направлений морских перевозок.

При этом показатель рыночной привлекательности интегрированного транспортного продукта рассчитывается по формуле: $ПРПИТП = ПКИТП / Ц = (\sum K_i \times ПКХ_i) / Ц$, где ПРПИТП – показатель рыночной привлекательности интегрированного транспортного продукта, балл./руб.; ПКИТП – показатель качества интегрированного транспортного продукта малой судоходной компании, балл.; K_i – коэффициент весомости (важности) данной характеристики интегрированного транспортного продукта; $ПКХ_i$ – показатель качества данной характеристики интегрированного транспортного продукта малой судоходной компании требованиям рынка, балл.

Четвертый этап. Выбор перспективных направлений морских перевозок для данной судоходной компании.

На четвертом этапе выбираются такие направления перевозок, на которых показатель рыночной привлекательности интегрированного транспортного продукта данной судоходной компании не меньше такого же показателя компаний-конкурентов.

В заключении хотелось бы подчеркнуть, что внедрение предлагаемой авторами системы управления качеством интегрированного транспортного продукта позволяет повысить, как качество (рыночную привлекательность) интегрированных транспортных продуктов, так и эффективность функционирования малой судоходной компании.

Литература:

1. Азгальдов Г.Г., Костин А.В., Садовов В.В. Квалиметрия для всех. М.: ИД ИнформЗнание, 2012. 165 с.
2. Исаев А.А. Продажи и эмоции. М.- Берлин: Директ-Медиа, 2017. 83 с.
3. Исаев А.А., Исаева Л.А., Сокурченко В.А. Формирование системы обеспечения конкурентоспособности продукции на предприятии. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2018. 148 с.
4. Alexander A. Isaev, Lyudmila A. Isaeva, Alexander A. Lugovets. Ensuring the competitiveness of sea shipping: theoretical and methodological aspects. Marine intellectual technologies. 2017. N4 (38). V.3.Pp.139-143.
5. Alexander A. Isaev, Ekaterina S. Megey, Alexander A. Lentarev. Factors of competitiveness of coastal sea freight shipping // Marine intellectual technologies. 2017. N4 (38). V.3. P.144-150.

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ В СФЕРЕ ТРАНСПОРТА

Терешина Н.П., д.э.н, профессор, заведующий кафедрой «Экономика и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»
Гусев С.А., экономист, Самолет Девелопмент

В статье рассмотрены методы управления конкурентоспособностью и безопасностью на транспорте, а также проведены расчеты по оптимальному распределению ресурсов между программами повышения безопасности перевозок.

Ключевые слова: экономическая безопасность, конкурентоспособность, оптимальное распределение, функция безопасности, мера сохранности.

ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELING OF SAFETY AND COMPETITIVENESS MANAGEMENT PROCESSES IN THE FIELD OF TRANSPORT

Tereshina N., Doctor of Economics, Professor, head of the Economy and management on transport chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»
Gusev S., economist, Airplane Development

The article deals with the methods of management of competitiveness and safety in transport, as well as calculations on the optimal allocation of resources between programs to improve the safety of transport.

Keywords: economic security, competitiveness, optimum distribution, safety function, safety measure.

Обеспечение высокого уровня безопасности на транспорте является в настоящее время одной из первоочередных задач государства и компаний – участников транспортного рынка. Железные дороги являются универсальным видом транспорта для перевозок большинства товаров в международных и во внутригосударственных сообщениях. Однако, строительство и модернизация железных дорог, закупки дорогостоящего подвижного состава, проведение ремонтных и упреждающих работ для обеспечения высокого уровня безопасности, требуют больших инвестиционных вложений. Поэтому в условиях ограниченного объема ресурсов, при наличии безграничных потребностей в сфере управления безопасностью перевозок необходимо обосновать перечень приоритетных направлений для достижения максимальных финансово-экономических результатов при заданном объеме ресурсов. Для решения комплексной задачи рассмотрим экономико-математическую модель оценки конкурентоспособности на основе алгоритма управления программами по безопасности перевозок. В статье развиты методические положения проведенных в работах [1-5].

Для создания экономико-математической модели управления безопасностью на ж/д транспорте для каждой программы безопасности введем функцию безопасности $B(x)$, отображающую повышение сохранности объекта (например: железнодорожного пути; вагона; локомотива; моста; тоннелей; устройств электроснабжения; средств связи; специализированных устройств и средств для повышения безопасности движения – пожарные поезда; металлоискатели и др.) при вложении средств в безопасность. В целях обеспечения безопасности перевозочного процесса при ограниченных инвестиционных ресурсах заслуживает внимания подход к оптимизации, основанный на применении функций безопасности логарифмического типа

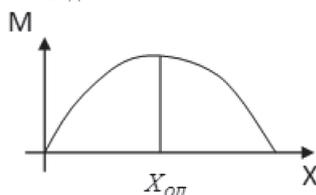
$$B(x) = A \ln\left(1 + \frac{x}{k}\right),$$

где $A > 0$, $k > 0$ – параметры программы.

Рассмотрим финансовый результат при вложении x денежных средств в некоторую программу безопасности. Он характеризуется функцией меры сохранности:

$$M(x) = B(x) - x = A \ln\left(1 + \frac{x}{k}\right) - x.$$

График функции меры сохранности $M(x)$ имеет вид:



Максимальное значение функции меры сохранности достигается при $x = X_{оп} = A - k$ (это находится приравниванием производной к нулю). Мы предполагаем, что $A > k$.

Пусть мы имеем n программ безопасности логарифмического типа:

$$B_i(x) = A_i \ln\left(1 + \frac{x}{k_i}\right).$$

Обозначим оптимальные вложения для каждой программы $X_{оп}^i = A_i - k_i$.

Пусть мы имеем x средств для распределения между рассматриваемыми программами. Возникают несколько важных вопросов:

1. Как оптимально распределить имеющиеся средства, чтобы суммарная мера сохранности была максимальной.
2. Все ли программы конкурентоспособны при имеющихся средствах.
3. Построить график зависимости оптимального распределения в зависимости от распределяемых средств.

Для исследования поставленных задач мы докажем две теоремы:

Теорема 1. Пусть x_i – оптимальное вложения в i -ую программу и все $x_i > 0$ (т.е. все программы при имеющемся ресурсе $x = x_1 + x_2 + \dots + x_n$ конкурентоспособны). Тогда $B_i^n(x_i) = B_j^n(x_j)$ для любых i и j , т.е. производные функций безопасности в оптимальных вложениях равны.

Доказательство. От противного. Пусть для некоторых i и j имеем $B_i^n(x_i) > B_j^n(x_j)$, тогда перебрасывая малые средства с j -ой в i -ую мы увеличим суммарную меру сохранности, что противоречит оптимальности.

Теорема 2. Пусть при оптимальном распределении некоторая программа вышла на свое максимальное значение X_{on}^i , тогда и все остальные выйдут на свои максимальные значения X_{on}^j .

Доказательство. От противного. Пусть некоторая j -ая программа не вышла на свое максимальное значение X_{on}^j , т.е. $x_j < X_{on}^j$. Тогда мы имеем $M_i^n(X_{on}^i) = 0$ а $M_j^n(x_j) > 0$, тогда перебрасывая малые средства с i -ой в j -ую мы увеличим суммарную меру сохранности, что противоречит оптимальности.

Решение первой поставленной задачи, касающейся оптимального распределения имеющихся средств между конкурентоспособными программами с функциями безопасности логарифмического типа описывается следующим образом:

$$B_i(x) = A_i \ln\left(1 + \frac{x}{k_i}\right).$$

Используя теорему 1 приравняем производные в оптимальных распределениях:

$$\frac{A_i}{x_i + k_i} = \frac{A_1}{x_1 + k_1}.$$

Отсюда имеем

$$x_i = \frac{A_i}{A_1} x_1 + \frac{A_i}{A_1} k_1 - k_i, \quad i = 2; 3; \dots; n.$$

Запишем также очевидное равенство:

$$x_1 = \frac{A_1}{A_1} x_1 + \frac{A_1}{A_1} k_1 - k_1, \quad i = 2; 3; \dots; n.$$

Теперь сложим полученные n равенств:

$$x = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{A_1} x_1 + \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_n}{A_1} k_1 - (k_1 + k_2 + \dots + k_n)$$

Отсюда находим

$$x_1 = \frac{A_1}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} x + \frac{k_1 + k_2 + \dots + k_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} A_1 - k_1.$$

$$x_i = \frac{A_i}{A_1} x_1 + \frac{A_i}{A_1} k_1 - k_i, \quad i = 2; 3; \dots; n,$$

Подставляя в формулу получим общую формулу для оптимального распределения:

$$x_i = \frac{A_i}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} x + \frac{k_1 + k_2 + \dots + k_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} A_i - k_i. \quad (1)$$

Задачи 2 и 3 мы рассмотрим на конкретном тестовом примере.

Пусть мы имеем 4 программы по безопасности:

1. Программа, направленная на сохранность перевозимых грузов, которая имеет функцию безопасности $10 \ln\left(1 + \frac{x}{2}\right)$;
2. Программа, направленная на сохранность пути, которая имеет функцию безопасности $12 \ln\left(1 + \frac{x}{3}\right)$;
3. Программа, направленная на надежность работы тормозной системы поездов, которая имеет функцию безопасности $15 \ln\left(1 + \frac{x}{5}\right)$;
4. Программа, направленная на экологическую безопасность перевозимых грузов, которая имеет функцию безопасности $14 \ln\left(1 + \frac{x}{7}\right)$.

Оптимальные вложения для каждой программы $X_{on}^i = A_i - k_i$ соответственно равны 8; 9; 10; 7 [млрд.руб.]. Отсюда следует, что при распределении средств $x \geq 34$ все получают оптимальные вклады соответственно 8; 9; 10; 7 а средства $x - 34$ остаются в остатке.

Производные в нуле соответственно равны 5; 4; 3; 2. Отсюда из теоремы 1 следует, что пока производная первой программы > 4 средства могут направляться только для первой программы.

Найдем, когда производная первой программы опустится до 4:

$$\frac{10}{x + 2} = 4,$$

отсюда $x = 1/2$. Итак, при $0 < x \leq S$ конкурентоспособна только первая программа, поэтому все средства идут первой программе.

После S подключается вторая программа. Крайнюю точку совместного действия первой и второй программы можно найти как и раньше, но мы найдем ее исходя из формулы (1) примененной для трех программ:

$$x_1 = \frac{10}{37}x + \frac{10}{37} \cdot 10 - 2 = \frac{10x + 26}{37}; \tag{2}$$

$$x_2 = \frac{12}{37}x + \frac{10}{37} \cdot 12 - 3 = \frac{12x + 9}{37}; \tag{3}$$

$$x_3 = \frac{15}{37}x + \frac{10}{37} \cdot 15 - 5 = \frac{15x - 35}{37}. \tag{4}$$

Найдем промежуточное решение, когда $x_3 = 0$. Получим $x = 7/3$. И так при $1/2 < x \leq 7/3$ конкурентоспособны первая и вторая программы, а оптимальное распределение между ними находится по формуле (1):

$$x_1 = \frac{10x + 6}{22}; \tag{5}$$

$$x_2 = \frac{12x - 6}{22}; \tag{6}$$

Чтобы найти зону реализации трех программ, опишем оптимальное распределение для всех четырех программ:

$$x_1 = \frac{10}{51}x + \frac{17}{51} \cdot 10 - 2 = \frac{10x + 18}{51}; \tag{7}$$

$$x_2 = \frac{12}{51}x + \frac{17}{51} \cdot 12 - 3 = \frac{12x + 51}{51}; \tag{8}$$

$$x_3 = \frac{15}{51}x + \frac{17}{51} \cdot 15 - 5 = \frac{15x}{51}. \tag{9}$$

$$x_4 = \frac{14}{51}x + \frac{17}{51} \cdot 114 - 7 = \frac{14x - 119}{51}; \tag{10}$$

Найдем, когда $x_4 = 0$. Получим $x = 119/14 = 8,5$. И так при $7/3 < x \leq 8,5$ конкурентоспособны первая, вторая и третья программы, а оптимальное распределение между ними находится по формулам (2); (3); (4).

При $8,5 < x \leq 34$ все программы конкурентоспособны, а оптимальное распределение между ними дается формулами (7); (8); (9); (10). Теперь мы можем построить график оптимального распределения ресурсов между программами повышения безопасности в зависимости от распределяемых средств.

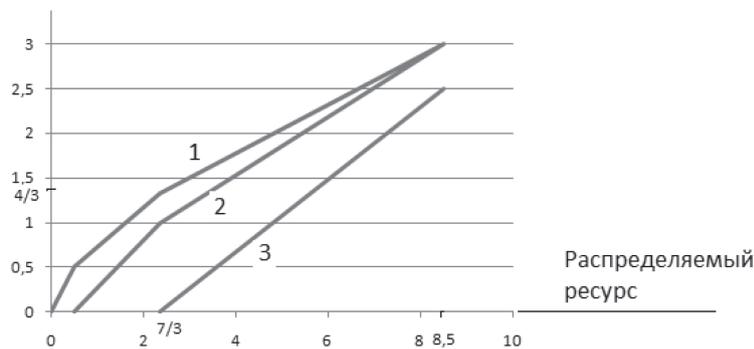


Рис. 2 Оптимальное распределение ресурса между программами ($0 < x \leq 8,5$)

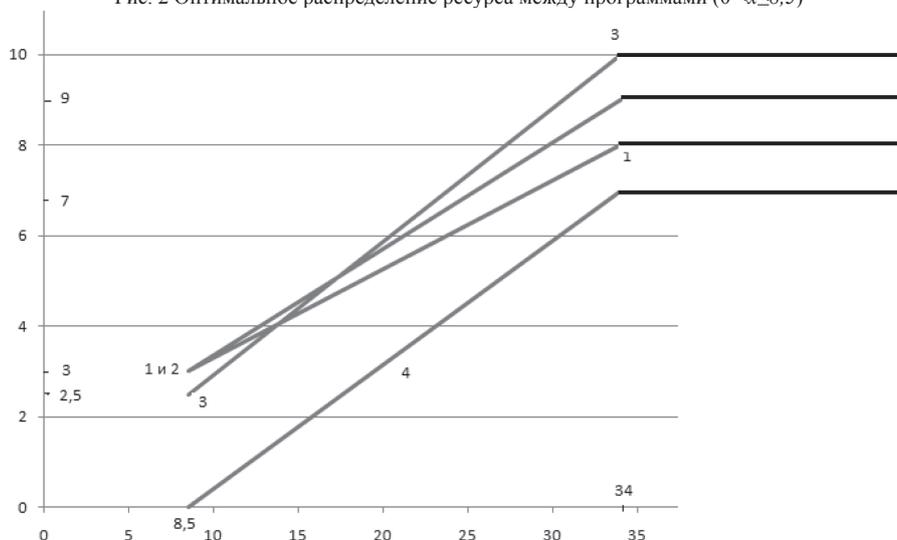


Рис. 3 Оптимальное распределение ресурса между программами ($8,5 < x \leq 34$)

Графики оптимальных распределений представляют собой кусочно-линейные непрерывные функции. На Рис.2 на каждой линии указана соответствующая программа. На Рис. 3 линии соответствующие программам 1; 2; и 3 отмечены соответствующими цифрами.

Рассмотрим конкретно в цифрах экономический эффект от реализации модели управления на основе приведенного алгоритма. Пусть мы имеем инвестиционный ресурс 8 млрд.руб. Распределим их двумя способами:

1. Каждой из четырех программ по 2 млрд. руб.
2. Оптимальным образом между 1, 2 и третьей программами по формулам (2),(3), (4).

Мера сохранности для первого распределения равна:
 $M = 10 \ln(2) - 2 + 12 \ln(5/3) - 2 + 15 \ln(7/5) - 2 + 14 \ln(9/7) - 2 = 13,62686$ (млрд. руб.).

Вычислим меру сохранности при оптимальном распределении:

$$X_1 = 106/37 = 2,864865 ; X_2 = 105/37 = 2,837838 ; X_3 = 85/37 = 2,297297.$$

$$M = 10 \ln(1 + 2,864865/2) - 2,864865 + 12 \ln(1 + 2,837838/3) - 2,837838 + 15 \ln(1 + 2,297297/5) - 2,297297 = 14,54889$$
 (млрд. руб.).

Мы видим, что при одном и том-же вкладе в 8 млрд.руб. при оптимальном распределении мы получаем меру сохранности почти на млрд. больше (точно на $14,54889 - 13,62686 = 0,922028$ млрд.руб.).

Для исследования рейтинга программ рассмотрим эффективность меры сохранности. Пусть мы имеем инвестиционные вложения в программы по безопасности x (руб.) и в результате получили меру сохранности $M(x)$, тогда эффективность меры сохранности $k = M(x)/x$. Понятно, что выгодно иметь программы безопасности с большой мерой сохранности. Возникает вопрос об ограничении эффективности меры сохранности $k \geq k_0$, т.е. вопрос об отсеивании малоэффективных программ. Возьмем для определенности $k_0 = 0,1$ (на практике это число определяется статистическими исследованиями и экспертно, приоритетностью и важностью рассматриваемых программ). Для рассматриваемых тестовых программ вычислим, при каких вложениях эффективность $k \geq 0,1$. Для этого необходимо и достаточно, чтобы производная меры сохранности была $\geq 0,1$.

Для первой программы, направленной на сохранность перевозимых грузов и имеющей функцию безопасности $\frac{10 \ln(1 + \frac{x}{2})}{x+3} - 1 = 0,1$ отсюда $x = 7,091$. Поэтому при

- $0 < x \leq 7,091$ эффективность будет $\geq 0,1$, а при
- $7,091 < x \leq 8$ эффективность будет $< 0,1$.

Аналогично, проделывая вычисления для второй, третьей и четвертой программы, получаем:

- Для второй при $0 < x \leq 7,909$ эффективность будет $\geq 0,1$, а при $7,909 < x \leq 9$ эффективность будет $< 0,1$.
- Для третьей при $0 < x \leq 8,636$ эффективность будет $\geq 0,1$, а при $8,636 < x \leq 10$ эффективность будет $< 0,1$.
- Для четвертой при $0 < x \leq 5,727$ эффективность будет $\geq 0,1$, а при $5,727 < x \leq 7$ эффективность будет $< 0,1$.

В связи с рассматриваемыми изменениями, оптимальное распределение ресурса между программами будет при $8,5 < x \leq 29,364$ ($29,364 = 7,091 + 7,909 + 8,636 + 5,727$) и соответственно полученным расчетам изменится график оптимального распределения (см. Рис. 3).

Рассмотрим задачу об определении рейтинга программ в зависимости от распределяемых ресурсов. Пусть мы имеем всего две программы по безопасности:

1. Программа, направленная на сохранность перевозимых грузов, которая имеет функцию безопасности $M1 = 10 \ln(1 + \frac{x}{2}) - x$ с мерой сохранности $\frac{10 \ln(1 + \frac{x}{2})}{2}$.

2. Программа, направленная на сохранность пути, которая имеет функцию безопасности $M2 = 20 \ln(1 + \frac{x}{6}) - x$ с мерой сохранности $\frac{20 \ln(1 + \frac{x}{6})}{6}$.

Требуется в зависимости от имеющихся ресурсов выбрать программу с большей мерой сохранности и с учетом, что эффективность вложения $\geq 0,1$.

Для второй программы имеем:

- При $0 < x \leq 12,1818$ эффективность будет $\geq 0,1$, а при
- $12,1818 < x \leq 14$ эффективность будет $< 0,1$.

Рассмотрим графики мер сохранности $M1$ и $M2$ (см. Рис. 4)

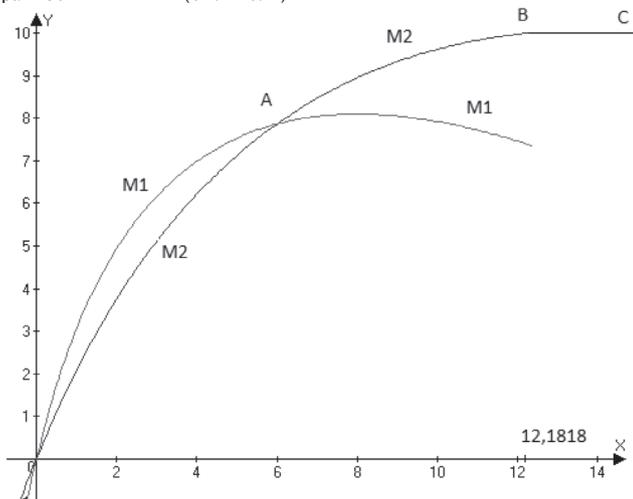


Рис. 4 Графики мер сохранности

Из графика получаем рейтинговое распределение:

1. При $0 < x \leq 6$ (от 0 до А по М1) средства x выделяются первой программе.
2. При $6 < x \leq 12,1818$ (от А до В по М2) средства x выделяются второй программе.
3. При $x > 12,1818$ (от В до С по горизонтальной прямой) средства $12,1818$ выделяются второй программе, а остаток $x - 12,1818$ не целесообразно использовать.

Рассматриваемые методы позволяют решить более общую задачу, например, выбрать оптимальным образом из имеющихся n программ k , в зависимости от распределяемого ресурса.

Заключение. Из приведенного анализа и результатов исследования оптимального распределения ресурсов, оценки конкурентоспособности программ по безопасности перевозок следует, что аналитический подход дает ясное и четкое представление исследуемой проблемы. Представленный метод позволяет сделать прогноз, и тем самым заглянуть в будущее и конструктивно решить поставленные задачи.

Аналитические расчеты, а также тестовые примеры определения оптимального распределения и рейтинга конкурентоспособности программ повышения безопасности перевозок целесообразно внедрить в процессы стратегического планирования и прогнозирования параметров обеспечения безопасности перевозок.

Литература:

1. Терёшина Н.П., Гусев, С.А., Жаков В.В. Вопросы конкурентоспособности и безопасности железнодорожных перевозок в современных условиях // Экономика железных дорог. -2013. -№8 – С.43-54.
2. Кожевников, Р. А. Экономическая безопасность транспортных компаний и комплексов: монография. [Текст]/ Р. А. Кожевников, Н.П. Терёшина, З.П. Межох, И.Н. Дедова и др. – М.: ВИНТИ РАН, 2015. -248с.
3. Терёшина Н.П., Подсорин В.А. Инновации и конкурентоспособность // Мир транспорта. – 2012. -№4. –С.82-89.
4. Гусев С.А. Экономические методы управления безопасностью на железнодорожном транспорте // Транспортное дело России. -2011. -№2(87).- С.110-114.
5. Гусев С.А. Теоремы распределения ресурсов //Мир транспорта. -2010.-№3 – С.30-35.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ

Ильин С.Ю., к.э.н., доцент кафедры «Финансы и бизнес-аналитика» ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», кафедры «Менеджмент» НОУ ВО «Московский технологический институт», e-mail: i.sergey777@gmail.com

В статье представлен инструментарий, основанный на авторском ресурсно-затратном подходе к формированию методик исчисления общих и частных прямых и косвенных показателей эффективности использования ресурсов, направленных на проведение комплексного и системного анализа их эксплуатации в процессе осуществления хозяйственной деятельности. Данный инструментарий отвечает учетным принципам и содержит в себе такие расходные статьи, связанные с потреблением ресурсов, как живые и овеществленные издержки.

Ключевые слова: ресурсы, реализованная продукция, живые издержки, овеществленные издержки, показатели эффективности использования ресурсов.

THE EFFICIENCY OF USE OF RESOURCES

Ilyin S., Ph.D., associate professor of the Finance and business analytics chair, FSBEU HE «Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art)», Management chair of NSEU HE «Moscow Technological Institute», e-mail: i.sergey777@gmail.com

The article presents a tools based on the author's resource-expense approach to the formation of methods of calculation of general and private direct and indirect indicators of the efficiency of resources, aimed at comprehensive and systematic analysis of their exploitation in the process of economic activity. This tool meets the accounting principles and includes such articles related to the consumption of resources as living and materialized expenses.

Keywords: resources, sales, living expenses, materialized expenses, indicators of efficiency of use resources.

Ресурсы представляют собой первичный элемент производительных сил экономических субъектов, и от наличия и структуры этих важнейших факторов воспроизводства зависят показатели их деловой активности (степень отдачи, степень загрузки), во многом влияющие на эффективность деятельности и, тем самым, конкурентоспособность [2; 4]. В силу вышесказанного, им необходимо ориентироваться на показатели, благодаря которым возможна объективная оценка результативности и затратности применения ресурсов в эксплуатации, способствующая обоснованным управленческим решениям руководства по максимизации финансово-экономической выгоды [1; 3]. Поэтому автором разработан инструментарий, нацеленный на построение методик, предусматривающих, с одной стороны, полноту и простоту информации, отвечающей всем учетным принципам, с другой стороны, получение полных и достоверных сведений, отражающих взаимосвязь между факторными показателями ресурсного характера.

Авторский инструментарий имеет свою специфику, проявляющуюся в ряде особенностей, присущих сформированным зависимостям между результативностью (прямой эффективностью) и затратностью (косвенной эффективностью) и оказывающими влияние на их значения результатом (реализованной продукции) и затратами потребляемого характера:

1. Включение в состав методик живых и овеществленных издержек, (стоимости рабочей силы (оплаты труда с отчислениями на социальные нужды) и средств производства (амортизации, материальных затрат), и выручки от реализации продукции, поскольку не все экономические субъекты могут быть прибыльными.

2. Комплексность и системность методик, предусматривающих взаимосвязь между общими и частными прямыми (непосредственными) и косвенными (опосредованными) показателями, исходя не из накопления, а из потребления, то есть сочетания ресурсного и затратного подходов.

Ввиду данных особенностей, общими показателям эффективности использования ресурсов являются (формулы (1), (2)):

$$\text{Эф } p(n) = \frac{РП}{И_{ж} + И_о} \quad (1)$$

где $\text{Эф}_{p(n)}$ – совокупный прямой показатель эффективности использования ресурсов;

РП – реализованная продукция, руб.;

$I_{ж}$ – живые издержки, руб.;

$I_о$ – овеществленные издержки, руб.;

$$\text{Эф } p(k) = \frac{И_{ж} + И_о}{РП} \quad (2)$$

где $\text{Эф}_{p(k)}$ – совокупный косвенный показатель эффективности использования ресурсов;

$I_{ж}$ – живые издержки, руб.;

$I_о$ – овеществленные издержки, руб.;

РП – реализованная продукция, руб.

К частным же показателям эффективности использования ресурсов относятся (формулы (3), (4), (5), (6)):

$$\text{Эф } p(n)_{ж} = \frac{РП}{И_{ж}} \quad (3)$$

где $\text{Эф}_{p(n)_{ж}}$ – прямой показатель эффективности использования живых ресурсов;

РП – реализованная продукция, руб.;

$I_{ж}$ – живые издержки, руб.;

$$\text{Эф } p(k)_{ж} = \frac{И_{ж}}{РП} \quad (4)$$

где $\text{Эф}_{p(k)_{ж}}$ – косвенный показатель эффективности использования живых ресурсов;

$I_{ж}$ – живые издержки, руб.;

РП – реализованная продукция, руб.;

$$\text{Эф } p(n)_о = \frac{РП}{И_о} \quad (5)$$

где $\text{Эф}_{p(n)_о}$ – прямой показатель эффективности использования овеществленных ресурсов;

РП – реализованная продукция, руб.;

$I_о$ – овеществленные издержки, руб.;

$$\text{Эф } p(k)_о = \frac{И_о}{РП} \quad (6)$$

где $\text{Эф}_{p(k)_о}$ – косвенный показатель эффективности использования овеществленных ресурсов;

$I_о$ – овеществленные издержки, руб.;

РП – реализованная продукция, руб.

Предложенные методики исчисления показателей эффективности использования ресурсов имеют право на существование, поскольку, во-первых, всесторонне отражают сущность исследуемых живых и овеществленных объектов, во-вторых, приведены к сопоставимости во времени.

Объединив частные показатели, сформируем интегральные методики оценки эффективности использования ресурсов, означающие тесную взаимосвязь между результативностью и затратностью показателей ресурсосберегающего и ресурсоемкого характера (формулы (7), (8)):

$$\text{Эф } p(n) = \frac{1}{\text{Эф } p(k)_{ж} + \text{Эф } p(k)_о} \quad (7)$$

где $\text{Эф}_{p(n)}$ – совокупный прямой показатель эффективности использования ресурсов;

$\text{Эф}_{p(k)_{ж}}$ – косвенный показатель эффективности использования живых ресурсов;

$\text{Эф}_{p(n)o}$ – косвенный показатель эффективности использования овеществленных ресурсов;

$$\text{Эф } p(k) = \frac{1}{\text{Эф } p(n)ж} + \frac{1}{\text{Эф } p(n)o} \quad (8)$$

где $\text{Эф}_{p(k)}$ – совокупный косвенный показатель эффективности использования ресурсов;

$\text{Эф}_{p(n)ж}$ – прямой показатель эффективности использования живых ресурсов;

$\text{Эф}_{p(n)o}$ – прямой показатель эффективности использования овеществленных ресурсов.

Достоинства авторского инструментария по исчислению показателей эффективности использования ресурсов:

1. Сочетание общих и частных методик во взаимосвязи.
2. Корреляционность прямых и косвенных показателей.
3. Быстрота выявления степени влияния абсолютных и относительных параметров на результативность и затратность при сочетании категорий пространственно-временного содержания.

Таким образом, авторский инструментарий позволит экономическим субъектам проводить полный и достоверный оперативный анализ и, соответственно, разрабатывать мероприятия по улучшению показателей эффективности использования ресурсов с параллельным соблюдением всех объективных экономических законов.

Литература:

1. Ингман Н.И. Комплексный подход к анализу эффективности деятельности организации // Проблемы и перспективы развития экономики, управления и кооперации: Материалы Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, сотрудников, докторантов и аспирантов вузов по итогам научно-исследовательской работы в 2015 году. Российский университет кооперации. – 2016. – С. 343-346.
2. Квач Н.М. Оценка бизнеса на основе показателя добавленной рыночной стоимости // Экономика и управление: проблемы, тенденции, перспективы развития сборник научных трудов: к 110-летию профессора Теодора Борисовича Поляка. Министерство образования и науки РФ; Московский государственный университет дизайна и технологии. – М., 2016. – С. 126-132.
3. Кулиш С.М. Анализ эффективности использования ресурсов и оценка деловой активности субъекта предпринимательской деятельности // Вестник экономики, права и социологии. – 2015. – № 2. – С. 74-79.
4. Чернухина Т.Н. Эффективная система ресурсов предприятия // Молодой ученый. – 2017. – №12. – С. 376-380. – URL <https://moluch.ru/archive/146/41058/> (дата обращения: 15.12.2018).

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СРЕДСТВ РЕГИОНАЛЬНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ФИЛИАЛА ОАО «РЖД»

Федотова Н.В., к.э.н., доцент, профессор кафедры «Экономика, финансы и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

Бойко М.А., начальник финансово-экономического отдела Красноярского регионального центра связи – структурного подразделения Красноярской дирекции связи Центральной станции связи – филиала ОАО «РЖД», магистрант кафедры «Экономика, финансы и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

Представлено исследование эффективности использования основных производственных средств Красноярской дирекции связи Центральной станции связи – филиала ОАО «РЖД». Даны рекомендации по оценке эффективности основных производственных средств, определены приоритетные направления по улучшению их эффективности.

Ключевые слова: основные производственные средства, коэффициенты годности и износа, фондоотдача, фондоемкость, модернизация и техническое перевооружение.

STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF FIXED PRODUCTION FACILITIES OF THE REGIONAL DIVISION OF THE FUNCTIONAL BRANCH OF RUSSIAN RAILWAYS

Fedotova N., Ph.D., assistant professor, Economy, Finance and Transport Management chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»

Boiko M., head of the Financial and Economic chair of the Krasnoyarsk Regional Communications Center, a structural unit of the Krasnoyarsk Communications Directorate of the Central Communications Station - a branch of Russian Railways, magistrand of the Economics, Finance and Transport Management chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»

A study on the effectiveness of the use of fixed production assets of the Krasnoyarsk Directorate of Communications of the Central Communications Station - a branch of Russian Railways OJSC is presented. Recommendations are given for assessing the effectiveness of fixed production assets, and priority areas have been identified for improving their efficiency.

Keywords: fixed production assets, coefficients of validity and wear, capital productivity, capital-intensiveness, modernization and technical reequipment.

Состояние хозяйственной деятельности транспортной компании, выражающееся в финансово-экономических показателях, и эффективность использования основных производственных фондов находятся в тесной взаимосвязи.

Темп роста износа основных средств регионального подразделения филиала ОАО «РЖД» - Центральной станции связи - значительно превышает уровень износа по ОАО «РЖД». Всего за 6 лет, ввиду недостаточного обновления, износ основных средств увеличился на 50%. Вместе с тем стоит отметить, что с 2013 г. прирост темпа износа снизился с 10 % до 5 %. В течение этого периода была разработана и применена на практике Концепция развития транспортной сети связи на перспективу до 2020 г., подразумевающая модернизацию сетей связи в целях увеличения ее пропускной способности. Тем не менее, в период сложной экономической ситуации, объема поступающих инвестиций в условиях реализации мероприятий по оптимизации операционной и инвестиционной деятельности, недостаточно для того, чтобы удержать коэффициент годности основных средств на уровне предыдущих периодов.

Основными финансовыми показателями результативности деятельности любой коммерческой организации являются выручка, прибыль и рентабельность. Эффективность же использования основных средств характеризуется системой обобщающих коэффициентов, которые стандартно описываются показателями отдачи, емкости и прибыли. Наиболее практикуемым в экономическом анализе методом оценки является стоимостной. Он позволяет соизмерять предоставленные услуги и используемые средства труда не только в разнородных производствах и отраслях, но и в разные периоды времени, т. е. позволяет установить динамику этих показателей. Однако, несмотря на простоту и наглядность, этот способ имеет ряд недостатков. Специфика финансово-экономических показателей в региональном подразделении функционального филиала заключается в том, что данные показатели на уровне подразделений формируются только по прочим, а не по основным видам деятельности. Соотносить такие показатели, характеризующие только часть работы подразделения, с показателями, характеризующими состояние всех основных средств подразделения, возможно, но не показательно, так как это не дает точного значения исследуемой величины. В сравнении со средней величиной показателей в целом по РЖД несопоставимость очевидна: фондоотдача основных средств

по Красноярской дирекции связи составила в 0,09 руб./руб. в 2015 г.; 0,10 руб./руб. в 2016 г.; 0,11 руб./руб. в 2017 г.; фондоотдача основных средств по ОАО «РЖД» составила в 0,39 руб./руб. в 2015 г. Фондоёмкость основных средств по Красноярской дирекции связи составила в 10,69 руб./руб. в 2015 г.; 10,02 руб./руб. в 2016 г.; 9,42 руб./руб. в 2017 г., фондоёмкость основных средств по ОАО «РЖД» составила в 2,54 руб./руб. в 2015 г.

В таком случае для оценки показателей фондоотдачи, фондоемкости, фондовооруженности и фондорентабельности было бы вполне логично рассматривать вышеперечисленные показатели по видам деятельности транспортного холдинга, т.е. проводить расчет как по перевозочным, так и по прочим видам деятельности. Однако, на практике корректировка видов активов с учетом их использования в соответствующих видах деятельности весьма проблематична, т.к. один и тот же объект основных средств используется как для обеспечения перевозочного процесса, так и для оказания услуг на сторону, причем процентное соотношение в разные периоды времени весьма изменчиво. Поэтому необходимо обозначить определенный фактор, обобщающий все производственные средства и через него выразить показатель, характеризующий их количественное значение. В данном случае предлагается параллельно со стоимостным применять и условно-натуральный метод измерения использования основных средств, который дает возможность применения комплексного подхода и не меняется с течением времени. В качестве показателя, характеризующего объем производства, предлагается использовать приведенные технические единицы. Такой способ оценки позволит не производить структурирование видов бизнеса и стоимости производственной базы, а анализировать показатели более обобщенно, но вместе с тем, давать более разнородную оценку. Разные виды работ (услуг) перерасчитываются в один условный (приведенный) показатель по заданным характеристикам. За основу определения объема работ берется трудоемкость технического обслуживания и ремонта устройств связи, других устройств, зданий и сооружений в технических единицах. Данный метод применяется в региональных центрах связи для исчисления производительности труда, поэтому его применение не составит сложностей. Однако, в связи с тем, что трудоемкость технического обслуживания современного цифрового высокоэффективного оборудования с потенциалом энерго и ресурсосбережения гораздо ниже, чем обслуживание устаревшего

аналогового оборудования необходимо применение коэффициента, учитывающего уровень применения инновационных технологий, уровень модернизации и технического вооружения. Иначе, без учета корректировки, вероятно ошибочность оценки уровня и мощности производственного потенциала в сопоставляемых структурных подразделениях.

При применении данной методики с интерпретацией количественного показателя, учитывающего объем работ подразделения, выраженный через производительность труда, уже прослеживается сопоставимость показателей в сравнении со средней величиной показателей в целом по РЖД: фондоотдача основных средств по Красноярской дирекции связи составила 0,40 млн. руб./прив. тех. ед. в 2015 г.; 0,44 млн. руб./прив. тех. ед. в 2016 г.; 0,47 млн. руб./прив. тех. ед. в 2017 г.; фондоотдача основных средств по ОАО «РЖД» составила 0,39 руб./руб. в 2015 г. Фондоёмкость основных средств по Красноярской дирекции связи составила в 2,49 руб./руб. в 2015 г.; 2,27 руб./руб. в 2016 г.; 2,13 руб./руб. в 2017 г.; Фондоёмкость основных средств по ОАО «РЖД» составила в 2,54 руб./руб. в 2015 г.

Стоит заметить, что данный метод, при осуществлении текущего планирования и бюджетирования в разрезе территориальных и региональных подразделений позволит учесть реальные темпы роста фондоотдачи и даст возможность проводить инвестиционную политику соответственно прогнозируемым объемам работ. Анализ показателей эффективности использования основных средств в таком разрезе позволяет провести группировку в зависимости от уровня фондоотдачи и разработать меры по ее повышению, прежде всего, подразделений с низким уровнем.

На этапе рассмотрения эффективности использования основных средств были выявлены некоторые расхождения во взаимосвязи исследуемых величин. Противоречивым является тот факт, что наряду с обозначенной глубокой проблемой по износу основных средств (76 % на конец рассматриваемого периода с интенсивными темпами роста) видна положительная динамика по показателям эффективности использования основных средств. При этом уровень инвестиционной программы явно отстает от уровня амортизационных отчислений. При детальном рассмотрении становится очевидным, что положительная динамика финансово-экономических показателей достигнута с применением мероприятий, направленных на усиленную оптимизацию ресурсов. Этот факт подтверждает рост фондоотдачи при том, что объёма производства не увеличивается, а, наоборот, прослеживается тенденция его снижения. Поэтому для выявления экономических резервов повышения эффективности использования основных средств необходимо проводить факторный анализ влияния вышеперечисленных показателей работы структурных подразделений на результат работы функциональных филиалов.

В данном случае необходимо расширить перечень показателей, направленных на исследование состояния как основных средств, так и направленных на оценку потребления ресурсов организацией, потому как эффективность использования основных средств влияет на изменение количества потребляемых производственных ресурсов, а не на их стоимость. Исследования нужно проводить на уровне регионального подразделения связи (или любых предприятий такого же уровня со схожей спецификой управления). Анализ расходов Красноярской дирекции связи по основным видам деятельности показал высокую долю затрат на оплату труда и отчислений на социальные нужды и амортизационных отчислений в общих расходах. Так, доля затрат на оплату труда и отчислений на социальные нужды составила в 2015 г. 48,6 %; в 2016 г. 51,8 %; в 2017 г. 52,3 %. Доля амортизационных отчислений в общих расходах составила в 2015 г. 32,6 %; в 2016 г. 29,7 %; в 2017 г. 28,4 %. Доля материальных затрат в общих расходах составила в 2015 г. 11,0 %; в 2016 г. 11,8 %; в 2017 г. 10,2 %. Исходя из вышеизложенного, возникает необходимость расширения перечня исследуемых показателей эффективности для представления полной картины о работе подразделения. Очевидно, что такими показателями оценки будут являться:

- зарплатоёмкость (трудоёмкость);
- амортизационная стоимость;
- материалоемкость;
- ресурсоёмкость;
- обобщающий показатель использования;
- доля инвестиций в амортизации.

Исходя из структуры затрат по элементам, наиболее весомыми показателями являются зарплатоёмкость, амортизационная стоимость и обобщающий показатель использования и владения основными

средствами. Соответственно, данные показатели необходимо считать так же с применением стоимостного и условно-натурального методов. Для выявления экономических резервов повышения эффективности использования основных средств необходимо проводить факторный анализ влияния вышеперечисленных показателей работы структурных подразделений на результат работы функциональных филиалов.

Помимо корректировки методик по исследованию состояния основных производственных средств и введения в оборот более расширенного круга показателей, намечены приоритетные направления по улучшению их эффективности:

- в условиях ограниченности инвестиционных ресурсов и невозможностью изменения на данном этапе амортизационной политики компании, особое внимание необходимо обратить на оптимизацию сроков службы объектов основных средств хозяйства связи, которая в данном случае призвана обеспечить снижение затрат жизненного цикла этих объектов. В основу продления срока службы полезного использования основных средств взята методология Управления ресурсами, рисками, анализа надежности (УРРАН);

- применение перспективных технологий и вывод из эксплуатации морально устаревшего оборудования. В основу взята Концепция развития первичной сети связи до 2020 г.;

- улучшение технического обслуживания средств связи с целью повышения коэффициента надежности оборудования посредством реализации мероприятий по совершенствованию технологии обслуживания оборудования (например, переход на корректирующий или управляемый способ обслуживания оборудования с высоким коэффициентом надежности);

- точечное инвестирование в высокодоходные проекты (позволяющие осуществить предоставление качественных услуг связи объектам, непосредственно участвующим в перевозочном процессе и услуги на сторону, с высоким коэффициентом надежности).

Что касается улучшения финансовых показателей компании, то повышение рентабельности прочих видов деятельности и снижение расходов на перевозках возможно путем реализации части основных средств, вывод оборудования со сроком полезного использования более 28 лет и морально устаревших сооружений и передаточных устройств, машин и оборудования (например воздушных линий связи, медно-жильных линий связи, автоматических телефонных станций и пр.), передачи непрофильных активов (зданий домов связи) на баланс подразделений соответствующей отрасли, что в свою очередь приведет к снижению фондоёмкости и суммы амортизационных отчислений. Снижение себестоимости продукции за счет сокращения условно-постоянных расходов (амортизационных отчислений) и получение дополнительных доходов от продажи основных средств позволит увеличить прибыль и, следовательно, рентабельность деятельности предприятия. Однако эти краткосрочные меры должны сопровождаться выявлением причин падения прибыли от реализации и повышения себестоимости продукции.

Литература:

1. Волков Б.А., Гудков П.А. Износ и ввод основных средств на железных дорогах // Мир транспорта. - 2014. - № 3
2. Подсорин В.А., Харитонова А.В. Экономический механизм управления основными средствами в транспортном холдинге // ЭТАП. - 2012. - №5. - С.121-132.
3. Статистические данные <http://www.gks.ru>.
4. Бойко М.А. Влияние на финансово-экономические показатели транспортной компании фактора износа основных производственных фондов и пути повышения эффективности их использования. Сборник трудов по результатам Международной научно-практической конференции «Корпоративное управление экономической и финансовой деятельностью на железнодорожном транспорте» / Под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Л.В. Шкуриной. Вып. 16. – Москва: Российский университет транспорта (МИИТ), 2018. – С.32–38

ИГРОВЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО АНТИКРИЗИСНОМУ УПРАВЛЕНИЮ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Шпроков С.С., аспирант кафедры «Менеджмент и информационные технологии в экономике», филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске, e-mail: tatjank@yandex.ru

Приведены в хронологическом порядке процедуры антикризисного управления и определены периоды принятия альтернативных решений на основе игровых моделей. Рассмотрены особенности использования игровых моделей для поддержки принятия решений по антикризисному управлению в машиностроении.

Ключевые слова: теория игр, антикризисное управление, машиностроение.

GAME MODELS TO SUPPORT DECISION-MAKING ON CRISIS MANAGEMENT IN ENGINEERING

Shirokov S., the post-graduate student, Smolensk branch of the National Research University «MPEI», e-mail: tatjank@yandex.ru

The procedures for crisis management are given in chronological order and the periods for making alternative decisions based on game models are defined. The features of the use of gaming models to support decision-making on crisis management in engineering.

Keywords: game theory, crisis management, engineering.

Машиностроительный комплекс является одной из важнейших составляющих экономики Российской Федерации, продукция которого играет ключевую роль при реализации процессов импортозамещения, а также с точки зрения обеспечения высокой эффективности других промышленных производств. При этом анализ основных тенденций развития машиностроительных предприятий позволяет сделать вывод о том, что, несмотря на спад объемов производства в 2013-2015 гг. по отдельным видам экономической деятельности, относящихся к данному сектору экономики, в 2017 г. был отмечен рост производства (индекс производства машин и оборудования, не включенных в другие группировки, в 2017 г. составил 106,8% по отношению к аналогичному периоду 2016 г., а производства электрического оборудования - 104,7%).

В тоже время для машиностроительных предприятий характерна незначительная рентабельность активов, которая в 2017 г. составила -12,4% и 6% для организаций по видам экономической деятельности «производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки» и «производство электрического оборудования» соответственно, а также увеличивающаяся просроченная кредиторская задолженность, которая с 2014 г. по 2016 г. выросла в 1,6 и 1,4 раза по видам экономической деятельности «производство машин и оборудования» и «производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования» соответственно.

Неблагоприятная финансовая ситуация обуславливает рост числа предприятий, находящихся на различных стадиях банкротства. Так, в декабре 2017 г. по виду экономической деятельности «производство машин и оборудования» количество предприятий, находящихся на такой стадии банкротства, как «наблюдение», составило 127 предприятий, а в июне 2018 г. их число уже составляло 130. При этом по производству электрических машин и электрооборудования количество предприятий, находящихся на стадии наблюдения, составляло 54 и 55 в 2017 г. и 2018 г. Также необходимо отметить большое число организаций, по которым осуществлялось конкурсное производство. По виду экономической деятельности «производство машин и оборудования» количество предприятий, находящихся на стадии «конкурсное производство», составляло 393 в 2017 г. и 412 в 2018 г., а по виду экономической деятельности «производство электрических машин и электрооборудования» значения данного показателя составляли 146 в 2017 г. и 144 в 2018 г. [1]. Так, значительное число процедур банкротства завершается не восстановлением платежеспособности и финансовой устойчивости предприятия, а конкурсным производством и последующей ликвидацией организации.

Сказанное определяет необходимость развития инструментария антикризисного управления в промышленности на основе расширения возможностей использования для восстановления платежеспособности и финансовой устойчивости указанных предприятий инноваций различных типов (технологических (процессных, продуктовых), маркетинговых, организационных) [2,3]. С учетом того, что процедура принятия решений по использованию указанных инноваций на различных этапах антикризисного управления обыч-

но сопровождается необходимостью анализа достаточно большого объема факторов, возникает необходимость широкого использования математических и инструментальных методов экономики, в том числе, для моделирования внешней среды промышленных предприятий.

В качестве одного из направлений решения данной задачи может рассматриваться использование инструментария теории игр, который позволит повысить обоснованность принимаемых решений на различных этапах антикризисного управления с учетом интересов всех заинтересованных сторон. На рисунке 1 в хронологическом порядке представлены реализуемые процедуры антикризисного управления и определены периоды принятия альтернативных решений на основе игровых моделей. На рисунке введены следующие сокращения: АС – арбитражный суд, ИМ – игровая модель, КМ – когнитивная модель.

На рисунке показаны три этапа, для которых целесообразно использовать игровые модели для выбора рационального варианта управления предприятием:

- при идентификации «предбанкротного» состояния предприятия (точка «2»);
- по результатам проведенного временным управляющим на этапе наблюдения финансового анализа, при этом построение игровой модели может рассматриваться как в качестве его составной части, так и в виде самостоятельного вывода, в случае возможности частичных расчётов с кредиторами и приобретения активов предприятия федеральным или региональным бюджетом (точка «5»);
- при реализации этапа конкурсного производства для обеспечения эффективного последующего использования реализуемых основных фондов ликвидируемого в ходе банкротства предприятия (точка «9»).

Анализ ситуации в точке «2» позволяет в общем случае рассматривать коалиционную игру при наличии двух условных коалиций:

- коалиция **A**, в которую входят a_1 – собственники предприятия, a_2 – кредиторы различных очередей, a_3 – партнеры, a_4 – органы власти, a_5 – менеджмент предприятия;
- коалиция **B**, в которую входят конкуренты или иные организации, заинтересованные в ликвидации или сокращении масштабов деятельности предприятия (для упрощения формализации модели будем считать, что данная коалиция – состоит из одного участника b_1).

Перед формированием коалиций **A** ее участники (игроки) договариваются о разделении результата решения, который оформляется в виде вектора дележа $V = \{v_i\}$, $i=1, \dots, 5$, где v_i – выигрыш i -го игрока в коалиции. После формирования коалиции игра сводится к стратегической матричной игре, при которой подразумевается, что игроки обладают достаточной информированностью и интеллектом, чтобы обеспечить себе наилучший исход игры.

Для коалиции **A** можно предложить три наиболее вероятных обобщенных варианта решений:

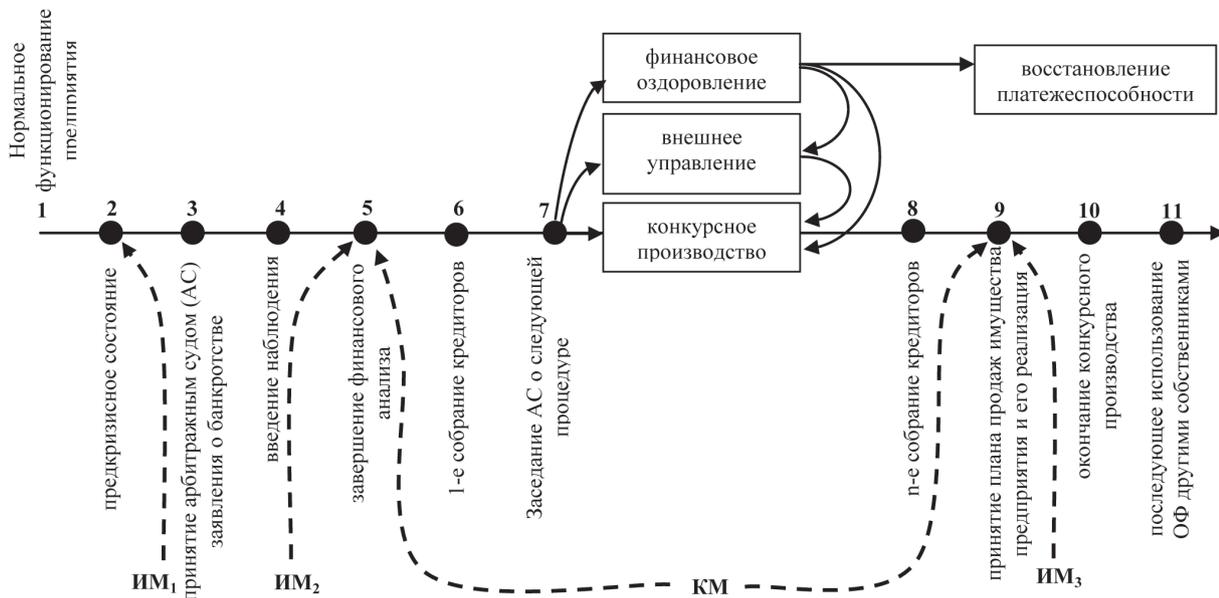


Рис. 1. Периоды принятия решений по антикризисному управлению на основе игровых моделей

- реализовать программу устранения кризисных явлений и обеспечения новых возможностей развития предприятия (в первую очередь, на основе стратегических инноваций) – стратегия А3;
- предотвратить вероятное банкротство на основе сокращения масштабов бизнеса или реализации тактических инноваций – стратегия А2;
- не предпринимать существенных усилий, допуская определенную вероятность начала процедуры банкротства в будущем – стратегия А1.

Для коалиции **В** возможны следующие стратегии:

- не предпринимать дополнительных рыночных и не рыночных воздействий с целью банкротства предприятия – стратегия В1;
- усиление жесткого конкурентного противодействия против рассматриваемого предприятия – стратегия В2.

Целью использования игровой модели является определение стратегии коалиции **А**, обеспечивающий наибольший возможный выигрыш при однократном проведении игры и выбранном отношении к риску. В этом случае, с использованием статистических данных о внешней среде, информации из отчетности предприятия и мнений экспертов формируется платежная матрица вида:

$$A = \begin{pmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} \\ a_{2,1} & a_{2,2} \\ a_{3,1} & a_{3,2} \end{pmatrix}, \quad (1)$$

где a_{ij} – выигрыш коалиции **А** при выборе i -й стратегии и выборе коалицией **В** стратегии j .

При стратегической игре коалиция **А** стремится максимизировать свой выигрыш, а коалиция **В** – сделать его минимально возможным. Игра проводится один раз, поэтому целесообразно ограничиться только чистыми стратегиями коалиций. Выбор чистой стратегии для коалиции **А** осуществляется на основании принципа максимина [4,5,6], т.е. из минимальных элементов a_{ij} строк матрицы (1) формируется матрица вида:

$$\alpha = (\alpha_1 \quad \alpha_2 \quad \dots \quad \alpha_m)^T \quad (2)$$

Выбирая наиболее осторожный путь разрешения конфликта, коалиция **А** следует предпочесть стратегию, при которой значение β_i максимально, т.е.:

$$\beta = \max_i (\min_j (a_{i,j})) = \max(\beta_i). \quad (3)$$

Игровая модель в точке «5» может использоваться для обоснованного выбора участниками рассмотренной выше коалиции **А**, в состав которой целесообразно включить временного управляющего, одного из следующих вариантов действий:

- финансовое оздоровление предприятия;
- введение внешнего управления;
- начало конкурсного производства;
- выкуп активов предприятия за счёт средств федерального

или регионального бюджета по их оценочной рыночной стоимости с частичным пропорциональным погашением кредиторской задолженности.

Состав и набор стратегий противоборствующей коалиции, а также саму процедуру реализации игровой модели можно считать практически неизменными, по сравнению с предыдущим случаем.

Анализ типовых ситуаций в точке «9» показывает целесообразность повышения степени обоснованности выбора варианта реализации составляющих имущественного комплекса и других основных фондов ликвидируемого предприятия на основе использования алгоритма игры с «природой» (под «природой» понимается совокупность факторов внешней среды). На данном этапе в коалицию **А** можно включить два основных игрока – кредиторов и органы власти, и отчасти конкурсного управляющего.

Для коалиции **А** возможны три обобщенные стратегии:

А1 – выкуп в ходе конкурсного производства государственными структурами (возможно с участием частного капитала) имущественного комплекса ликвидируемого предприятия в целом (например, для последующего создания на его основе элементов федеральной или региональной инновационной инфраструктуры [7,8,9]);

А2 – выкуп государственными структурами отдельных составляющих основных фондов ликвидируемого предприятия;

А3 – реализация имущества ликвидируемого предприятия в общем порядке.

В данной постановке для выбора оптимального с точки зрения выбранного критерия для коалиции **А** решения целесообразно использовать традиционные платежные матрицы выигрышей и потерь, которые предполагают благоприятную, нейтральную и неблагоприятную реакцию внешней среды [4,5,6]. В случае наличия необходимой информации для повышения степени обоснованности решений по реализации элементов имущественного комплекса предприятия на этапе конкурсного производства возможен учет вероятности того или иного варианта реакции «природы».

Учитывая, что одним из важнейших игроков при принятии решения по антикризисному управлению являются органы региональных властей, для оценки влияния рассмотренных выше решений на региональную социально-экономическую систему, с одной стороны, (т.е. определение выигрыша для данного участника коалиции), а также оценки степени возможного влияния региона на функционирование машиностроительного предприятия, с другой стороны, могут быть использованы когнитивные карты региона, подробно рассмотренные, например, в [10].

Предлагаемые варианты использования игровых моделей позволят на различных этапах антикризисного управления предоставить всем участникам данного процесса необходимую информационную поддержку, направленную на получение максимального эффекта от принимаемых решений с учетом противодействия конкурентов и влияния факторов внешней среды.

Литература:

1. Статистический бюллетень ЕФРСБ. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.fedresurs.ru/news/5bd49902-7344-4f03-a63e-344994816c5d>
2. Мешалкин В.П., Дли М.И., Какатунова Т.В. Анализ эффективности инновационной деятельности региональных промышленных комплексов северо-западного федерального округа России // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2013. № 4 (35). С. 66-70.
3. Стоянова О.В., Дли М.И. Информационно-аналитическая система управления производственными проектами машиностроения в условиях неопределенности // Программные продукты и системы. 2015. № 3. С. 49-56.
4. Юденков А.В., Дли М.И., Круглов В.В. Математическое программирование в экономике. – М.: Финансы и статистика. 2010. – 240 с.
5. Авинаш Д., Нейлбафф Б. Теория игр. Искусство стратегического мышления в бизнесе и жизни – М.: Изд-во: Манн, Иванов и Фербер, 2017. 464 с.
6. Дли М.И., Стоянова О.В. Способы представления экспертных данных в системах поддержки принятия решений по управлению сложными проектами // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2016. № 7. С. 21-28.
7. Дли М.И., Какатунова Т.В., Халин В.Г. Саморазвивающаяся виртуальная инфраструктура поддержки инноваций в региональных промышленных комплексах // Журнал правовых и экономических исследований. 2015. № 4. С. 79-82.
8. Мешалкин В.П., Дли М.И., Какатунова Т.В. Современные технологии распространения инноваций в промышленности северных регионов России // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2017. № 3 (54). С. 179-191.
9. Дли М.И., Какатунова Т.В. Трехуровневая нечеткая когнитивная модель для анализа процессов инновационного развития региона // Прикладная информатика. 2012. С. 30.
10. Широков С.С., Какатунова Т.В., Тюкаев Д.А. Экономико-математическая модель регионального образовательно-производственного кластера как инструмент антикризисного управления в промышленности // Транспортное дело России. 2018. №4. С.50-53.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОФИСНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В УПРАВЛЕНИИ МАЛЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ

Саидакмедова М.Б., к.т.н., доцент, доцент кафедры «Информатика», ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», e-mail: msaidaxmedova@mail.ru
Козлова И.В., к.т.н., доцент, доцент кафедры «Информатика», ФГБОУ ВО РЭУ им. Г.В. Плеханова», e-mail: ivkozlova10@mail.ru

Данная статья посвящена применению табличного процессора MS Excel в процессе управления экономической деятельностью предприятия. Наглядно показано использование языка Visual Basic для приложений (VBA), встроенного в приложения Office. Использование данного приложения дает возможность программировать сложные задачи экономики в достаточно простой среде. Также расширяется возможность применения табличного процессора MS Excel.

Ключевые слова: MS Excel, Visual Basic, табличный процессор, среда программирования, экономическая деятельность, управление, малый бизнес.

USE OF OFFICE APPLICATIONS FOR SMALL BUSINESS MANAGEMENT

Saidakhmedova M., Ph.D., Associate Professor, FSEI HE «Plekhanov Russian University of Economics», e-mail: msaidaxmedova@mail.ru
Kozlova I., Ph.D., Associate Professor, FSEI HE «Plekhanov Russian University of Economics», e-mail: ivkozlova10@mail.ru

This article focuses on the use of the MS Excel spreadsheet processor in the management of an enterprise's business. The use of the Visual Basic for Applications (VBA) language embedded in Office applications is clearly shown. Using this application allows you to program complex tasks of the economy in a fairly simple environment. The possibility of using the MS Excel spreadsheet is also expanding.

Keywords: MS Excel, Visual Basic, software, programming environment, economic activity, management, small business.

Эффективность деятельности любого предприятия характеризуется использованием мощных персональных компьютеров, быстродействующих накопителей большой емкости, новых информационных и телекоммуникационных технологий, мультимедиа-технологий и виртуальной реальности, а также все больше стали использоваться автоматизированные системы управления.

В экономических расчетах важно использовать программы, сочетающие в себе функции программирования и прикладные. Одной из таких программ является Excel, входящая в состав Microsoft Office[1].

Microsoft Excel – это табличный процессор для работы с электронными таблицами, созданный корпорацией Microsoft для Microsoft Windows, Windows NT и Mac OS, а также Android, iOS и Windows Phone.

Он предоставляет возможности экономико-статистических расчетов, графические инструменты и, за исключением Excel 2008 под Mac OS X, язык макропрограммирования VBA (Visual Basic for Application)[2].

Microsoft Excel – мощный инструмент, используемый для управления данными, их анализа и представления. Но иногда, несмотря на богатый набор возможностей стандартного интерфейса пользователя, может потребоваться найти несложный способ выполнять повседневные повторяющиеся задачи или какие-то задачи, которые не удается решить с помощью интерфейса пользователя. Для этих целей в приложения MS Office интегрирован VisualBasic для приложений (VBA) – язык и среда программирования, позволяющие расширять возможности этих приложений. VBA работает, выполняя макросы (пошаговые процедуры), написанные на языке Visual Basic. Из всех приложений Office чаще всего используемой платформой для применения макросов является именно Excel[3].

Рассмотрим на примерах некоторые часто используемые возможности языка программирования Visual Basic (в связке со средой Excel) и визуальной среды программирования VBA[4-7]. В нижеследующем примере представлено использование таких возможностей в задачах управления предприятием.

Пример. Составить таблицу начисления премиальных по итогам работы сети 4-х магазинов за три месяца по следующему правилу:

- 1) если продукции продано не меньше, чем на 60000 рублей, то премиальные составляют 2 % от суммарной выручки магазина;
- 2) за первое место дополнительно начисляется 4 % премиальных, за второе - 2 %, за третье - 1% от суммарной выручки магазина.

Сформируем таблицу в Excel и заполним значениями, как показано на рис. 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	№ Магазины	Июнь	Июль	Август	Выручка	% за перевып.	Начисление % за место	Итого %	Премия	C=	60000
2	Магазин 1	10000	20000	30000							
3	Магазин 2	15000	20000	31000							
4	Магазин 3	18000	21000	20000							
5	Магазин 4	10000	10000	19000							
6											

Рис. 1. Исходная таблица

Для удобства будущей работы в VBA можно сменить стиль ссылок на ячейки: буквы столбцов заменить цифрами (рис.2).

Для этого исполним команду: **Файл | Параметры | Формулы | Работа с формулами | Стиль ссылок R1C1** (поставить галочку). Теперь адрес ячейки D5 будет выглядеть как R5C4, а в формулах адрес используемой ячейки, будет задаваться сдвигом относительно той ячейки, где вводится формула. Удобство этого можно оценить при работе с объектом Cells.

Создадим в редакторе VBA процедуру обработки события Click (щелчок мыши по кнопке), которая проводит вычисления по заданному алгоритму и заполняет пустые ячейки таблицы.

Представим фрагмент кода для этой процедуры с использованием циклических структур. Текст, начинающийся с кавычки, - это примечание.

```
Private Sub Command Button1_Click()
'Цикл суммирования выручки за 3 месяца
For i = 2 To 5
Cells(i, 5).Value = Cells(i, 2).Value + Cells(i, 3).Value + Cells(i, 4).Value
Next
'Начисление процентов в зависимости от занятого места
For i = 2 To 5
```

```

Cells(i, 7) = 0
If Cells(i, 5) = box(1) Then Cells(i, 7) = 4
If Cells(i, 5) = box(2) Then Cells(i, 7) = 2
If Cells(i, 5) = box(3) Then Cells(i, 7) = 1
Next
'Суммирование процентов
For i = 2 To 5
Cells(i, 8).Value = Cells(i, 6).Value + Cells(i, 7).Value
Next
'Расчет итоговой премии
For i = 2 To 5
Cells(i, 9).Value = Cells(i, 5).Value * Cells(i, 8).Value / 100
Next
End Sub

```

Закроем редактор и нажмем на кнопку «Заполнение таблицы», отключив предварительно Режим конструктора. Получим заполненную таблицу (рис. 2).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	№ магазина	Июнь	Июль	Август	Выручка	% за перевып.	Начисление % за место	Итого %	Премия		
2	Магазин 1	10000	20000	30000	60000	2	2	4	2400		
3	Магазин 2	15000	20000	31000	66000	2	4	6	3960		
4	Магазин 3	18000	21000	20000	59000	0	1	1	590		
5	Магазин 4	10000	10000	19000	39000	0	0	0	0		
6											
7											
8											

Рис. 2. Результирующая таблица: значение премии в зависимости от выручки магазина

В результате в столбце Е окажется сумма выручки за 3 месяца, в столбце F – процент, назначенный за перевыполнение плана, в столбце G – процент, назначенный в зависимости от занятого места, в столбце H – итоговый процент, в столбце I – величина премии.

Как видим, в некоторых задачах управления экономикой малого предприятия целесообразнее применять возможности более «бюджетной» программы Microsoft Excel, чем менее доступных специализированных ERP-систем: IC: Предприятие», «Галактика», BAAN, SAP R/3, Oracle и др.

Литература:

1. Миньков С. Л. Excel: лабораторный практикум -Томск : ТУСУР, 2004.- 145 с.
2. Мельников П. П. Практикум по экономической информатике : в 3 ч. : учеб. пособие / под ред.. — М. : Финансы и статистика ; Перспектива, 2002. — Ч. 3. — 160 с.
3. Гарнаев А. Ю. Excel 2010: разработка приложений /А. Ю. Гарнаев, Л. В. Рудикова. – СПб. : БХВ-Петербург, 2011. - 528 с.
4. Сизова В. В., Минькова С. Л. Моделирование в экономике : учеб. пособие / под ред.. – 2-е изд. – Томск : Изд-во Томск. гос. педагог. ун-та, 2004. – 336 с.
5. Саидахмедова М.Б. Графическое представление термодинамических свойств смесей вода-углеводород // Мониторинг. Наука и технологии. 2016. № 3. С. 72-77.
6. Саидахмедова М. Б., Козлова И.В. Исследование экономических систем методами математического моделирования // Транспортное дело России. 2018. № 3. С. 7-10.
7. Козлова И.В., Саидахмедова М.Б. Методика применения закона Ципфа к анализу экономической информации // Транспортное дело России. 2018. № 3. 2018. С. 20-22.

ПЛАНИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ЭВОЛЮЦИОННО-СИМУЛЯТИВНОЙ МЕТОДОЛОГИИ

Торопов П.А., аспирант ФГУП ЦНИИ «Центр»

Статья посвящена вопросам использования принципов эволюционно-симулятивной методологии при решении задач стратегического планирования деятельности государственного унитарного предприятия.

Ключевые слова: государственное унитарное предприятие, управление деятельностью предприятия, эконометрические методы, равновесные случайные процессы, эволюционно-симулятивная методология.

STUDY OF METHODOLOGICAL APPROACHES AND TOOLS FOR ASSESSING THE ACTIVITIES OF A STATE UNITARY ENTERPRISE

Toropov P., the post-graduate student FSUE CRI «Zentr»

The article is devoted to the use of the principles of evolutionary simulation methodology in solving the problems of strategic planning of the state unitary enterprise.

Keywords: state unitary enterprise, enterprise activity management, econometric methods, equilibrium random processes, evolutionary simulation methodology.

Необходимость решения сложных задач стратегического управления деятельностью государственного унитарного предприятия (ГУП) в условиях большой неопределенности предполагает прогнозирование возможных последствий принимаемых решений. Сложность прогнозирования деятельности ГУП, например, такого предприятия, как ГУП «Московский метрополитен», состоит в том, что исходная информация, зависящая от множества внешних факторов, может предоставляться в не полной или не совсем точной форме, тем не менее, она становится основой для принятия экономического решения для ЛПР (лицо принимающее решение). Учитывая то, что ГУП являются ключевым звеном в важнейших секторах экономики, и эффективное функционирование каждого такого предприятия призвано решить экономическую, социальную или стратегически значимую задачу. Поиск такого управленческого решения, которое позволило бы выполнить государственную задачу, в том числе и стратегически важному предприятию ГУП «Московский метрополитен», учесть предпочтения участников экономических взаимоотношений при существующих рисках, становится весьма актуальным.

Рассматриваемая проблема принятия решения в условиях неопределенности относится к большинству управленческих задач, характерных для стратегического планирования хозяйственной деятельности предприятия. Весомое число закономерностей, отображаемых макро и микроэкономикой, можно отнести прямо или косвенно к механизму равновесных случайных процессов (РСП). Для решения поставленной нами задачи применим известную методологию математического моделирования равновесных случайных процессов — эволюционно-симулятивную методологию (ЭСМ) [1, 2]. Этот метод дает возможность решать задачи стратегического управления в условиях неопределенности, например, при стратегическом планировании и определении целевых показателей. При планировании деятельности существуют контрольные цифры, на которые ориентируется ЛПР, и при этом необходимо учитывать последствия субъективной оценки плановых показателей. В условиях неопределенности управленческое решение связано с рисками, которые имеют двойной характер. Во-первых, установив высокую контрольную цифру, может возникнуть риск превышения и планируемые показатели могут быть не достигнуты, во-вторых, задав контрольной цифре из-

лишне пессимистичное значение, можно вызвать риск занижения, т.е. невыполнение планируемого показателя. [4]

Как невыполнение, так и перевыполнение планового показателя в деятельности такого предприятия, как метрополитен, может иметь весьма негативные последствия.

Применение эволюционно-симулятивной методологии для стратегического планирования деятельности ГУП «Московский метрополитен» позволит для любого заданного плана объема производства рассчитать его надежность и определить показатель превышение/занижение, а также, для заданного показателя превышение/занижение — рассчитать надежность плана; при заданной надежности плана — рассчитать его и определить показатель превышение/занижение, кроме того, исследовать факторы риска при планировании объема производства и надежность плана. Применение ЭСМ позволит определить влияние любого фактора или любого заданного исходного показателя на расчетный показатель, зависящий от планового объема производства. Программная реализация этой методологии осуществлена в модуле Equilibrium в инструментальной системе Decision [3], с помощью которой мы провели исследование и нашли аналитическую зависимость объема производства V от входных данных (капитал K и труд L) в исследуемом периоде.

Рассмотрим основные особенности данного метода на основе планирования объема производства по данным финансового отчетности ГУП «Московский метрополитен». По итогам нашего исследования мы определили, что деятельность заданного предприятия можно охарактеризовать следующими интегральными показателями, которые оказывают влияние на планирование хозяйственной деятельности — это V — объем производства, K — величина производственных фондов и L — численность трудовых ресурсов.

Практически теоретические предположения исследования в модуле Equilibrium по функции Кобба-Дугласа, но результат показывает, при переменных заданных значениях — коэффициенты не значимы и корреляция между K и L (0,95) почти равна 1.

Как видно при расчете, у нас возникает мультиколлинеарность, т.е. присутствует линейная зависимость между объясняющими переменными (факторами) регрессионной модели. При этом оценка значения параметров неустойчива и возникает статистическая неопределенность, при которой результаты исследования могут быть

Таблица. Показатели финансовой отчетности 2011-2017 год.

годы	V (млрд.руб)	K (млрд.руб)	L (чел)	logV	logK	logL
2011	64,6	956,24	38636	1,810	2,981	4,587
2012	68,45	973,47	39946	1,835	2,988	4,601
2013	70,26	1003,46	43927	1,847	3,002	4,643
2014	83,8	1063	45972	1,923	3,027	4,662
2015	87,47	1084,32	47350	1,942	3,035	4,675
2016	93,79	1176,48	49002	1,972	3,071	4,690
2017	108,27	1177,45	51532	2,035	3,071	4,712

```

7  cur(K, L)
8
9  summary(lm (log(V)~log(K)+log(L), data=data.frame(V, K, L) ))
10 summary(lm (V~K+L, data=data.frame(V, K, L) ))
11 summary(lm (log(V)~K+L, data=data.frame(V, K, L) ))
12
13 summary(lm (log(V)~log(L), data=data.frame(V, K, L) ))
14
10:1 | (Top Level)
R Script

Console Terminal
-----
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.04971 on 4 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9535,    Adjusted R-squared:  0.9302
F-statistic:  41 on 2 and 4 DF,  p-value: 0.002163

> summary(lm (log(V)~log(K)+log(L), data=data.frame(V, K, L) ))

Call:
lm(formula = log(V) ~ log(K) + log(L), data = data.frame(V, K,
L))

Residuals:
    1     2     3     4     5     6     7
 0.012381  0.023568 -0.055958  0.012196  0.008317 -0.054218  0.053713

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  -12.2417    2.3363   -5.240  0.00634 **
log(K)         1.3334    0.8389    1.589  0.18716
log(L)         0.6861    0.6758    1.015  0.36742
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.04971 on 4 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9535,    Adjusted R-squared:  0.9302
F-statistic:  41 on 2 and 4 DF,  p-value: 0.002163

> |

```

Рис.1. Расчет с применением функции Кобба-Дугласа

существенно различны для разных выборок при однородности этих выборок. В связи с чем, мы приходим к выводу, что при наличии одинаковой зависимости K и L один из этих параметров необходимо исключить. При проведении анализа разных эконометрических уравнений, мы пришли к выводу, что исследование зависимости объема производства от величины производственных фондов и численности трудовых ресурсов является лучшей. $V = A * K^{\alpha}$, где α – это коэффициент эластичности, а A – свободный член уравнения, является приемлемым. Оцениваем качество уравнения регрессии путем проверки статистической значимости коэффициентов уравнения.

На рисунке 2 видно, что данная формула является значимой, т.к. все коэффициенты факторов являются значимыми.

Кроме того, коэффициент детерминации R2, также может являться индикатором оценки точности уравнения регрессии, известно, что коэффициент R2 принимает значение от нуля до единицы, и при отсутствии зависимости между факторами уравнения, коэффициент принимает значение близкое к нулю, но при значении R2 близкое к единице показывает, что степень подгонки модели к данным велика, уравнение лучше описывает исходные данные, и с помощью этой модели можно охарактеризовать изменчивость переменных[5]. В

```

20 model <- lm (V~K, data=data.frame(V, K, L) )
21 summary(model)
22 anova(model)
23
24 #model <- lm (log(V)~log(K)+log(L) -1, data=data.frame(V, K, L) )
25
26
27 #лучшая
28
29 summary(lm (log(V)~log(K), data=data.frame(V, K, L) ))
30 library(esm)
31 esm.MetroModel <- setcClass(
32 "MetroModel",
33
34
30:1 | (Top Level)
R Script

Environment History Connections
-----
Global Environment
Data
model List of 12
model.direct List of 15
model.r List of 3
model.r.dev List of 3
Values
esm.MetroModel function (...)
K num [1:7] 956 973 1003 1063 1084 ...
L num [1:7] 38636 39946 43927 45972 47350 ...

Files Plots Packages Help Viewer
-----
Zoom Export

Console Terminal
-----
> #лучшая
> summary(lm (log(V)~log(K), data=data.frame(V, K, L) ))

Call:
lm(formula = log(V) ~ log(K), data = data.frame(V, K, L))

Residuals:
    1     2     3     4     5     6     7
-0.008816  0.010661 -0.028446  0.023871  0.024044 -0.081556  0.060242

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  -10.5767    1.6681   -6.337  0.001444 **
log(K)         2.1497    0.2396    8.971  0.000287 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.04986 on 5 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9415,    Adjusted R-squared:  0.9298
F-statistic:  80.48 on 1 and 5 DF,  p-value: 0.000287

> |

```

Рис. 2. Оценка значимости уравнения

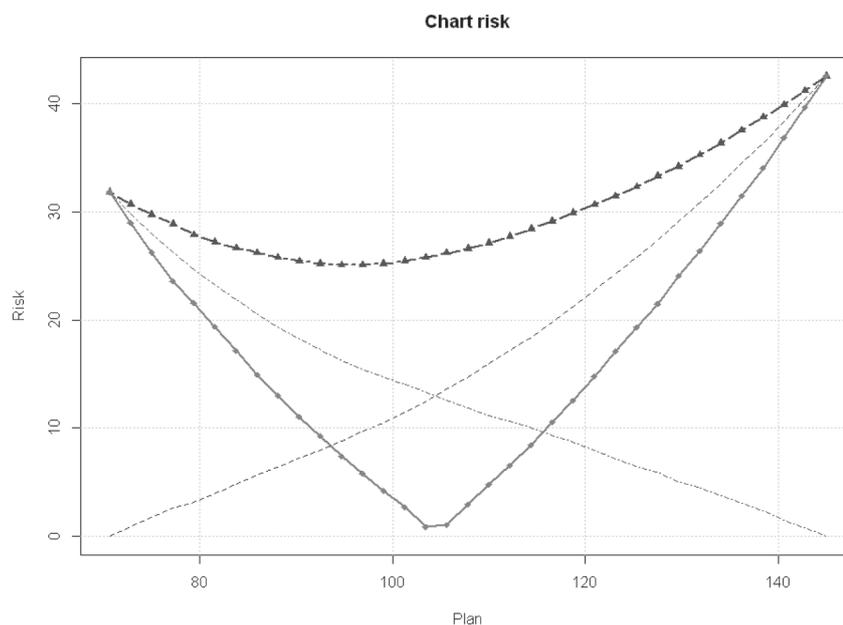


Рис. 3. Графики кривых риска занижения и риска завышения

нашем случае R_2 высокий (94%). Т.е. мы нашли зависимость, с помощью которой можно сделать прогноз влияния факторов и коэффициентов на объемы производства. Однако, необходимо в прогнозе учесть риски, величину которых мы определяем через издержки производства. Т.е. задавая значения A , K и в выбранном нами диапазоне, оценим их изменения, а получая каждый раз новое значение V , сможем дать прогноз — какая из комбинаций значений факторов дает издержку, связанную с конкретной ситуацией.

На рисунке 3 показана точка пересечения рисков завышения и занижения, т.е. это значение объема производства является оптимальным, не лучшим или худшим, а значением, при котором риски равновесны, т.е. риск занижения равен риску завышения.

Меняя комбинации, можно строить сценарии развития ситуации при получении новых плановых значений V , оценивать его надежность и Z (отношение риска занижения к риску завышения) проанализировать в какую сторону необходимо сдвигать плановое значение.

Используя данную методику изменяя значения плановых показателей, получаем графическое отображение новых значений равновесного состояния рисков занижения и завышения. Кроме того, вводя новые какие-либо другие показатели, можно представить нашу

модель наиболее значимой для различных рисков, влияние которых мы можем проанализировать.

Литература:

1. Лихтенштейн В.Е., Росс Г.В. Новые подходы в экономике // М.: Финансыстатистика, 2013.
2. Лихтенштейн В.Е., Росс Г.В. Роль равновесных случайных процессов в развитии экономики // Экономические и гуманитарные науки. 2013. № 6 (257). С. 115-119.
3. Лихтенштейн В.Е., Росс Г.В. Информационные технологии в бизнесе. Практикум: применение инструментальной системы Decision в микро- и макроэкономике: учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2009.
4. Бич М.Г., Рытиков С.А. Вопросы применения эволюционно-симулятивной методологии при моделировании долгосрочного развития. В сборнике: Системный анализ в экономике - 2018 Сборник трудов V Международной научно-практической конференции-биеннале. Под общей редакцией Г.Б. Клейнера, С.Е. Щепетовой. 2018. С. 161-164.
5. Эконометрика и эконометрическое моделирование: учебник / Л.О. Бабешко, М.Г. Бич, И.В. Орлова. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2018. - 385 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат).

ПРОДВИЖЕНИЕ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ НА РЕГИОНАЛЬНЫХ РЫНКАХ

Емельянович А.А., к.э.н., доцент кафедры «Управление, социология и экономика», ФГБОУ ВО «Новосибирский Архитектурно-Строительный Университет (Сибстрин)», доцент кафедры «Менеджмент» ФГБОУ ВО «Новосибирский Государственный Технический Университет» (НГТУ)

Левницкая Л.В., аспирант кафедры «Управление, социология и экономика» ФГБОУ ВО «Новосибирский Архитектурно-Строительный Университет(Сибстрин)»

Коваль С.В., магистрант, ФГБОУ ВО «Новосибирский Государственный Технический Университет» (НГТУ), магистрант ФГБОУ ВО «Новосибирский Архитектурно-Строительный Университет (Сибстрин)»

Вопрос реализации произведенной продукции является первоочередным для любого действующего и начинающего производства. В настоящее время на рынке, характеризующемся достаточно большим ассортиментом предложений практически любого продукта (товаров и услуг), особое значение приобретает компетентность персонала, отвечающего за продажи.

Выбор инструментов и способов продвижения для производственных предприятий, выпускающих продукцию промышленного назначения, имеющую ограниченный рынок сбыта, является актуальным вопросом, так как отраслевому продвижению, в отличие от общих аспектов продвижения, уделяется недостаточное внимание в научной литературе.

Ключевые слова: комплекс маркетинга, маркетинг, продвижение, продукция промышленного назначения, прямые продажи, продукция строительной индустрии,сбыт, строительная продукция, стратегия продвижения.

THE PROMOTION OF CONSTRUCTION INDUSTRY ENTERPRISES PRODUCTION IN REGIONAL MARKETS

Emelyanovich A., Ph.D., Associate Professor, Management, Sociology and Economics, FSFEI HE «Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin)», assistant professor of the Management chair, FSEI HE «Novosibirsk State Technical University»

Levitskaya L., the post-graduate student, Management, Sociology and Economics, FSFEI HE «Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin)»

Koval S., the graduate student, FSEI HE «Novosibirsk State Technical University», the graduate student, FSFEI HE «Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin)»

The sales policy of any company either it's operating or start-up company is top-priority point of successful business development. Presently there is particular emphasis of sales staff competence in the market with wide range of demands of any goods. Effective promotion policy is especially important for enterprises producing industrial products, which are characterized by a narrow segment of the market. In contradistinction from mass consumer goods promotion, the promotion of industrial products hasn't been devoted attention in scientific literature. That fact makes this point to be current of interest.

Keywords: marketing complex, marketing, promotion, industrial products, direct sales, construction industry products, sale, industrial products, promotional strategy.

В условиях быстроменяющихся рынков продукции для развития любого бизнеса важен постоянный контроль за расширением количества заказчиков/покупателей, увеличением объемов продаж, причем, как в натуральных единицах продукции, так и в стоимостном выражении. Для достижения целей маркетинговой стратегии, будь то сохранение или усиление позиций на рынке, используются различные коммуникативные средства общения с потребителями продукции, товаров и услуг, которые объединены в маркетинге термином «продвижение».

Для производственного предприятия, говоря о реализации производимых товаров, точнее употреблять термин «сбыт». Данное понятие охватывает все процессы, связанные с реализацией выпускаемого продукта, в том числе, его продвижение, логистика, а, значит, месторасположение, управление качеством и постпродажное обслуживание.

Таким образом, комплекс маркетинга для продукции промышленного назначения, используя в качестве базовой структуру 4Р Котлера, можно представить в несколько ином виде, отраженном на рисунке 1.

В качестве обратной связи подразумевается фактический объем реализации продукции, который реально отражает эффективность всего комплекса маркетинга.

Продвижение на производственном предприятии, на взгляд авторов настоящей статьи, корректнее рассматривать как один из элементов сбыта продукции.

На рынке потребительских товаров продвижение хоть и требует значительных интеллектуальных и материальных затрат, но сам спектр возможностей применения инструментов продвижения очень широк, как широк и рынок потребления.

С точки зрения дальнейшего предназначения вся продукция предприятий делится на товары промышленного и потребительского назначения. В случае, когда товар, произведенный предприятием, приобретает покупателем для дальнейшего использования в про-

изводстве другой продукции, а не для перепродажи или решения иных коммерческих задач, речь идет о продукции производственного назначения.



Рис.1. Комплекс маркетинга

В свою очередь товары производственного значения в зависимости от их свойств, могут быть использованы для удовлетворения потребностей человека в процессе производства, например, офисная мебель, а предназначатьсяисключительно для дальнейшего использования в производственном процессе. Последние представляют собой подгруппу производственных товаров - продукцию промышленного назначения. Классификация продуктов, реализуемых на рынке представлена на рисунке 2.

Для дальнейшего анализа факторов, влияющих на выбор инструментов продвижения продукции, в таблице 1 рассмотрим ранжирование инструментов продвижения продукции в зависи-



Рис. 2. Классификация продукции, товаров и услуг, реализуемых на рынке

мости от назначения продукции и товаров: для производственных нужд (промышленного назначения) либо для массового (личного) потребления, предложенное Кретовой Н.Н. [1].

При разработке планов реализации продукции промышленного назначения на предприятии необходимо учитывать следующие факторы:

1. Для успешной сделки купли-продажи требуются определенные профессиональные компетенции у представителей продающей и приобретающей стороны, сделка является сложной, по сравнению с реализацией продукции потребительского назначения.

2. Спрос на такую продукцию, как правило, отличается ограниченностью и низкой эластичностью из-за узкого сегмента рынка, на котором она может быть реализована, что приводит к слабой зависимости объемов реализации от колебаний цены.

3. Функциональность продукции промышленного назначения не зависит от страновой принадлежности, ее свойства интернациональны.

4. Продукция является объектом взаимодействия B2B-компаний, продажи в которых характеризуются высокой концентрацией в узком сегменте покупателей, что влечет за собой высокий показатель объема продаж на одного потребителя.

5. Как следствие узкого сегмента, который востребована продукция, на таком рынке формируется постоянный круг покупателей и продавцов, что приводит к устойчивым долгосрочным партнерским отношениям, судебные разбирательства между поставщиками-производителями-конечными потребителями продукции крайне редки.

Предприятия отрасли строительной индустрии могут производить продукцию различной степени охвата рынка. Так, предприятия, производящие отделочные и строительные материалы (такие как цемент, бетон, кирпич), могут рассчитывать на интерес со стороны как физических лиц, которые приобретают продукцию для собственных нужд, так и организаций различных форм собственности и отраслевой принадлежности. Иная ситуация характерна для предприятий, производящих изделия и конструкции, которые не востребованы массовым потребителем на розничном рынке. К ним относятся заводы по производству железобетонных изделий и конструкций (ЗЖБИ).

Продукция ЗЖБИ рассчитана на незначительный, по сравнению с потребительскими товарами той же отрасли, охват рынка, но при этом, стоимость их продукции и степень значимости при производстве строительной продукции, а также технология производства позволяют говорить и о пониженном уровне конкуренции в данном сегменте.

Максимальный объем железобетонной продукции реализуется для производственных нужд и значительно зависит от текущего состояния и тенденций в строительной отрасли.

Так как именно строительство чаще всего первым ощущает на себе влияние негативных факторов в экономике, то и предприятия отрасли строительной индустрии, ориентированные прежде всего на строительство, первыми принимают на себя удары и последствия его замирания.

Начиная с 2015 года наблюдается негативная тенденция в производстве продукции строительного назначения на предприятиях города Новосибирска, что видно из данных таблицы 2, составленной на основании статистических данных [2].

Наблюдаемый спад выпуска строительной продукции, нельзя связывать с наличием конкурирующих компаний на рынке, занимающихся выпуском аналогичной продукции, поскольку по данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Новосибирской области по состоянию на 01.01.2017 сектор строительных организаций на территории Новосибирской по количеству предприятий составил 9,5% по отношению ко всем отраслям экономики, а годом ранее доля строительных организаций составляла 9,3%.

Как видно из статистических данных, рассматриваемая ситуация на рынке значительно не изменилась [3]. Поскольку выпуск продукции ЗЖБИ напрямую зависит от объема спроса на данную продукцию строительными компаниями, анализ ситуации на рынке строительства жилья Новосибирска позволяет говорить о сопоставимости динамики выпуска строительной продукции с динамикой объемов строительства жилья в Новосибирской области за тот же период, что отражено в таблице 3 и наглядно иллюстрирует зависимость сбыта продукции отрасли строительной индустрии от состояния строительства в регионе.

Из данных таблицы можно судить о влиянии сокращения покупательской способности в данной сфере на объемы сбыта.

При разработке маркетинговой стратегии, выборе каналов продвижения и планировании объемов сбыта продукции необходимо учитывать ее назначение, так как это существенно влияет на формирование сметы затрат. Особые трудности возникают при выборе каналов продвижения продукции предприятий, имеющих узкое отраслевое применение, и, соответственно, охватывающий конкретный сегмент рынка. Этот фактор особенно важен для продукции промышленного назначения.

Таким образом, разработка алгоритма выбора каналов для продвижения продукции предприятия строительной индустрии сопряжен с анализом и учетом многих отраслевых факторов

Таблица 1. Ранжирование инструментов продвижения продукции в зависимости от назначения продукции (по убыванию значимости) [1]

Для товаров/продукции массового потребления (потребительские) или производственного назначения, обладающих потребительскими свойствами	Для товаров/продукции промышленного назначения
1. Реклама 2. Стимулирование сбыта 3. Персональные продажи 4. «Паблик рилейшнз»*	1. Персональные продажи 2. Стимулирование сбыта 3. Реклама 4. «Паблик рилейшнз»*

* синоним – связи с общественностью.

Таблица 2. Динамика показателей выпуска отдельных видов продукции строительной индустрии

Продукция	2013	2014	2015	2016	2017	Январь-август 2018 (%)*
Бетон, готовый для заливки (товарный бетон), тыс. куб. м	903,1	920,8	632,8	866,9	763,7	456,6 (88,4)
Конструкции строительные сборные из стали, тыс. тонн	257,5	190,0	180,0	150,9	133,5	69,8 (81,5)

*в скобках указан процент к аналогичному периоду 2017 года.

Таблица 3. Объем ввода жилья в городе Новосибирске в 2014-2017 году*

Показатель	2013	2014	2015	2016	2017	Январь-август 2018 (%)**
Объем ввода жилья в НСО, тыс. кв. м общей площади	1 180	2 302	2 585	2 210	1 729	938 (92)

* составлено автором на основании данных сайта Министерства строительства Новосибирской области [3]

**в скобках указан процент к аналогичному периоду 2017 года.

Отечественными авторами предпринимаются попытки систематизировать подходы к выбору маркетинговых инструментов и, в частности, инструментов продвижения в зависимости от сочетания характеристик продукции. Одна из таких методик предложена Паршуковым А.Е. и автоматизирована им на сайте www.profprogram.ru [4]. Выбор каналов и инструментов продвижения, согласно предложенной методики, зависит от следующих факторов:

- назначения товаров (потребительские или промышленные);
- типа товаров (материально-вещественные; услуги; информационно-программные);
- срока службы (многократного или однократного использования);
- класса выбора (простой выбор, предварительный выбор и особого выбора);
- степени готовности (готовые или сырье, конструктивные элементы).

По результатам выбора каждой категории формируется результат: перечень возможных средств продвижения. Но далее, можно увидеть стандартный набор средств, актуальность и эффективность которых, применительно особенно к готовой продукции предприятий строительной индустрии вызывает сомнения.

Например, для рекламы предусмотрены 16 позиций, включающих баннеры и коммерческую рекламу в интернете, рекламу на цифровых носителях, в журналах и профессиональных и технических изданиях, сувениры с фирменной символикой и «сарафанное радио», а также видео на экранах в помещениях, изображение и текст на стендах и плакатах на улице и зданиях. То есть перечень включает в себя стандартные продукты, которые предлагаются рынку. Также не доработан на предмет соответствия отраслевым признакам список продуктов, стимулирующие спрос, связи с общественностью и прямые продажи.

Алгоритм разработки рекламной компании, а точнее, программы продвижения товаров на производственном предприятии, рассмотрен у Кретовой Н.Н. [1, с. 84]. Данный алгоритм дает очень укрупненное видение подхода к рекламной компании и нуждается в уточнении с учетом представленного выше ранжирования инструментов продвижения в зависимости от назначения реализуемой продукции того же автора.

Далее у Кретовой Н.Н. представлены алгоритмы разработки плана стимулирования сбыта и прямых продаж, которые являются основными инструментами продвижения товаров производственного назначения. Описаны общие подходы к реализации инструментов продвижения на предприятиях без учета отраслевых особенностей, и, как у Паршукова А.Е., не прослеживается учет фактора назначения продукции/товаров/услуг (производственного, в том числе, промышленного назначения, либо непромышленного).

У Рамазановой Ф.М. и Эсетовой А.М. [5] предпринята попытка выработать концепцию по разработке стратегических подходов к продвижению строительной продукции, исходя из ее отраслевых особенностей. Но требуются уточнения: что подразумевают авторы под «строительной продукцией», нет четкого определения понятий строительной продукции и продукции строительной индустрии, что вносит определенную путаницу в понимании, когда речь идет о квадратных метрах, а когда о конструкциях и изделиях, необходимых для их создания.

В контексте описываемых подходов просматривается, что авторы не делают указанные виды продукции, несмотря на то, что рынки сбыта различны, что определяет и приоритетность каналов и инструментов продвижения.

Вместе с тем, авторами предлагается функциональная модель продвижения строительной продукции, в которой учитываются

функции распределительной логистики при продвижении строительной продукции.

Резюмируя вышесказанное, при разработке стратегии и программы продвижения для промышленной продукции строительной индустрии необходимо учитывать следующие особенности отрасли:

- 1) номенклатуру выпускаемой продукции (потребительского или производственного назначения);
- 2) текущее состояние строительной отрасли и тенденции его изменения на основе прогнозных данных;
- 3) географическое положение предприятия-изготовителя продукции и логистику;
- 4) объем ресурсов, которые предприятие готово вложить в продвижение;
- 5) степень проникновения предприятия на региональном строительном рынке (количество контрагентов), здесь же учитывается срок работы предприятия на рынке;
- 6) стратегические цели предприятия;
- 7) влияние фактора сезонности на объемы реализации продукции отрасли.

Не менее актуален вопрос продвижения продукции для предприятия строительной индустрии, в качестве основного или дополнительного вида бизнеса выпускающего продукцию массового потребления. В таких случаях целесообразно использовать все четыре инструмента продвижения, но особое внимание уделять рекламе и стимулированию. Предприятиям же, деятельность которых связана с производством продукции промышленного назначения лучше сосредоточиться на прямых продажах и «паблик рилейшнз».

При организации сбыта готовой продукции и разработке маркетингового плана предприятия строительной индустрии важно учитывать отраслевые особенности. Эти особенности позволяют экономить на использовании каналов продвижения такой продукции, но при этом ограничивают формы ее применения, снижают эффект. Указанные обстоятельства уменьшают полезность самого продвижения, требуют серьезной проработки и креативных подходов к составлению маркетингового плана и методах его реализации.

Литература:

1. Кретова, Н.Н. К вопросу об организации управления продвижением продукции на современных предприятиях // Экономинфо - № 18. – 2012. – с. 84-86.
2. Сайт Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://novosibstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/novosibstat/ru/statistics/enterprises/production/.
3. Министерство строительства Новосибирской области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://minstroy.nso.ru/page/1195>.
4. Паршуков, А.Е. Методика выбора способа продвижения продукции малых предприятий // Управленец - № 2 (54) – 2015. – С. 70-77.
5. Рамазанова Ф.М., Эсетова А.М. Стратегический подход к продвижению строительной продукции на рынок. Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. 2017;44 (1): 206-216.
6. Голубова О.С. Коопетиция на рынке программных продуктов, ориентированных на строительную сферу деятельности//Наука - образованию, производству, экономике Материалы Двенадцатой международной научно-технической конференции. В 4 томах. Том 2. Мн., БНТУ, 2014г. -470с. -С. 271.
7. Голубова О.С., Голубова Н.А. Специфика развития строительной отрасли//Наука и техника. 2012. № 3. С. 73-77.

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ С ПОМОЩЬЮ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Филиппов В.Н., д.т.н., профессор кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»
Плотников И.В., к.т.н., доцент кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»
Кадомяев К.И., аспирант кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)», email: kirill.kadomtsev@yandex.ru

В статье рассмотрен вариант повышения безопасности перевозок опасных грузов в танк-контейнерах за счёт использования при изготовлении котла композитных материалов с целью снижения массы тары и, как следствие, нагрузки на раму вагонов-платформ.

Ключевые слова: композитные материалы, контейнерные перевозки, излом рамы вагонов-платформ, метод конечных элементов.

IMPROVING THE SAFETY OF THE TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS BY USING COMPOSITE MATERIALS

Filippov V., Doctor of Technical Sciences, Professor of the Cars and wagon economy chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»
Plotnikov I., Ph.D., associate professor of the Cars and wagon economy chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»
Kadomtsev K., the post-graduate student of the Cars and wagon economy chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)», email: kirill.kadomtsev@yandex.ru

The article discusses the option of improving the safety of transporting dangerous goods in tank containers through the use of composite materials in the manufacture of the boiler in order to reduce the tare weight and, as a result, the load on the frame of wagons.

Keywords: composite materials, container transportation, frame wagon fracture, finite element method.

В «Стратегии развития железнодорожного транспорта Российской Федерации до 2030 г.» (далее – Стратегия развития РЖД) к основным тенденциям инновационной деятельности касательно подвижного состава относят следующие целевые показатели: увеличение осевой нагрузки и скоростей движения, снижение массы тары вагонов, создание платформы для скоростной перевозки контейнеров, использование вагонов с кузовом из алюминиевых сплавов, модернизация существующего подвижного состава с улучшением его технико-экономических показателей. Для реализации данных задач необходимо использовать актуальные отечественные и зарубежные достижения в области вагоностроения, современные методы проектирования, использовать новые материалы, которые превосходят по своим свойствам и характеристикам традиционные массивы и сплавы.

В настоящее время широкое распространение получают контейнерные перевозки. Размеры и основные технико-экономические показатели для безопасной перевозки контейнеров регламентируются международными стандартами, а внутри страны Российским регистром морского судоходства и Министерством транспорта Российской Федерации:

- Международная конвенция по безопасным контейнерам (КБК) 1972 г.;
- MSC.1/Circ.1497 IMO / ILO / UNECE Code of practice for packing of cargo transport units (CTU Code);
- MSC.1/Circ.1498 Informative material related to the Code of practice for packing of cargo transport units (CTU Code);
- Технические условия размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах (утв. Министерством путей сообщения РФ 27 мая 2003 г. № ЦМ 943).

Условно контейнеры можно разделить по длине, которая является кратной 20 футам, и наибольшее распространение при этом получили 20 и 40 футовые контейнеры. При этом следует отметить, что контейнеры регламентируются по массе брутто, и при выборе технико-экономических параметров подвижного состава необходимо учитывать этот один из важнейших показателей. Максимально допустимая масса брутто контейнеров [7], принятая в настоящее время, независимо от габаритных размеров составляет 30480 кг. Эта особенность в свою очередь вводит ограничения на параметры длиннобазных вагонов-платформ, имеющих длину погрузочной площадки 14 и 18 метров (60 футовые) и 25 метров (80 футовые). Это обстоятельство привело к некоторой несовместимости длины и грузоподъемности при допуске осевой нагрузке 23,5 т/ось. Следовательно, при перевозке контейнеров независимо от длины контейнера и длины вагона-платформы можно разместить всего лишь два контейнера общей массой брутто не более 60960 кг., что приводит к фактическому недоиспользованию полезной погрузочной площадки. Возникшая ситуация резко снижает эффективность контейнерных перевозок с использованием стандартного парка контейнеров. При изготовлении вагонов-платформ предпринимались попытки снижения массы тары за счёт применения различных вариантов рамы платформы с использованием хребтовой балки и без неё. При проектировании таких вагонов-платформ возникла задача по оптимизации габаритных, весовых и прочностных характеристик рамы. Проведённое в МИИТе исследование [8] по выбору оптимальных конструкторских решений для улучшения динамических характеристик вагонов для перевозки опасных грузов весьма убедительно подтвердило описанное в [9] перераспределение нагрузки (Рисунок 2) при перевозке контейнеров на длиннобазных вагонах-платформах (Рисунок 1).

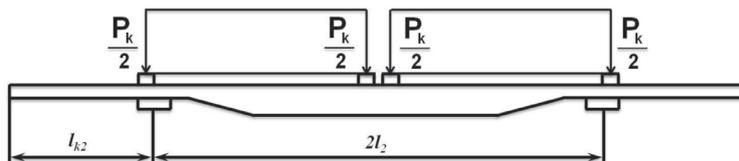


Рис.1. Схема размещения контейнеров при их перевозке на вагонах-платформах

Это обстоятельство привело к тому, что начались массовые изломы рам вагонов-платформ с погрузочной площадкой 60 футов. При этом следует отметить, что разработанная заводами-изготовителями схема загрузки является чрезвычайно неудачной.

Из анализа типов и параметров контейнеров следует, что наиболее тяжёлыми контейнерами по массе тары являются танк-контейнеры для перевозки сжиженных углеводородных газов, имеющие толстостенные оболочечные конструкции. Исходя из вышеизложенного, целесообразным является исследование выбора параметров танк-контейнеров, имеющих наименьшую массу тары.

При перевозке опасных грузов, к которым относятся кислоты различных наименований, обычно применяются вагоны цистерны и танк-контейнеры из нержавеющей стали, биметаллов (двухслойные) [1; 2], а некоторые гуммируются. Это приводит к использованию

цистерн различных модификаций для каждого конкретного груза, что не является экономически целесообразным. Применение композитных материалов, стойких к агрессивным продуктам, таким как кислоты, позволит снизить номенклатуру выпускаемых танк-контейнеров и повысит безопасность перевозки опасных грузов. Применение композитных материалов, и в частности стеклопластиков, позволяет также снизить массу тары, увеличить объём котла и грузоподъёмность.

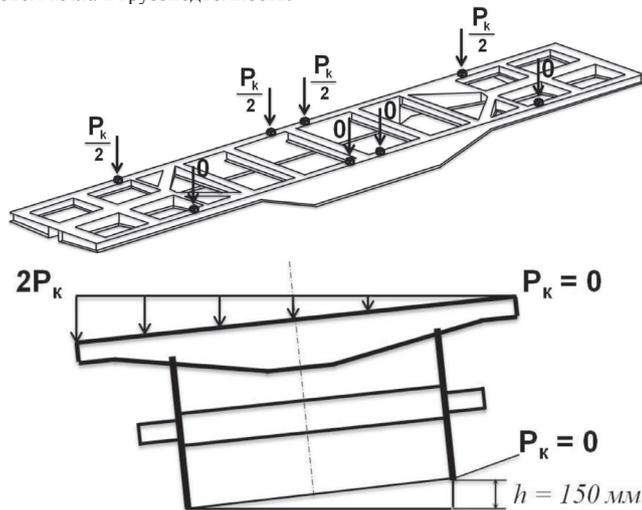


Рис. 2. Перераспределение нагрузки

Стеклопластики представляют собой группу материалов, состоящих из армирующего волокнистого наполнителя и полимерного связующего, которое обеспечивает соединение волокон в единую монолитную систему. Их можно характеризовать как определённую комбинацию разнородных материалов, обладающих специфической структурой и геометрической формой. В качестве наполнителя этой группы конструктивных материалов применяют ровницы (жгуты), ленты, ткани, маты (холсты), которые изготавливаются из высокомодульных волокон или нитей. Для изготовления основного связующего полимерного композита используются эпоксидные, фенолформальдегидные, фенольные, эпоксивинилэфирные и другие смолы.

Анализ статистики объёма мирового потребления композитных материалов [3; 4] свидетельствует об их более частом использовании в промышленности, в том числе железнодорожном транспорте. Непрерывное увеличение использования стеклопластиков связано, прежде всего, с их преимуществами по сравнению с классическими сплавами [5; 6], такими как сталь: высоким пределом прочности при растяжении вдоль волокон, относительно низкой стоимостью, устойчивостью к химическим и биологическим внешним факторам, низкой теплопроводностью, меньшей плотностью.

Для сравнительного анализа технико-экономических показателей танк-контейнеров с котлом из стали, алюминия и композитного материала использован разработанный на кафедре «Вагоны и вагонное хозяйство» Российского Университета Транспорта расчётно-аналитический комплекс ПлаСт [10]. Конечно-элементная модель танк-контейнера, созданная в ПлаСт, приведена на рисунке 3.

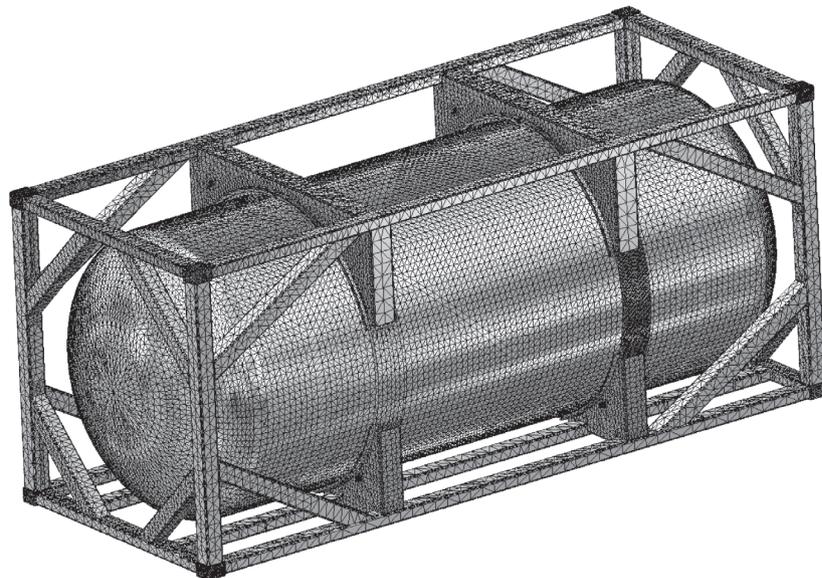


Рис.3. Конечно-элементная модель танк-контейнера

Величины массы тары и массы котла конечно-элементных моделей танк-контейнеров с котлом из указанных выше материалов приведены в таблице 1.

Таблица 1. Величины массы тары и массы котла танк-контейнеров

Наименование	Величина		
	Сталь	Алюминий	Композитный материал
Масса тары	7654 кг.	5358 кг.	4754 кг.
Масса котла	3957 кг.	1661 кг.	1057 кг.

Величины характеристик механических свойств однонаправленного материала и связующей отверждённой смолы, из которых изготавливается конструкционный слой цистерны танк-контейнера приведены в таблице 2 и 3.

Таблица 2. Величины характеристик механических свойств однонаправленного материала

Обозначение	Наименование	Величина
E_1	Модуль Юнга при растяжении вдоль армирования	$5,7 \cdot 10^4$ МПа
E_2	Модуль Юнга при растяжении поперёк армирования	$0,9 \cdot 10^4$ МПа
Y_{1a}	Предел прочности при растяжении вдоль армирования	1750 МПа
Y_{2a}	Предел прочности при растяжении поперёк армирования	34 МПа
G_{12}	Модуль сдвига	$0,52 \cdot 10^4$ МПа
μ_1	Коэффициент Пуассона вдоль армирования	0,2

Таблица 3. Величины характеристик механических свойств связующей отверждённой смолы

Обозначение	Наименование	Величина
E	Модуль Юнга при растяжении	$0,4 \cdot 10^4$ МПа
y	Предел прочности при растяжении	1750 МПа

Котёл танк-контейнера трёх расчётных схем должен выдерживать следующие нагрузки [15; 16]:

1. Расчётное внутреннее давление – 0,4 МПа.
2. Испытательное давление – 0,6 МПа.
3. Внешнее избыточное давление 21 кПа (0,021 МПа).

Аппроксимация сложных объектов, таких как днища, опорные диафрагмы, возможна только пространственными треугольными КЭ [11, 14]. Местная система координат OXY и порядок нумерации узлов КЭ показаны на рисунке 4. Координаты узла 1 – X1, Y1, узла 2 – X2, Y2, узла 3 – X3, Y3, толщина элемента – h.

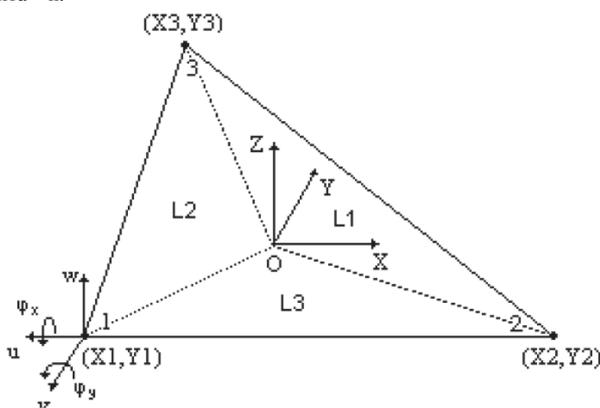


Рис. 4. Треугольный конечный элемент

Матрица жёсткости любого конечного элемента определяется по формуле [12-13]:

$$[R] = ([C]^{-1})^T \left(\int_V [B]^T [D] [B] dV \right) ([C]^{-1}),$$

где $[B] = [L] [\Phi(x,y,z)]$;

$[\Phi(x,y,z)]$ – матрица членов полиномов, аппроксимирующих перемещения в элементе;

$[L]$ – дифференциальная матрица (связывает деформации элемента с его перемещениями);

$[C]$ – матрица коэффициентов (формируется подстановкой координат узлов элемента в $[\Phi(x,y,z)]$);

$[D]$ – матрица упругости материала;

V – объём элемента.

При расчёте напряжённо-деформированного состояния (НДС) танк-контейнера с котлом из стали и алюминия используется формула для пластин из изотропного материала:

$$[D] = \frac{E}{1-\mu^2} \begin{bmatrix} 1 & \mu & 0 \\ \mu & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \mu_1 \end{bmatrix},$$

$$\mu_1 = \frac{1-\mu}{2},$$

где E – модуль упругости первого рода;

μ – коэффициент Пуассона.

При расчёте НДС (Рисунок 5) котла из композитного материала используется формула для пластин из анизотропного материала:

$$[D] = \begin{bmatrix} \frac{E_1}{1-\mu_{12}\mu_{21}} & \frac{\mu_{12}E_2}{1-\mu_{12}\mu_{21}} & 0 \\ \frac{\mu_{21}E_1}{1-\mu_{12}\mu_{21}} & \frac{E_2}{1-\mu_{12}\mu_{21}} & 0 \\ 0 & 0 & G_{12} \end{bmatrix}$$

Для моделирования отверждённой смолы, связывающей между собой девятнадцать слоёв однонаправленного материала, уложенного под разными углами, использована пространственная упругая вставка. Указанный конечный элемент предназначен для задания шарниров и дополнительных связей известной жёсткости и определённого направления между узлами расчётной модели. Матрица жёсткости [R] пространственной упругой вставки приведена ниже.

$$[R] = \begin{bmatrix} C_x & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -C_x & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & C_y & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -C_y & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & C_z & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -C_z & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & G_x & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -G_x & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & G_y & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -G_y & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & G_z & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -G_z \\ -C_x & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & C_x & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -C_y & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & C_y & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -C_z & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & C_z & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -G_x & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & G_x & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -G_y & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & G_y & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -G_z & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & G_z \end{bmatrix}$$

где C_x, C_y, C_z – линейная жёсткость,
 G_x, G_y, G_z – угловая жёсткость

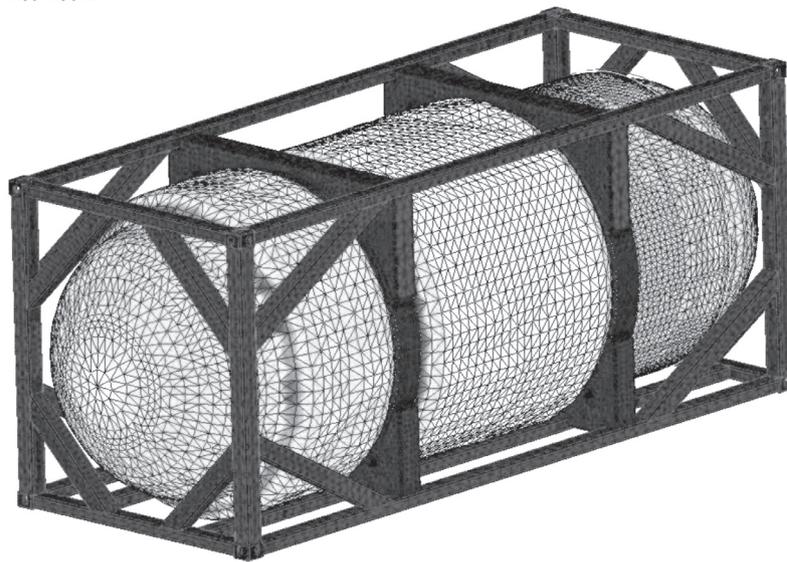


Рис. 3. Напряжённо-деформированное состояние (НДС) танк-контейнера с котлом из композитного материала. Максимальное напряжение в днище котла (84 МПа)

При анализе НДС по трём расчётным схемам можно сделать вывод, что напряжения в конструкции танк-контейнера с котлом из стали, алюминия или композитного материала соизмеримы и не превышают допустимых значений. Таким образом, котёл из композитного материала обеспечивает сопоставимый со сталью или алюминием уровень прочности, а также, обладая наименьшим весом, уменьшает массу тары танк-контейнера и, снижая тем самым при транспортировке нагрузку на вагон-платформу, повышает безопасность при перевозке опасных грузов.

Литература:

1. Вольский И.Г. Специальные цистерны и вагоны для перевозки химических и нефтяных продуктов. Справочник. М.: НИИТЭХИМ, 1968 – 178 с.
2. Специализированные цистерны для перевозки опасных грузов. Справочное пособие. –М.: МПС РФ, Издательство стандартов, 1993.
3. Каблов Е. Н.Композиты: сегодня и завтра // Металлы Евразии. — 2015. — № 1. — С. 36–39.
4. Богданов А. Пластики на рельсах // Пластик. 2013. №8 (126). С. 16–22.
5. Батаев А.А., Батаев В.А.. Композиционные материалы. М.: «Логос», 2006. 400 с.
6. Мэттьюз Ф., Ролингс Р. Композитные материалы. Механика и технология. М.: Техносфера, 2004. 408 с.
7. РД 31.11.21.18-96 Правила перевозки грузов в контейнерах морским транспортом, ЦНИИМФ, 1997. 176 с.
8. Подлесников Я.Д. Методы улучшения динамических качеств вагонов для перевозки опасных грузов: дис. ...к-та техн.наук: 05.22.07 / Подлесников Ярослав Дмитриевич. –М., 2016. – 179 с.
9. Вериго, М. Ф. Взаимодействие пути и подвижного состава [Текст] / М. Ф. Вериго, А. Я. Коган; под общ. ред. М. Ф. Вериго. – М. : Транспорт, 1986. –559 с.
10. Филиппов В.Н. Плотников И.В. Кадомцев К.И. Об одном из способов повышения безопасности перевозки опасных грузов восьмого класса опасности // Наука и техника транспорта. 2018. №4. С. 41–45.
11. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике: Пер. с англ. М.: Мир, 1975. –544 с.
12. Сегерлинд Л. Применение метода конечных элементов: Пер. с англ. М.: Мир, 1979. –392 с.
13. Рикардс Р.Б. Метод конечных элементов в теории оболочек и пластин. Рига: Зинатне, 1988. –284 с.
14. Мяченков В.И., Мальцев В.П., Майборода В.П. и др. Расчеты машиностроительных конструкций методом конечных элементов: Справочник, М.: Машиностроение, 1989. –520 с.
15. Нормативно-методические указания по проектированию, изготовлению, эксплуатации и ремонту сосудов под давлением для хранения и перевозки опасных грузов. СПб: Российский морской регистр судоходства, 2004. 75 с.
16. Европейское соглашение о международной дорожной перевозке опасных грузов. ДОПОГ т.I, т. II, 2011. 1291 с.

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ, ЭФФЕКТИВНОСТИ И ТРУДОЗАТРАТ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ, РЕАЛИЗАЦИИ И САМОКОНТРОЛЕ СУДОВЫХ ОПЕРАЦИЙ

Меньшиков В.И., д.т.н., профессор кафедры «Судовождение», ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», Морской институт

Макаровский Е.А., аспирант, ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет»

Лапин М.Г., аспирант, ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет»

В рамках существующей неопределенности при описании состояний судовых операций предложены два возможных варианта оценки эффективности или безопасности при проведении таких операций. Полученные в работе результаты свидетельствуют о том, что использование полной и точной информации о неопределенных факторах при планировании и реализации судовых операций не ухудшает величин, характеризующих гарантированную эффективность или гарантированную безопасность в таких операциях. Доминирование гарантированной безопасности над гарантированной эффективностью позволяет составить систему отношений «руководитель операции – судовой персонал», по своим признакам близкую к системе отношений, реализуемых в «социальном бизнесе». Показано, что при использовании в такой системе отношений самоконтроля последовательности команд, вытекающих из содержания логической программы управления состоянием судовой операцией, повышается социальный статус системы отношений. Определено, что при аппроксимации описания реального дискретного процесса функционирования руководителя, ведущего управление судовой операцией, можно найти время экспозиции состояния операции в виде отрезка времени с текущей координатой состояния. А фиксация времени экспозиции состояния судовой операции дает право считать, что суммарная вероятность того, что ошибки ответственного за управление операцией в подаче команд будут убывать экспоненциально по мере увеличения трудоемкости управляющего «человеческого элемента».

Ключевые слова: судовые операции, безопасность и эффективность операции, гарантированный результат, самоконтроль, система «социального бизнеса».

ASSESSMENT OF SAFETY, EFFICIENCY AND COMPLEXITY DURING THE PLANNING, IMPLEMENTATION AND SELF-MANAGEMENT OF SHIPBOARD OPERATIONS

Menshikov V., Doctor of Techniques, professor of the Navigation chair, FSFEI HE «Murmansk state technical University University», Maritime Institute

Makarovsky E., postgraduate student FSFEI HE «Murmansk state technical University University»

Lapin M., postgraduate student FSFEI HE «Murmansk state technical University University»

Under the frame of current uncertainty, there are two possible variants to describe assessment of efficiency or safety of shipboard operations realization. The results obtained in research indicate that the use of complete and accurate information about uncertain factors during planning and implementation of the shipboard operations does not impair the values characterizing guaranteed efficiency or guaranteed safety of such operations. At the same time, guaranteed safety precedence makes it possible to set a system of relations between managers of operations and crewmembers. Such system is similar in characteristics to social business relationship system. It is testified that if same relationship system contains self-management of sequence of commands that follow from the content of the ship operations management logic program, then the self-management increases the social status of the relationship system. It is determined that it becomes possible to find the exposure time of the operation state as a time segment with the current state coordinate when approximating the description of the operations manager activity discrete process. In addition, fixation of the exposure time of the ship operation state suggests that total probability of an error occurring by the manager will decrease exponentially during increase of management process complexity.

Keywords: shipboard operations, safety and efficiency of operations, guaranteed result, self-management, social business relationship system.

Введение

В практике описания судовых операций могут употребляться такие выражение как «сложная» или «простая» операция. Безусловно, уточнение «простая» или «сложная», используемое при описании вариантов эксплуатации судна, нужно квалифицировать как нечеткое понятие [1, с. 386]. Поэтому при оперировании термином судовая операция необходимо, чтобы эти нечеткие понятия были уточнены и переведены в область четких понятий [1, с. 386].

Обозначим через $x = \{x_1, x_2, \dots, x_N\}$ вектор состояния судовой операции, и пусть $x \in X$, где X – множество векторов,

представляющее собой формализованное описание всех возможных вариантов операции $\{x_1, x_2, \dots, x_N\}$, от которых зависит характер складывающихся судовых работ. Описание состояния судовой операции зависит от состояния самого судна, факторов окружающей среды, включая неопределенные, и может быть выполнено на основе опыта, накопленного в процессе практической деятельности судов компании. В рамках отмеченной неопределенности при описании состояния судовых операций далее рассмотрим два возможных варианта оценки эффективности проведения таких операции. В первом случае будем считать, что эффективность проведения судовой операции не зависит от неопределенных рисков, а во втором – эффективность зависит от рисков, которые образуются в окружающей среде и которые влияют как на состояние судовой операции, так и состояние судна в целом [2, с. 374].

Далее представляется целесообразным синтезировать и проанализировать процесс оценки эффективности и безопасности судовой операции в «сложных» условиях для систем «социального бизнеса» и дать рекомендации по оценке трудозатрат процесса самоконтроля, который повышает социальный статус системы отношений «руководитель операции – судовой персонал».

Материалы и методы

Пусть эффективность и безопасность судовой операции зависит от неопределенных факторов окружающей среды. Тогда можно рассмотреть две альтернативы «проведения» судовой операции: «простую» и «сложную». Под «простым» проведением операции далее будем понимать такую операцию, эффективность которой не зависит от сопутствующих производственных рисков, а также может быть

оценена скалярным критерием $W = F(x)$, зависящим только от вектора состояния судна $x = \{x_1, x_2, \dots, x_N\}$. Тогда оценку эффективности судовой операции формально можно рассматривать как экстремальную задачу и записать ее следующим образом:

найти хотя бы один вектор состояния судовой операции $x^* \in X$ с выполнением условия вида:

$$F(x^*) = \max_{x \in X} W \tag{1}$$

Для этого случая естественно предполагать, что размерность N вектора $x = \{x_1, x_2, \dots, x_N\}$ невелика, структура множества X не является сложной, а значение критерия эффективности W достаточно просто вычисляется, то есть формальное описание «простой» судовой операции не представляет каких-либо серьезных трудностей как в формальном, так и вычислительном плане [5, с. 481-483].

Оценку эффективности и безопасности судовой операции можно называть «сложной», если имеет место одно из условий следующего вида:

- размерность N вектора состояния судовой операции достаточно велика;

• показатель эффективности операции зависит от неопределенных факторов $y \in Y$, генерируемых факторами окружающей среды и состоянием судна, т. е.

$$y \in Y: W = F(x, y); \tag{2}$$

- формальное описание состояния операции не существует, или оно неизвестно.

В случае, когда эффективность и безопасность судовой операции зависит от неопределенных факторов рисков, оценка величины (2) уже не может быть выполнена с помощью стандартных методов оптимизации и тем более учитывать требования «социального бизнеса». Именно поэтому и возникает необходимость поиска других путей ее решения. Если показатель эффективности и безопасности судовой операции зависит от рисков, трудности приобретают еще более принципиальный характер. Слишком «прямолинейное» использование принципа гарантированного результата может привести к большим трудностям как чисто формального математического характера, так и практической реализации. Если же формального описания операции не существует или не задано, то дело еще более усложняется, так как неизвестно, чем руководствоваться при отборе того или иного варианта оценки эффективности и безопасности судовой операции [5, с. 481-483].

Результаты и обсуждение

Рассмотрим вариант оценки эффективности и безопасности «сложной» операции, который может быть использован в производственной деятельности судовой администрации. Информация о неопределенных факторах среды или рисках, отсутствующая на момент проведения операции, может стать доступной в ходе проведения операции. Если при выполнении судовой операции было идентифицировано состояние

x , которое является функцией от неопределенных факторов, то для любого фиксированного $y \in Y$ наилучшей оценкой эффективности и безопасности будет вектор $x^* = x_u(y)$, для которого

$$F[x_u(y), y] = \max_{x \in X} F(x, y) = F^u(y).$$

Этот способ оценки эффективности аварийно-спасательной операции можно рекомендовать, если судовая администрация ожидает, что уровень ее информированности относительно значений рисков y будет достаточно высок. Оценка эффективности и безопасности проведения судовой операции с гарантируемым результатом до обнаружения и поступления информации относительно действующих рисков y может быть определена так:

$$F_r^o = \min_{y \in Y} F_r(y) = \min_{y \in Y} \max_{x \in X} F(x, y) \tag{3}$$

Истинная эффективность и безопасность судовой операции определяются при получении конкретного значения риска $y = y^*$, например, определенного в соответствие с рекомендациями концепции Формальной оценки безопасности (ФОБ). В таких случаях истинную эффективность и безопасность судовой операции можно оценить следующим образом:

$$F^u(y^*) = \max_{x \in X} F(x, y^*) \geq F_r^u \tag{4}$$

Если сравнить между собой F_r^u и F_r^o , из выражений (3) и (4), то нетрудно сделать вывод о том, что всегда будет иметь место неравенство вида:

$$F_r^o = \max_{x \in X} \min_{y \in Y} F(x, y) \leq \min_{y \in Y} \max_{x \in X} F(x, y) = F_r^u \tag{5}$$

Действительно, для произвольного состояния судовой операции $x \in X$ и произвольной величины риска $y \in Y$ очевидно будем иметь условие:

$$F(x, y) \leq \max_{x' \in X} F(x', y).$$

В тоже время очевидным является факт, что для любого фиксированного текущего состояния судовой операции $x \in X$ имеет место неравенство вида:

$$\min_{y' \in Y} F(x, y') \leq \min_{y' \in Y} \max_{x' \in X} F(x', y') = const.$$

Поскольку последнее неравенство будет выполняться при всех состояниях судовой операции $x \in X$, то из этого неравенства следует:

$$\max_{x' \in X} \min_{y' \in Y} F(x', y') \leq \min_{y' \in Y} \max_{x' \in X} F(x', y'), \tag{6}$$

что совпадает с выражением (5), если у величин x' и y' убрать несущественные в данном случае «штрихи». Оценка эффективности и безопасности «сложной» судовой операции, подтвержденная отношением (6), может быть использована в производственной деятельности судовой администрации. Так планирование и реализация судовых операций с учетом выражения (6), позволит руководителю планировать и реализовывать любые производственные процессы в рамках требования «социального бизнеса», когда доминирующей будет являться безопасность судового персонала. Требования «социального бизнеса» накладывают на руководителя операции дополнительные обязанности, связанные с самоконтролем принятых им решений по управлению [6, 7]. При этом самоконтроль операции за принятыми

решениями должен являться дополнительным условием, при котором реализуется отношение (6) и формируется система «социального бизнеса». Краткое описание возможного процесса оптимизации управления судовой операцией с учетом действующих рисков позволяет схематизировать взаимодействие руководителя с состоянием судовой операции и представить такое взаимодействие в рамках теории эргатических систем. Поэтому при реализации судовой операции в рамках условий «социального бизнеса» систему «судно – судовая операция – человеческий элемент» будем представлять в виде графа и так, как это представлено на Рис. 1. Такая модель взаимосвязи позволяет в рамках достаточно очевидных допущений осуществить качественную и количественную оценку трудозатрат. Специфика рассматриваемой задачи порождается тем, что контролируемые и управляемые процессы детерминированы и заданы в пространстве входных и выходных действий «человеческого элемента» [8, с. 110-113;]. При этом технология управления состоянием судовой операции, обычно предварительно заданная в виде логической программы P , цели управления R , множества управлений U и необходимого ресурса G , представляет собой некий производственный процесс (Рис. 1), представленный с помощью структуры вида:

$$\Sigma = (P, X, R, U, G), (7)$$

где X – некоторая упорядоченная последовательность различных состояний операции, отвечающих требованиям «социального бизнеса».



Рис.1 Граф системы «судно – судовая операция – человеческий элемент»

Переходы в логической программе управления состоянием судовой операции из одного программного состояния $x_{n-1} \in X$ в последующее $x_n \in X$ при $n \in N$ реализуются с вероятностью равной единице, а моменты времени перехода распределены на оси

времени некоторым случайным образом. В силу этого интервалы времени $\Delta t_n = t_n - t_{n-1}$ между соседними фазовыми переходами, соответствующие времени экспозиции плановых различных состояний судовой операции и состояний логической программы, являются случайными величинами. Характеристики распределения этих величин определяют статистические свойства технологии планирования и управления состояниями судовой операции, отвечающей условиям «социального бизнеса».

При планировании и реализации операции судно рассматривают как объект многоцелевого назначения. Обычно на таком объекте приходится иметь дело с различными технологиями функционирования, отличающимися не только общим числом состояний N , включенных в логическую программу управления, но и их взаимным размещением в последовательности действий. Любая логическая программа управления судовой операцией в структуре (7) детерминирует деятельность судовой администрации тем, что значительно снижает неопределенность процесса идентификации фактических состояний судовой операции при ее реализации.

Снижение неопределенности рисков в операции связано с детерминированностью фазовых переходов в ней. Поэтому в любой момент времени процедура идентификации фазового перехода вида $x_1 \rightarrow x_2 \rightarrow \dots \rightarrow x_{n-1} \rightarrow x_n$ будет сводиться к выбору между двумя соседними состояниями операции, предусмотренными технологией ее реализации (управления) [8, с. 110-113;].

Вместе с тем работа руководителя при управлении операцией, выполняемой по жесткой логической программе, лишает его опорной схемы развития событий во времени, поскольку смена состояний судовой операции происходит в случайные моменты времени. В результате руководитель вынужден переходить к циклическому режиму работы и реализовывать повторные обращения к данным при неизменном состоянии операции вплоть до перехода ее в следующее состояние, определяемое логической программой управления. Поэтому число обращений к данным руководителя судовой операцией в ходе выполнения им логической программы из выбранной технологии управления может не совпадать с числом охватываемых программой различных состояний операции и даже значительно превосходить число этих состояний [9, 10].

Аппроксимируя описание реального дискретного процесса функционирования руководителя судовой операции непрерывными функциями, поставим в соответствие времени экспозиции состояния операции отрезок времени $[0, T]$ с текущей координатой x . Пусть далее определена $p(x)$ – плотность вероятности появления ошибки восприятия руководителем операции риска срыва судовой операции на отрезке $[0, T]$. Кроме того, пусть ошибка восприятия вносится в программу деятельности руководителя в точке с координатой x и обнаруживается руководителем при самоконтроле в точке с координатой $x + z$ с вероятностью $q(z)$. Тогда суммарная вероятность p того, что ошибка восприятия сбоя в судовой операции не будет обнаружена руководителем операции во время появления сбоя логической программы управления за счет самоконтроля, очевидно равна

$$\pi = \int_0^T \int_{T-x}^{\infty} p(x)q(z) dx dz = 1 - \int_0^T \int_0^{T-x} p(x)q(z) dx dz$$

Суммарную вероятность p можно использовать в качестве интегрального показателя качества самоконтроля руководителя, а также определять относительное количество ошибок восприятия, не обнаруженных при осуществлении самоконтроля за ходом выполнения логической программы управления. Поэтому оценку трудоемкости самоконтроля следует усреднить только по обнаруженным ошибкам

восприятия руководителя, относительное количество которых будет равно величине $1 - \pi$. Математическое ожидание трудоемкости самоконтроля руководителя управлением судовой операции $\langle R \rangle$ может быть найдено из следующего выражения:

$$\langle R \rangle = \left(\frac{1}{1 - \pi} \right) \int_0^T \int_0^{T-x} r(x, z) p(x) q(z) dx dz, \tag{8}$$

где $r(x, z)$ – функция распределения трудоемкости при осуществлении самоконтроля состояний судовой операции в ходе реализации логической программы управления. Выражение (8) при заданной функции $r(x, z)$ позволяет оценить среднюю трудоемкость самоконтроля у руководителя, если известны функции $p(x)$ и $q(z)$, а так же параметры n и T . Так, если $p(x) = 1/T$, $q(z) = b \exp -bz$, где b – параметр экспоненциальной функции, то вероятность появления ошибки в команде одинакова на всем интервале представления процесса управления судовой операцией. В то же время вероятность обнаружения ошибки в команде по управлению состоянием судовой операции убывает экспоненциально по мере увеличения величины трудоемкости z . Если далее проинтегрировать выражение (8) и с учетом введенных зависимостей и параметров процесса самоконтроля, то можно найти вероятность пропуска ошибочной команды $p(b)$ и среднюю трудоемкость

самоконтроля $\langle R(n, T) \rangle$ у руководителя управлением безопасной и эффективной судовой операцией, которая осуществляется в рамках требований «социального бизнеса».

Заключение

Полученные в работе результаты показывают, что использование полной и точной информации о неопределенных факторах рисков при планировании и реализации судовых операций не ухудшает величин гарантированной эффективности или гарантированной безопасности в этих операциях. Более того, задавая соотношение доминирования между гарантированной безопасностью и гарантированной эффективностью можно построить систему отношений «руководитель операции – судовой персонал» близкую по своим свойствам к системе с признаками «социального бизнеса». Если в системе отношений «руководитель операции – судовой персонал» дополнительно используется самоконтроль последовательности команд, вытекающих из содержания логической программы управления состоянием судовой операцией, то такой самоконтроль дополнительно повышает социальный статус этой системы отношений. Повышение социального статуса системы отношений «руководитель операции – судовой персонал» должно учитываться при назначении ответственного за управление судовой операцией, поскольку повышается информационная загруженность

Литература:

1. Нечеткие множества и теория возможностей. Последние достижения. Под ред. Рональда Р. Ягера: Пер. с англ. Кузьмина В.Б., под ред. Травкина С.И. / М.: Радио и связь, 1986. –с. 38.
2. Дмитриев В.И. Обеспечение безопасности плавания. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – с. 374.
3. Васильев Ф. П. Численные методы решения экстремальных задач. М: Наука 1980.
4. Ключко Д. В., Доминируемые и недоминируемые риски при разрешении проблемной навигационной ситуации / Ключко Д. В., Сиротюк А. А., Меньшиков В. И. // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2012. № 1. С. 247–250.
5. Смирнов А. Ж. Разрешение проблемных ситуаций с минимизацией ошибок сравнения результатов управления состоянием безопасности судна / Смирнов А. Ж., Сиротюк А. А., Меньшиков В. И. // Вестн. МГТУ: Труды Мурман. гос. техн. ун-та. 2011. Т. 14. № 3. С. 481–483.
6. Ермаков С. В. Анализ системы «судоводитель в ситуации» / Ермаков С. В. // Вестн. МГТУ: Труды Мурман. Гос. техн. Ун-т – 2013. – Т.16 № 4 - С 699 – 703.
7. Марковский, И. Н. Функциональная готовность «человеческого элемента» при восприятии навигационной информации от экспертных систем / Марковский И. Н., Позняков С. И., Меньшиков В. И.// Рыбное хозяйство. 2013. - № 6, С. 93 - 95.
8. Карташов, С. В. Реализация принципа владения ситуацией при выполнении промысловых операций / Карташов С. В., Шутов В. В., Меньшиков В. И.// Рыбное хозяйство. 2014. - № 2, С. 110 - 113.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК ТЯЖЕЛОВЕСНЫХ И КРУПНОГАБАРИТНЫХ ГРУЗОВ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО И МЕЖМУНИЦИПАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

Агапов М.М., к.т.н., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, Государственное казенное учреждение Нижегородской области «Главное управление автомобильных дорог», доцент, кафедра «Теоретическая и прикладная механика», ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», e-mail: agapov_62@bk.ru,

Хазова В.И., к.т.н., доцент, кафедра «Теоретическая и прикладная механика», ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», e-mail: viverha@gmail.com

Транспортировка грузов является ключевой фазой логистического процесса. Организационно процесс транспортировки имеет ряд особенностей, связанных с характером груза, его видом, а также способом его перевозки. Крайне важное значение имеет транспортировка таких грузов, как тяжеловесные и крупногабаритные. В статье рассматриваются организация перевозки тяжеловесных и (или) крупногабаритных грузов на автомобильном транспорте по автомобильным дорогам регионального и межмуниципального значения с учетом развития систем автоматических постов весогабаритного контроля (АСПВК), параметров транспортных средств и существующей нормативной базы. В статье представлена подробная процедура получения специального разрешения на перевозку крупногабаритных и тяжеловесных грузов на региональных и межмуниципальных автомобильных дорогах со ссылками на нормативно-правовые акты РФ. Организация контроля с помощью АСПВК направлена на обеспечение выплат компенсаций за нанесение вреда автомобильным дорогам (а/дорогам).

Ключевые слова: перевозки, тяжеловесный груз, крупногабаритный груз, автомобильные дороги общего пользования.

ORGANIZATION OF THE HEAVY-WEIGHT AND BULKY CARGOES TRANSPORTATION ON REGIONAL AND INTER-MUNICIPAL AUTOMOBILE PUBLIC ROADS

Agapov M., Head of Department of Technology Infrastructure and Information Support, State bureau of the Nizhny Novgorod region Main Administration of Highways, Ph.D., Associate Professor, Theoretical and Applied Mechanics chair, FSEI HE «Nizhny Novgorod State Technical University under the name of R.E. Alekseeva», e-mail: agapov_62@bk.ru

Khazova V., Ph.D., Associate Professor, Theoretical and Applied Mechanics chair, FSEI HE «Nizhny Novgorod State Technical University under the name of R.E. Alekseeva», e-mail: viverha@gmail.com

Cargo transportation is a key phase of the logistics process. From the organizational viewpoint transportation process has a number of features associated with the cargo nature, its type and transportation method. Transportation of heavy and bulky cargoes is extremely important. The article discusses the organization of heavy-weight and bulky cargoes transportation on regional and inter-municipal automobile public roads, taking into account the development of weight and dimension automatic check posts (WDACP), vehicle parameters and the existing regulatory framework. The article presents a detailed procedure of obtaining a special permission for the heavy-weight and bulky cargoes transportation on regional and inter-municipal public roads with references to the legal acts of the Russian Federation. The organization of control on WDACP is aimed at ensuring the payment of compensation for road damage.

Keywords: transportation, heavy-weight cargo, bulky cargo, automobile public roads.

На федеральных автомобильных дорогах с 15 ноября 2015 года действует система взимания платы с грузовиков «Платон», имеющих разрешённую максимальную массу свыше 12 тонн, которая не затрагивает автомобильные дороги регионального и межмуниципального значения (далее а/дороги), протяжённость которых в РФ примерно в 10 раз больше, чем федеральных а/дорог.

Особенностями организации перевозок грузов по региональным и межмуниципальным а/дорогам по сравнению с федеральными является наличие дополнительной региональной нормативной базы, сроков закрытия или ограничения проезда по а/дорогам в весенний и осенний периоды, индивидуальных для различных регионов величин коэффициентов при расчете компенсации вреда а/дорогам при выдаче специального разрешения, а также развитие региональных систем автоматических постов весогабаритного контроля (АСПВК). АСПВК в настоящее время действует на региональных и межмуниципальных дорогах в более чем 30 субъектах РФ количеством свыше 200 единиц.

Любой перевозчик старается максимально загрузить транспортное средство (далее т/с) для использования всех его транспортно-технологических возможностей, но при этом возрастает нагрузка на автомобильную дорогу. Поэтому главными негативными факторами перевозки тяжеловесных и (или) крупногабаритных грузов является совместное воздействие массы автомобиля и массы находящихся на них грузов на автомобильную дорогу, приводящее к ухудшению транспортно-эксплуатационных параметров дороги и ее разрушению, а также к созданию помех другим участникам дорожного движения и возможному нанесению ущерба объектам придорожной инфраструктуры. Поэтому в соответствии с [4] следует говорить не о тяжеловесных и (или) крупногабаритных грузах, а тяжеловесных и крупногабаритных т/с.

Что же понимается под терминами крупногабаритное и тяжеловесное транспортное средство? Согласно [4] крупногабаритным т/с является т/с, габариты которого с грузом или без груза превышают предельно допустимые габариты (длина, ширина и высота) для т/с. Предельный габарит по длине одиночного т/с или т/с с прицепом – не более 12 м., а по длине автопоезда – не более 20 м. Предельная длина груза, выступающего за заднюю точку габарита по длине, не более 2 м. Габарит по ширине всех транспортных средств – не более 2,55 м., а изотермических кузовов т/с – не более 2,6 м. Предельное значение габарита по высоте для всех т/с составляет 4 м.

Тяжеловесное т/с определяется двумя параметрами. Первый параметр - масса т/с с грузом или без груза, если она превышает допустимую массу согласно табл. 1, второй - нагрузка на ось т/с которая превышает значения допустимых нагрузок на ось транспортного средства согласно табл. 2.

Согласно таблице 2, значения допустимых нагрузок на ось т/с установлены для а/дорог РФ, рассчитанных на нагрузку 6, 10 или 11,5 тонн на ось. Информацию о параметрах региональной или межмуниципальной а/дороги можно получить в соответствующем региональном органе управления а/дорогой, либо в Федеральном дорожном агентстве.

Контроль за тяжеловесными и крупногабаритными т/с на а/дорогах регионального или межмуниципального значения осуществляется на стационарных или передвижных постах весогабаритного контроля. Стационарные посты весогабаритного контроля бывают капитальные и автоматические. На капитальном стационарном и передвижном постах весогабаритного контроля замеры осуществляются в ручном или полуавтоматическом режиме с применением стационарных или переносных автомобильных весов и специали-

Таблица 1

Тип транспортного средства или комбинации транспортных средств, количество и расположение осей	Допустимая масса транспортного средства, тонн
Одиночные автомобили	
двухосные	18
трехосные	25
четырёхосные	32
пятиосные и более	38
Автопоезда седельные и прицепные	
трехосные	28
четырёхосные	36
пятиосные	40
шестиосные и более	44

Таблица 2

Расположение осей транспортного средства	Расстояние между сближенными осями (метров)	Допустимая нагрузка на ось колесного транспортного средства в зависимости от нормативной (расчетной) нагрузки на ось (тонн) и числа колес на оси, (тонн)		
		для а/д, рассчитанных на нагрузку 6 тонн на ось	для а/д, рассчитанных на нагрузку 10 тонн на ось	для а/д, рассчитанных на осевую нагрузку 11,5 тонны на ось
Одиночная ось (масса, приходящаяся на ось)	свыше 2,5	5,5 (6)	9 (10)	10,5 (11,5)
Двухосная группа (сумма масс осей, входящих в группу из 2 сближенных осей)	до 1 (включ.)	8 (9)	10 (11)	11,5 (12,5)
	свыше 1 до 1,3 (включ.)	9 (10)	13 (14)	14 (16)
	свыше 1,3 до 1,8 (включ.)	10 (11)	15 (16)	17 (18)
	свыше 1,8 до 2,5 (включ.)	11 (12)	17 (18)	18 (20)
Трехосная группа (сумма масс осей, входящих в группу из 3 сближенных осей)	до 1 (включ.)	11 (12)	15 (16,5)	17 (18)
	свыше 1 до 1,3 (включ.)	12 (13)	18 (19,5)	20 (21)
	свыше 1,3 до 1,8 (включ.)	13,5 (15)	21 (22,5)	23,5 (24)
	свыше 1,8 до 2,5 (включ.)	15 (16)	22 (23)	25 (26)
Сближенные оси транспортных средств, имеющие на каждой оси не более 4 колес (нагрузка, приходящаяся на ось в группе из 4 осей и более)	до 1 (включ.)	3,5 (4)	5 (5,5)	5,5 (6)
	свыше 1 до 1,3 (включ.)	4 (4,5)	6 (6,5)	6,5 (7)
	свыше 1,3 до 1,8 (включ.)	4,5 (5)	6,5 (7)	7,5 (8)
	свыше 1,8 до 2,5 (включ.)	5 (5,5)	7 (7,5)	8,5 (9)
Сближенные оси транспортных средств, имеющие на каждой оси по 8 и более колес (нагрузка, приходящаяся на ось в группе осей)	до 1 (включ.)	6	9,5	11
	свыше 1 до 1,3 (включ.)	6,5	10,5	12
	свыше 1,3 до 1,8 (включ.)	7,5	12	14
	свыше 1,8 до 2,5 (включ.)	8,5	13,5	16

зированной программного обеспечения, формирующего отчетные формы замеренных весогабаритных параметров. По результатам замеров в случае превышения допустимых параметров и отсутствия разрешительных документов на перевозку сотрудниками постов весогабаритного контроля составляется протокол. Эффективное функционирование капитального стационарного или передвижного поста весового контроля возможно только в случае наличия при нем сотрудника ГИБДД. Сотрудник ГИБДД имеет право останавливать транспортное средство для проверки весогабаритных параметров, а сотрудники поста весогабаритного контроля осуществляют взвешивание и замер габаритов транспортного средства.

Такая схема эффективно работала в регионах до июля 2017 года, когда решением федеральных органов МВД РФ было прекращено выделение нарядов сотрудников ГИБДД для совместной работы на постах весогабаритного контроля. Данное обстоятельство потребовало поиска решений обеспечения контроля за движением тяжеловесных и крупногабаритных транспортных средств на региональных дорогах. Результатом стало размещение на региональных и межмуниципальных а/дорогах АСПВК. АСПВК позволяет: оперативно круглосуточно измерять весогабаритные параметры грузовых т/с, выявлять т/с, движущиеся с превышением предельно допустимых норм, установленных законодательством РФ, осуществлять фото-видеофиксацию т/с с выявленными превышениями и передавать информацию о т/с с выявленными превышениями предельно допустимых норм в центр обработки данных для определения состава административных правонарушений и оформления постановлений по делам об административных правонарушениях.

Конструктивно АСПВК состоит из металлической П – образной рамы над а/дорогой и установленных на ней: видеокамер, датчиков

замера габаритов и нагрузки, аппаратуры сбора данных. Проведение измерений параметров проходящих АСПВК т/с осуществляется как на подходе, так и при прохождении поста. При подходе т/с к АСПВК видеокамера считывает его государственный номер. Одновременно лазерными дальномерами осуществляется замер габаритных параметров т/с с точностью до 1 мм. Взвешивание т/с (точность замера составляет 1 кг.) осуществляется на скоростях от 8 до 120 км/ч в момент прохождения колес транспортного средства через пьезоэлектрические или тензозлектрические силоприемные модули (датчики нагрузки, встроенные в покрытие автомобильной дороги). При этом учитывается как вся масса транспортного средства, так и нагрузка на каждую ось. Результаты замеров направляются в региональный Центр автоматизированной фиксации административных правонарушений в области дорожного движения ГИБДД ГУ МВД России (ЦАФАП). В случае превышения предельных весогабаритных параметров и отсутствия документов, разрешающих движение крупногабаритных и (или) тяжеловесных т/с, сотрудники ЦАФАП на основании полученных от АСПВК данных принимают решение по наличию административного правонарушения и оформления и направления постановления владельцу т/с средства с указанием, даты, места, государственного номера т/с, вида нарушения и размера штрафа [2].

Процесс распознавания наличия у т/с специального разрешения на осуществление движения по а/дорогам регионального или межмуниципального значения тяжеловесных и (или) крупногабаритных транспортных средств также осуществляется автоматически на основании имеющейся информации в БД специальных разрешений. При наличии специального разрешения, АСПВК не фиксирует нарушения проходящего крупногабаритного или тяжеловесного т/с.

Выдача специального разрешения согласно [1,7] является государственной услугой, предоставляемой на платной основе [7], и осуществляется в обычной или электронной форме. Процесс получения специального разрешения осуществляется в соответствии с Административным регламентом на предоставлении государственной услуги выдачи специальных разрешений на осуществление движения тяжеловесных и (или) крупногабаритных т/с по региональным дорогам, разработанным в каждом регионе в соответствии с федеральными [1,5,6,7] и региональными нормативными документами и состоит из нескольких этапов. Первый этап – подача заявления на выдачу специального разрешения. Здесь необходимо учесть важное обстоятельство: когда маршрут движения т/с или его часть проходит по федеральным автомобильным дорогам, подача заявления осуществляется в федеральный орган управления дорогой. Если маршрут движения проходит только по региональным и муниципальным а/дорогам, подача заявления осуществляется в региональный орган управления а/дорогами. К заявлению прилагаются [7]: паспорт или свидетельство о регистрации т/с, схема тяжеловесного и (или) крупногабаритного транспортного средства (автопоезда) с изображением размещения груза, количества осей и колес на них, взаимного расположение осей и колес, распределения нагрузки по осям и сведения о технических требованиях к перевозке заявленного груза в транспортном положении.

Второй этап – рассмотрение документов сотрудниками управления а/дороги, расчет вреда, причиняемого тяжеловесным т/с, и получение согласований. Расчет вреда, причиняемого тяжеловесным т/с при движении по автомобильным дорогам, осуществляется в соответствии с методикой [8] программным способом. Основанием для расчета являются: схема т/с с количеством осей, масса груза, дальность поездки, тип дорожной одежды и значение автомобильной дороги, ее расположение в субъектах РФ. Расчет осуществляется индивидуально по каждому специальному разрешению.

Получение необходимых согласований у владельцев а/дорог, по дорогам которых проходит данный маршрут или часть маршрута, осуществляется при помощи системы межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ) с муниципальными образованиями, с территориальными органами ГИБДД (при превышении установленных Правительством Российской Федерации допустимых габаритов более чем на два процента) и управлениями железных дорог при необходимости.

Заключительным этапом является либо выдача специального разрешения, либо мотивированный отказ в выдаче. Специальное разрешение – это бумажный документ, изготовленный на специальном бланке, выдаваемый заявителю под расписку. Специальное разрешение может быть выдано на одну или несколько (не более десяти) поездок т/с по определенному маршруту с аналогичным грузом, имеющим одинаковую характеристику (наименование, габариты, масса) на срок до трех месяцев. При выдаче специального разрешения в регионах, у которых имеются установки АСПВК, информация о нем посредством СМЭВ автоматически попадает в федеральную БД специальных разрешений.

Учитывая возможность ошибок в измерениях, законодательство РФ устанавливает допуски на движение тяжеловесного и (или) крупногабаритного т/с с превышением допустимых габаритов. Так, штраф не накладывается [4], если средствами АСПВК зафиксировано движение тяжеловесного и (или) крупногабаритного т/с с превышением допустимой массы т/с или допустимой нагрузки на ось т/с на величину не более 2 % без специального разрешения, либо с превышением массы т/с или нагрузки на ось т/с, указанных в специальном разрешении, на величину не более 2 %.

В целом организация контроля АСПВК на а/дорогах регионального и межмуниципального значения направлена не на получение штрафов, а на понуждение участников логистического процесса к соблюдению законодательства РФ по выплатам компенсаций в связи с нанесением вреда а/дорогам.

Литература:

1. Федеральный закон от 27 июля 2010 года N 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг».
2. «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» от 30.12.2001 N 195-ФЗ.
3. Федеральный закон от 8 ноября 2007 года N 257-ФЗ «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
4. Постановление Правительства РФ от 15.04.2011 N 272 «Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом».
5. Постановление Правительства РФ от 16.11.2009 N 934 «О возмещении вреда, причиняемого транспортными средствами, осуществляющими перевозки тяжеловесных грузов по автомобильным дорогам Российской Федерации» (вместе с «Правилами возмещения вреда, причиняемого транспортными средствами, осуществляющими перевозки тяжеловесных грузов»).
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 1 ноября 2016 года N 2326-р «Об утверждении перечня документов и сведений, находящихся в распоряжении отдельных федеральных органов исполнительной власти и необходимых для предоставления государственных и муниципальных услуг исполнительным органам государственной власти субъектов Российской Федерации и органам местного самоуправления».
7. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 24 июля 2012 года N 258 «Об утверждении Порядка выдачи специального разрешения на движение по автомобильным дорогам транспортного средства, осуществляющего перевозки тяжеловесных и (или) крупногабаритных грузов».
8. Постановление Правительства РФ от 16.11.2009 N 934 «О возмещении вреда, причиняемого транспортными средствами, осуществляющими перевозки тяжеловесных грузов по автомобильным дорогам Российской Федерации» (вместе с «Правилами возмещения вреда, причиняемого транспортными средствами, осуществляющими перевозки тяжеловесных грузов»).

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ИНТЕГРИРОВАННОГО ТРАНСПОРТНОГО ПРОДУКТА МАЛОЙ СУДОХОДНОЙ КОМПАНИИ

Исаев А.А., д.э.н., профессор кафедры «Экономика», ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адмирала Г. И. Невельского», e-mail: isaevalex@list.ru

Мегей Е.С., аспирант, ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адмирала Г. И. Невельского», e-mail: goldfish-knr@mail.ru

Констатируется отсутствие среди ученых и специалистов единого научно обоснованной методологического подхода к оценке качества интегрированного транспортного продукта судоходной компании. По мнению авторов, наиболее перспективным методологическим подходом к оценке качества интегрированного транспортного продукта малой судоходной компании является квалиметрический подход.

Разработана методика оценки качества интегрированного транспортного продукта малой судоходной компании, осуществляющей каботажные грузовые морские перевозки, на основе квалиметрии. Указанная методика включает в себя четыре этапа: 1) выявление основных характеристик интегрированного транспортного продукта малой судоходной компании; 2) оценка показателя качества характеристик интегрированного транспортного продукта; 3) оценка весомости (важности) данной характеристики интегрированного транспортного продукта в сравнении с другими характеристиками; 4) расчет показателя качества интегрированного транспортного продукта малой судоходной компании.

В качестве примера приведена частная методика оценки качества интегрированного транспортного продукта малой судоходной компании, осуществляющей каботажные грузовые морские перевозки.

Ключевые слова: судоходная компания, методика оценки качества интегрированного транспортного продукта, квалиметрия.

METHOD OF ASSESSING THE QUALITY OF INTEGRATED TRANSPORT PRODUCT OF A SMALL SHIPPING COMPANY

Isaev A., Doctor of Economics, professor of the Economics chair, FSEI HE «Maritime State University named after admiral G.I.Nevelskoi», e-mail: isaevalex@list.ru

Megey E., the post-graduate student, FSEI HE «Maritime State University named after admiral G.I.Nevelskoi», e-mail: goldfish-knr@mail.ru

It is stated that among scientists and specialists there is no single scientifically sound methodological approach to assessing the quality of the integrated transport product of the shipping company. According to the authors, the most promising methodological approach to assessing the quality of an integrated transport product of a small shipping company is a qualimetric approach.

A method has been developed for assessing the quality of an integrated transport product of a small shipping company engaged in cabotage sea transportations, based on qualimetry. This method includes four stages: 1) identification of the main characteristics of an integrated transport product of a small shipping company; 2) an assessment of the quality index of the characteristics of the integrated transport product; 3) an assessment of the weight (importance) of this characteristic of the integrated transport product in comparison with other characteristics; 4) calculation of the quality indicator of the integrated transport product of a small shipping company.

As an example, a private method of assessing the quality of the integrated transport product of a small shipping company that provides cabotage cargo sea transportations is given.

Keywords: shipping company, methodology for assessing the quality of an integrated transport product, qualimetry.

Обеспечение эффективного функционирования малых судоходных компаний в условиях рыночной конкуренции нуждается в научно обоснованной методике оценки качества интегрированного транспортного продукта таких компаний (в частности, осуществляющих каботажные грузовые морские перевозки). При этом под «интегрированным транспортным продуктом» понимается комплексный продукт судоходной компании, который объединяет как «основной транспортный продукт», так и «вспомогательные

продукты» (дополнительные и реализационные услуги) (рис. 1). Однако до настоящего времени среди ученых и специалистов отсутствует единый научно обоснованный методологический подход к оценке качества интегрированного транспортного продукта малых судоходных компаний.

По мнению авторов, сегодня одним из наиболее перспективных методологических подходов к оценке качества интегрированного транспортного продукта малых судоходных компаний является



Рис. 1. Структура интегрированного транспортного продукта

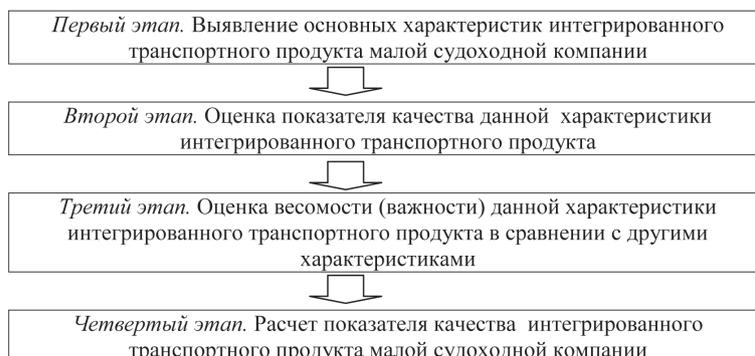


Рис. 2. Алгоритм оценки качества интегрированного транспортного продукта малой судоходной компании

Таблица 1. Коэффициенты весомости (важности) характеристик интегрированного транспортного продукта малой судоходной компании, осуществляющей каботажные грузовые морские перевозки (покупка транспортной услуги низкого ценового диапазона совершается в офисе компании)

№	Наименование характеристики	Коэффициент весомости (К _i)
1. Транспортные услуги		
1	Сроки доставки груза	0,042
2	Защита груза от повреждения в пути следования перевозчиком	0,043
3	Отслеживание груза в пути следования	0,037
4	Организация доставки груза по принципу «дверь-дверь»	0,032
5	Финансовая устойчивость компании	0,042
6	Деловая репутация компании в части предоставления транспортных услуг	0,042
ИТОГО (Σ) по первому разделу		0,237
2. Дополнительные услуги		
7	Дополнительные складские услуги по упаковке, маркировке	0,031
8	Страхование груза (за счет перевозчика)	0,044
9	Услуги перегруза	0,024
10	Собственные склады с предоставлением услуг хранения	0,024
11	Собственная техническая база	0,027
12	Деловая репутация компании в части оказания дополнительных услуг	0,028
ИТОГО (Σ) по второму разделу		0,178
3. Реализационные услуги		
13	Оперативная адаптация к условиям меняющегося рынка	0,033
14	Удобный график работы	0,036
15	Качество корпоративной телефонной связи (в т.ч. мобильной и многоканальный 8800...)	0,028
16	Доступность электронной почты	0,032
17	Качество сайта в Интернете	0,028
18	Известность судоходной компании/рекомендации партнеров	0,037
19	Компетентность персонала	0,035
20	Предоставление персонального менеджера	0,024
21	Соблюдение конфиденциальности	0,041
22	Месторасположение офиса	0,033
23	Автомобильная парковка возле офиса для транспорта отправителя	0,033
24	Автоматизированная система обработки и приема заявок	0,015
25	Расчет ставок в режиме on-line (on-line калькулятор)	0,015
26	Качество информационно-рекламных продуктов	0,028
27	Уровень внутрикорпоративной культуры управления	0,01
28	Уровень фирменного стиля компании	0,019
29	Личность руководителя	0,037
30	Известность деловых партнеров/ рекомендации партнеров	0,028
31	Наличие банковского расчетного счета в рублях	0,037
32	Деловая репутация компании в части разрешения коммерческих споров	0,037
ИТОГО (Σ) по третьему разделу		0,585
ИТОГО (Σ) по трем разделам		1,000

методологический подход на основе квалиметрии [1]. Причем ранее А.А. Исаевым и его соавторами уже была научно обоснована возможность использования квалиметрии при оценке качества интегрированных продуктов самого широкого спектра [2, 3]. Таким образом, качество интегрированного транспортного продукта может быть оценено количественным путем (в частности, посредством экспертных оценок).

Предлагаемая методика оценки качества интегрированного транспортного продукта малой судоходной компании, осуществляющей каботажные грузовые морские перевозки, включает в себя четыре этапа (рис. 2).

Первый этап. Выявление основных характеристик интегрированного транспортного продукта малой судоходной компании.

Второй этап. Оценка показателя качества данной характеристики интегрированного транспортного продукта.

Третий этап. Оценка весомости (важности) данной характеристики интегрированного транспортного продукта в сравнении с другими характеристиками.

Четвертый этап. Расчет показателя качества интегрированного транспортного продукта малой судоходной компании.

Данный этап предусматривает расчет показателя качества интегрированного транспортного продукта малой судоходной компании по формуле: $ПКИТП = \sum K_i \times KX_i$, где $ПКИТП$ – показатель качества интегрированного транспортного продукта малой судоходной компании, балл.; K_i – коэффициент весомости (важности) данной характеристики интегрированного транспортного продукта; PKX_i – показатель качества данной характеристики интегрированного транспортного продукта малой судоходной компании требованиям рынка, балл.

При этом под «качеством характеристики интегрированного транспортного продукта» понимается степень соответствия дан-

ной характеристики интегрированного транспортного продукта требованиям рынка.

Следует учитывать, что на величину коэффициента весомости (важности) различных характеристик интегрированного транспортного продукта влияют два основных фактора: 1) форма покупки интегрированного транспортного продукта и 2) ценовая категория последнего. Например, если речь идет о приобретении транспортной услуги по Интернету, то важность такой характеристики как наличие парковки перед офисом судоходной компании будет незначительной.

Для примера в таблице 1 приведены результаты экспертной оценки весомости (важности) 32 характеристик интегрированного транспортного продукта малой судоходной компании, осуществляющей каботажные грузовые морские перевозки (покупка транспортной услуги низкого ценового диапазона совершается в офисе компании). В оценке участвовали 30 экспертов.

В заключение хотелось бы отметить, что предлагаемый квалиметрический подход к оценке качества интегрированного транспортного продукта может быть использован не только для грузовых, но и для пассажирских перевозок.

Литература:

1. Азгальдов Г.Г., Костин А.В., Садовов В.В. Квалиметрия для всех. М.: ИД ИнформЗнание, 2012. 165 с.
2. Исаев А.А., Исаева Л.А., Сокуренко В.А. Формирование системы обеспечения конкурентоспособности продукции на предприятии. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2018. 148 с.
3. Alexander A. Isaev, Lyudmila A. Isaeva, Alexander A. Lugovets. Ensuring the competitiveness of sea shipping: theoretical and methodological aspects. Marine intellectual technologies. 2017. N4 (38). V.3.Pp.139-143.

ВЛИЯНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ РЕМОНТА ИНФРАСТРУКТУРЫ ОАО «РЖД» В РЕЖИМЕ «ЗАКРЫТЫХ» ПЕРЕГОНОВ НА ОРГАНИЗАЦИЮ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

Одуденко Т.А., к.т.н., доцент, кафедра «Организация перевозок и безопасность на транспорте», ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», e-mail: odudenko.t@gmail.com

Широкова В.В., к.п.н., доцент, кафедра «Организация перевозок и безопасность на транспорте», ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», e-mail: appa1953@yandex.ru

Кузьмина Н.А., к.п.н., доцент, кафедра «Организация перевозок и безопасность на транспорте», ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», e-mail: ya.natka66@yandex.ru

Целью работы является разработка технологии пропуска поездов на двухпутных участках во время и после перерывов в движении в условиях проведения «окон» большой продолжительности в режиме «закрытых перегонов» в Дальневосточном регионе.

Гипотеза исследования. Организация пропуска поездов в режиме «закрытых перегонов» с минимизацией их задержек.

Методика исследования: Применение аналитических зависимостей для расчета времени восстановления движения поездов с учетом ограничивающих факторов на основе поставленной цели и при соблюдении задач исследования.

Достигнутые результаты: Дополнение существующей технологии пропуска поездов во время и после перерывов в движении для Дальневосточного региона, а именно: технология работы на «закрытых перегонах», с учетом количества путей для пропуска поездов во время производства работ.

Статья посвящена выбору оптимальной модели организации работы участка дороги, с определением необходимых технико-экономических и эксплуатационных показателей, в период предоставления «окон» для обеспечения поставленных задач.

Задача исследования заключается в выполнении установленных планов и заданий по перевозкам грузов и пассажиров с учетом ограничений, вызванных работой железнодорожного транспорта в режиме «закрытых перегонов». А также достижение наиболее высокой скорости доставки пассажира груза; организации бесперебойного и безопасного движения поездов по графику; достижении высоких технико-экономических показателей работы на основе научно-технического прогресса и научной организации труда; качественном использовании технических средств; четком взаимодействии всех подразделений, участвующих в перевозочном процессе.

Ключевые слова: ОАО «РЖД», инфраструктура, перегон, «окно».

IMPACT OF REPAIRING INFRASTRUCTURE OF JSC «RZD» IN THE REGIME OF «CLOSED» TRANSITIONS ON THE ORGANIZATION OF TRAINS

Odudenko T., Ph.D., assistant professor, Organization of transport and safety in transport chair, FSEI HE «Far Eastern State Transport University», e-mail: odudenko.t@gmail.com

Shirokova V., Ph.D., assistant professor, Organization of transport and safety in transport chair, FSEI HE «Far Eastern State Transport University», e-mail: appa1953@yandex.ru

Kuzmina N., Ph.D., assistant professor, Organization of transport and safety in transport chair, FSEI HE «Far Eastern State Transport University», e-mail: ya.natka66@yandex.ru

The aim of the work is to develop the technology of passing trains on double-track sections during and after breaks in traffic in the conditions of «Windows» of long duration in the mode of «closed runs» in the far East region.

The hypothesis of the study. Organization of passing trains in the «closed track» minimizing their delays.

Research methodology: the use of analytical dependences for the calculation of the recovery time of trains, taking into account the limiting factors on the basis of the goal and in compliance with the objectives of the study.

Achieved results: Addition of the existing technology of passing trains during and after breaks in movement for the far East region, namely: the technology of work on «closed stages», taking into account the number of ways to pass trains during the work.

The article is devoted to the choice of the optimal model of the organization of the road section, with the definition of the necessary technical, economic and operational indicators, during the provision of «Windows» to ensure the objectives.

The task of the study is to implement the established plans and tasks for the transport of goods and passengers, taking into account the restrictions caused by the work of rail transport in the «closed runs». And also achievement of the highest speed of delivery of passengers and freight; the organization of uninterrupted and safe movement of trains according to the schedule; achievement of high technical and economic indicators of work on the basis of scientific and technical progress and the scientific organization of work; high-quality use of technical means; clear interaction of all units involved in the transportation process.

Keyword: JSC «Russian Railways», infrastructure, haul, «window».

Значение железных дорог для регионов Сибири и Дальнего Востока обусловлено большими расстояниями перевозок, слабым развитием других видов транспорта, удаленностью мест производства основных сырьевых ресурсов от пунктов их потребления и морских портов. В связи с износом железнодорожного пути, сооружений и устройств их ремонт должен производиться при обеспечении безопасности движения и техники безопасности, как правило, без нарушения графика движения поездов. Ежегодно дороги несут большие потери, связанные с ограничениями скорости движения поездов и авариями, вызванными низким уровнем технического состояния пути и подвижного состава железных дорог.

Для обеспечения этих работ в графике движения предусматриваются перерывы разной продолжительности. В этих условиях возникают существенные проблемы, связанные с пропуском поездов. Это вызывает рост эксплуатационных расходов, грузовые и пассажирские поезда пропускаются по участку производства ремонтных

работ по одному главному пути, (т.е. участок функционирует как однопутная линия) или временно останавливаются на подходах к ремонтируемому перегону. [1]

Инфраструктура ОАО «РЖД» включает в себя железнодорожные пути, сети связи, систему управления движением, строения и сооружения, позволяющие обеспечивать перевозку пассажиров и грузов. Для освоения возрастающих объемов перевозок все объекты должны удовлетворять необходимым требованиям, связанным с пропуском поездов. Состояние объектов инфраструктуры заложено в расчетную формулу наличной пропускной способности через коэффициент надежности (где α_n – коэффициент, учитывающий надежность работы технических средств (инфраструктуры и подвижного состава)).

Данный коэффициент учитывает паспортную надежность технических средств инфраструктуры и возможные отказы в их работе в процессе эксплуатации. Доля суточного бюджета времени, которая

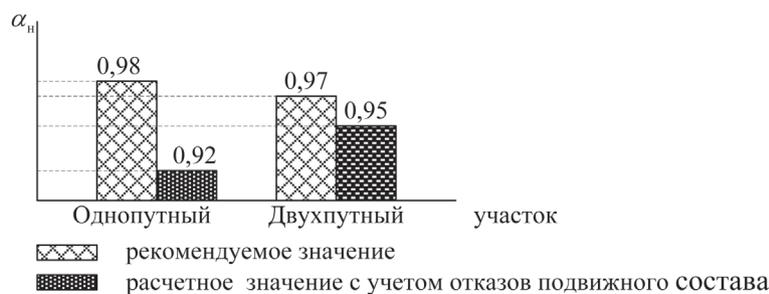


Рис. 1 Изменение значений коэффициента надежности при тепловозной тяге

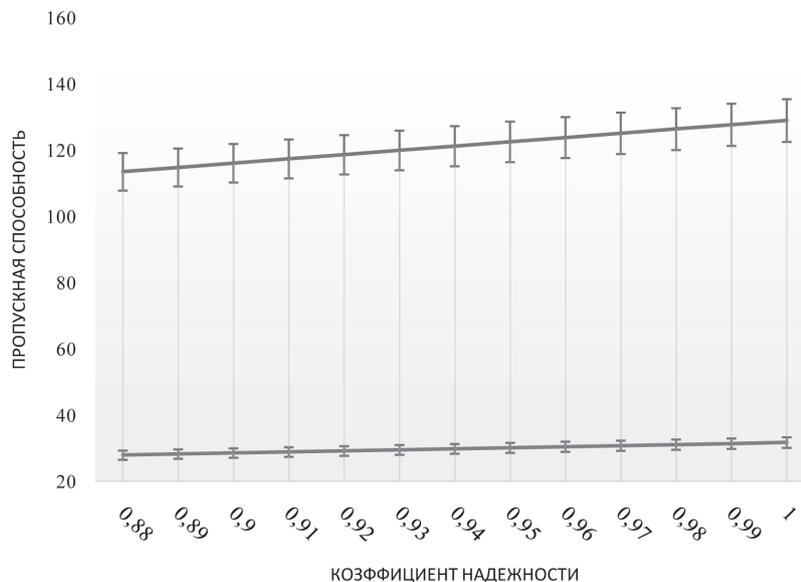


Рис. 2. Зависимость пропускной способности на двухпутной линии от коэффициента надежности при автоблокировке

используется для пропуска поездов при наличии отказов устанавливается его нормативными значениями: для двухпутных линий α_n составляет 0,97, а – однопутных – 0,98 [1].

Проведенный анализ состояния инфраструктуры на полигоне Дальневосточной железной дороги показывает, что в реальных условиях значения этого коэффициента (рис 1,2.) значительно ниже [2].

Это связано, в том числе, с постоянными ограничениями скорости движения поездов по перегонам, станционным путям, стрелочным горловинам. Как следствие, снижается наличная пропускная способность, а также резерв пропускной способности. Для поддержания инфраструктуры необходимо проводить ремонтные работы различного вида, в том числе в режиме закрытых перегонов.

В связи с износом железнодорожного пути, сооружений и устройств их ремонт должен производиться при обеспечении безопасности движения и техники безопасности, как правило, без нарушения графика движения поездов. Не высокий уровень технического состояния пути приводит к ограничениям скорости движения и авариям, и как следствие, ежегодным потерям дороги. Для выполнения этих работ предусматриваются перерывы в движении поездов различной продолжительности. В этих условиях возникают существенные проблемы, связанные с пропуском поездов: рост эксплуатационных расходов, связанных с задержками грузовых и пассажирских поездов, организация движения поездов по участку производства ремонтных работ с использованием одного главного пути, (т.е. перегон функционирует как однопутный) или поезда временно останавливаются на подходах к ремонтируемому перегону. [3]

Организация проведения ремонтных работ на однопутных и двухпутных участках имеет ряд общих позиций. Например, такие как, размещение путевых машинных станций (ПМС) на станциях участка, подвод поездных локомотивов под путевые машины, составление вариантных графиков пропуска пассажирских и грузовых поездов. Но в то же время, организация проведения работ на двухпутной линии отличается от работ на однопутной линии тем, что закрывается не весь перегон, а только путь перегона, на котором планируется «окно».

Подготовительные работы для проведения ремонтных работ инфраструктуры проводятся в три этапа (рис.3).

Все виды работ направлены на обеспечение пропускной способности перегонов и участка в целом представлены на рисунке 4.

Основной объем работ, исходя из рисунка, приходится на модернизацию пути. Назначение данного вида ремонта – обеспечить пропуск тяжелых поездов, и тем самым, позволить реализовать перспективные объемы перевозок грузов в направлении портов Дальнего Востока.

На сегодняшний день, единственной технологией, позволяющей выполнить модернизацию пути и обеспечить необходимую выработку в «окно», сократить время ремонта перегона на двухпутных участках, является технология работы на «закрытых перегонах».

При ее использовании ремонтируемый участок закрывается для движения всех поездов, кроме хозяйственных. Остальные поезда грузовые и пассажирские следуют по соседнему пути. На закрытом перегоне выполняется полный комплекс работ, включая обновление земляного полотна и искусственных сооружений. Они проводятся в круглосуточном режиме с привлечением большого количества техники и специального подвижного состава. После открытия перегона предоставление дополнительных «окон» на ремонтируемом перегоне не допускается.

В период проведения «окна» поезда по соседнему пути пропускаются по правилам однопутного перегона: одиночные, пакеты, соединенные. Число поездов в пакете может изменяться от двух и более. Так как выработка в среднем за сутки составляет от 1600 до 2000 м/сут, то число закрытий перегона будет зависеть от его протяженности. Для обеспечения пропуска необходимого числа поездов период, приходящийся на 1 пару поездов, должен стремиться к минимальному значению, т.е. к установленной величине межпоездного интервала (рис.5). На основании данного замечания можно спрогнозировать места установки временных блок-постов или укладку съездов.

Исходя из графика видно, что при коротких, временно однопутных перегонах, от двух до восьми километров, при скорости следования поездов от 60 до 70 км/ч поезда можно пропускать одиночно, а при необходимости - по два поезда в пакете. А при его длине более 8 км эффективнее пропускать поезда по три и более в пакете. Далее необходимо рассмотреть условия пропуска по всему участку с целью

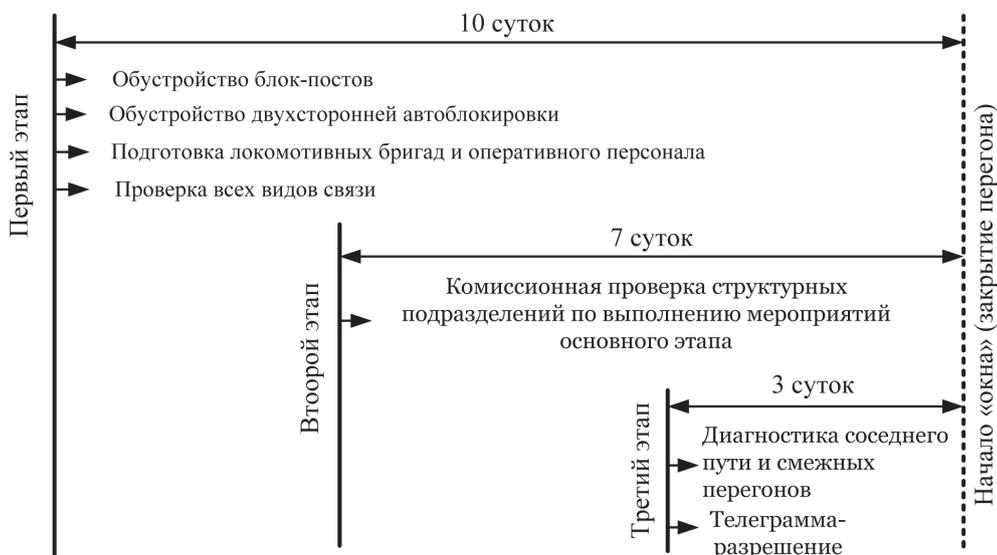


Рис.3. Виды выполняемых работ в подготовительный период



Рис. 4. Распределение потребности в отдельных видах ремонта на ДВЖД, требующие закрытие перегона

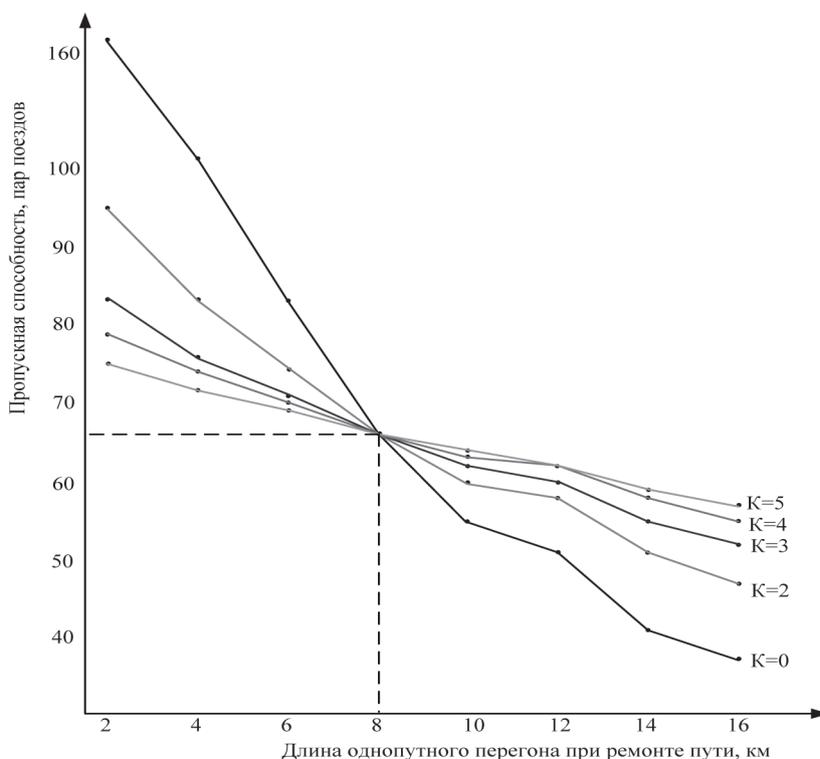


Рис. 5. Зависимость пропускной способности от длины однопутного перегона при ремонте пути

решения вопроса, на каких станциях организовывать пакеты.

Оптимальная величина доли поездов, направляемых по неправильному пути, зависит в основном от среднесуточных размеров движения грузовых и пассажирских поездов и длины перегона или его части, на которой выполняется работа (при устройстве путевых постов).

Таким образом, повышение размеров движения грузовых поездов, рост их массы приводят к ухудшению состояния пути.

В свою очередь улучшение качества пути способно повлиять на:

- снижение эксплуатационных расходов дороги за счет повышения скорости движения поездов по перегонам,
- уменьшение объема ручного труда на последующих путевых работах,
- безопасность движения поездов.

Поэтому, в период роста объемов грузовых перевозок, важными задачами становятся, как пропуск плановых поездопотоков, так и выполнение работ по ремонту пути в запланированных объемах.

Литература:

1. Инструкция по расчету наличной пропускной способности железных дорог, М: 2010, с.181
2. Максимич, Д. А. Анализ факторов, влияющих на коэффициент надежности Дальневосточной железной дороги / Д.А. Максимич, В.В. Широкова // Молодой ученый. - 2016. - №27. - С. 107-113.
3. Одуденко, Т.А. Технология пропуска поездов при перерывах в движении на железнодорожных участках Дальневосточного региона: диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.08 / Одуденко Татьяна Андреевна; [Место защиты: Моск. гос. ун-т путей сообщ. (МИИТ) МПС РФ]. - Хабаровск, 2014. - 161 с. : ил.

УДК 656.022.06.049:(658.513.3/518.4)

ОПТИМИЗАЦИЯ СУДОВЫХ ЛИНИЙ, КАК СУДОВОГО ПУТИ, В РАЗВИТИИ КОНЦЕПЦИИ Е-НАВИГАЦИИ, ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ГРУЗОВ

Филатов В.И., аспирант кафедры «Судовождение» ФГБОУ ВО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова»

В проведенном исследовании предложена математическая модель оптимизации судового пути при перевозке генеральных грузов с помощью вариаций транспортной задачи Кондратьева-Конторовича. Предложен мало-затратный механизм создания техносферы судоходной компании для линейного судоходства с математической моделью и алгоритмом работы.

Ключевые слова: судовый путь; генеральный груз; транспортная задача; концепция Е-навигации; линейное судоходство; трамповые перевозки; информационное поле; методика отбора судов, булева переменная; фрахт.

OPTIMIZATION OF SHIP LINES, AS A SHIP'S WAY, IN THE DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF E-NAVIGATION, IN THE TRANSPORTATION OF GENERAL CARGO

Filatov V., the post-graduate student, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University»

In the conducted research the mathematical model of optimization of a ship way at transportation of General freights by means of variations of a transport problem of Kondratiev-Kontorovich is offered. The low-cost mechanism of creation of technosphere of the shipping company for linear navigation with mathematical model and algorithm of work is offered.

Keywords: ship's path; General cargo; transportation problem; the concept of E-navigation; liner shipping; tramp transport; information field; the method of selecting vessels Boolean variable; freight.

В развитии концепции Е-навигации активно продвигаемой ИМО в последние 3 года становится востребованным на рынке транспортных услуг работа части флота на установленных линиях. Особенно в контейнерных перевозках, но и танкерный флот все активнее включается в постоянные маршруты с Персидского залива на Юго-восточную Азию. Линейное судоходство в отличии от трампового подчиняется жестким правилам: Гаага-Висби, Гамбургским и Роттердамским протоколам.

Эффективность работы судов определяется множеством факторов. К ним относится устойчивость грузопотоков, приспособленность судна к перевозке данной номенклатуры грузов, соответствие основных характеристик судна современным стандартам линейного флота, особенно скорость и эксплуатационную устойчивость, требованиям клиентской базы.

Первое, по эксплуатационно-экономическому обоснованию характеристик судов, необходимых для работы на линии, выступает анализ структуры перевозок и маршрутизации судовых путей, опыта эксплуатации судов транспортной компании и состава флота на главных направлениях перевозок [2].

Для линейного судоходства важным вопросом является оценка перспективных типов судов и их разбивка по классам [3]. Проблема не утратила своей актуальности и продолжает представлять интерес для судоходных компаний, особенно при переходе на мало- и без-экипажное судовождение. Практикуется обоснование линии для собственных судов компании, вместо обоснования потребного типа судна под определенную линию.

В целях обеспечения надежности расписания осуществляется оформление долгосрочных договоров об аренде причалов, или привязка линии к развитию контейнерных перевозок, интересом участников транспортного процесса в качестве новых способах отбора тоннажа, которые повышают эффективность работы линейного флота по расписанию и заранее установленным маршрутам, действующим в течении длительного периода.

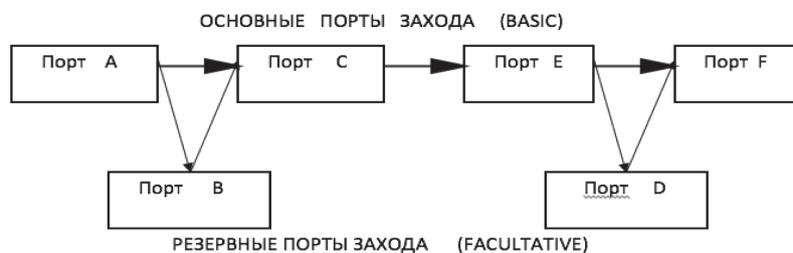


Рис. 1. Принятый судовый путь при линейном судоходстве (графическая модель)[5]

Способам и методам обоснования отбора тоннажа и планирования его работы имеется множество подходов [4,5]. Однако они применимы к своему времени.

Сейчас прослеживается тенденция актуальности формирования современной системы планирования работы судов на линии по расписанию, в современной конкурентной среде, в полном информационном поле совокупности работы флота и терминалов, все возрастающей цифровой среде автоматизации технологических процессов функционирования флота и портов, как единой техносферы [6].

Преимущества применения экономико-математических моделей отбора тоннажа выражаются в том, что позволяют учесть совокупность различных факторов, влиянию которых могут быть подвержены суда при работе на линии [7]. Немаловажным является подбор оптимального судового пути от которого зависит безопасность судна в рейсе, экологичность перевозок и сохранность груза. Математическую обработку нетрудно представить в формализованном виде.

Математическая модель оптимальной перевозки можно представить в виде:

$$z(x) = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \tilde{c}_{ij} x_{ij} \rightarrow \min \begin{cases} \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, (i = \overline{1, m}) \\ \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, (j = \overline{1, n}) \end{cases}, \quad (1)$$

при $x_{ij} > 0 (i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n})$

Для организации линии судоходные компании прежде всего используют собственные суда, которые в текущий период времени работают на одном из действующих направлений, или в данное время не привлечены к перевозкам вообще. При этом компании в рамках финансового плана располагают определенными денежными средствами, которые направляются на фрахтование дополнительных судов. Если на одном из действующих направлений (где функционируют суда судоходной компании) уже осуществляется работа, то обязательным условием для переназначения судов на новое является более высокая прогнозируемая их эффективность. Если же собственные суда компании не задействованы на перевозках, то для их привлечения на новое направление не должен быть превышен допустимый уровень лимита выделенных средств.

Линейное судоходство несмотря на четкое расписание судозаходов в порты, вместе с тем больше подходит выполнению задач с нечеткими коэффициентами в оптимизационной функции, то есть исполняется принцип декомпозиции, который утверждает, что каждое нечеткое множество можно представить в виде:

$$A = \max_{\alpha} \{a \cdot A_{\alpha}\} \tag{2}$$

Где: $\alpha \in (0, 1]$ - подобие модели судового пути,

A_{α} - слабое воздействие на функциональное действие,

α - срез нечеткого множества.

На основании предложенного принципа транспортная задача преобразуется в интервальную транспортную задачу, в которой коэффициенты целевой функции представлены интервалами (замкнутыми) [8]:

$$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n [c_{ij}^{\alpha}, \bar{c}_{ij}^{\alpha}] \cdot x_{ij} \rightarrow \min \tag{3}$$

Транспортная задача с коэффициентами принадлежности в форме нечетких чисел:

$$\tilde{c}_{ij} = (c_{ij}, l_{ij}, r_{ij}) \tag{4}$$

преобразуется к совокупности задач с коэффициентами:

$$\tilde{c}_{ij} = [c_{ij} - l_q(1-\alpha); c_q(1-\alpha)], \alpha \in (0, 1] \tag{5}$$

а транспортная задача с коэффициентами в форме гауссовских чисел:

$$\tilde{c}_{ij} = (c_{ij}, \delta_{ij})$$

преобразуется к совокупности задач с коэффициентами:

$$\tilde{c}_{ij} = [c_{ij} - \delta_{ij} \sqrt{-2 \ln \alpha}; c_{ij} + \delta_{ij} \sqrt{-2 \ln \alpha}], \alpha \in (0, 1] \tag{6}$$

при заданном значении α , значение функции достигает:

$$\min C = \{c_{ij}^{\alpha}\}_{\max} \quad \max C = \{\bar{c}_{ij}^{\alpha}\}_{\min} \tag{7}$$

После проведения соответствующих расчетов, можно будет установить, каков будет оптимально возможный состав флота на новой линии. Если эффективность работы судов судоходной компании на новом направлении будет выше чем на действующем (и при этом будет удовлетворена потребность в перевозках), то необходимости в аренде новых судов не возникнет.

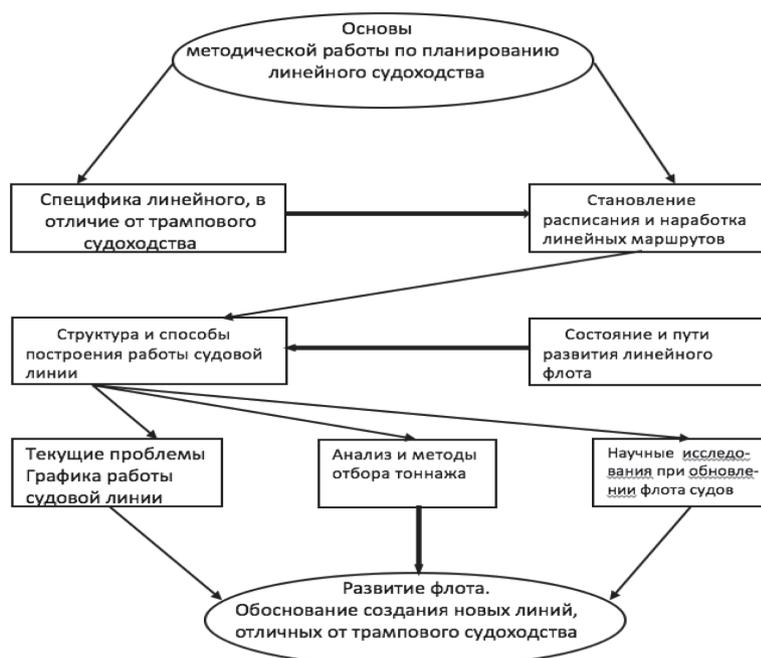


Рис. 2. Графическая модель создания группы судов (флота) для линейного судоходства

Таким образом, для всестороннего рассмотрения задачи обоснования тоннажа, прежде всего, необходимо исследовать методические основы для формирования расписания судов на линиях. Это включает в себя вопросы становления линейного флота, особенности его функционирования, а также факторы, которые важны для этапа составления расписания. Важным аспектом является изучение структуры и способов построения расписания, что не обходится без мониторинга текущего состояния и путей развития в линейном судоходстве. После этого производится оценка существующих проблем в выполнении расписания и современных методов обеспечения их надежности. Наряду с этим, осуществляется изучение существующих научных трудов в сфере обоснования тоннажа, в особенности посвященных методике отбора судов. Все это позволит сделать вывод о целесообразности организации новой линии и приступить к этапу реализации отбора и обоснования судов, для дальнейшей организации их работы на линии, в рамках расписания.

Общая задача отбора судов для нарабатываемой линии будет:

$$Z = \sum_{\psi=1} \sum_{i=1} \sum_{r=1} q_{ir}^{\psi} \cdot f_{ir}^{\psi} \cdot z_{ir}^{\psi} \cdot x_{ir}^{\alpha\psi} + \sum_{\psi=1} \sum_{i=1} \sum_{r=1}^R q_{ir}^{\psi} \cdot f_{ir}^{\psi} \cdot z_{ir}^{\psi} \cdot x_{ir}^{\alpha\psi} \rightarrow \max \quad (8)$$

- целевая функция, отражающая получение максимального дохода судоходной компании от перевозки грузов всеми судами работающими на всех направлениях;

$$\sum_{\psi=1} \sum_{r=1}^R f_{ir}^{\psi} \cdot x_{ir}^{\alpha\psi} \geq \sum_{\psi=1} F_{kp}^{\psi}, (i = \overline{1, m}) \quad (9)$$

- группа соотношений показывающих эффективность прибыльной работы собственных судов компании на новых линиях, в сравнении с действующими;

$$\sum_{\psi=1} \sum_{r=1}^m S_{ir}^{\psi} \cdot x_{ir}^{\alpha\psi} \leq L_i, (r = \overline{1, R}) \quad (10)$$

- ограничения по текущим расходам трамповых судов на отстое в ожидании рейса;

$$\sum_{\psi=1} \sum_{r=1}^m x_{ir}^{\alpha\psi} = N, (r = \overline{1, R}) \quad (11)$$

- соотношение регламентирующее ограничение по количеству судов на новых направлениях, не более имеющихся в наличии на фрахтовом рынке;

$$\sum_{\psi=1} \sum_{r=1}^m S_i^{\psi} x_{ir}^{\alpha\psi} \leq K, (r = \overline{1, R}) \quad (12)$$

- ограничение по денежным тратам на фрахтование арендованных судов по финансовому плану компании;

$$\sum_{\psi=1} \sum_{r=1}^m q_{ir}^{\psi} \cdot z_{ir}^{\psi} \cdot x_{ir}^{\psi} \leq Q_{r \max}, (r = \overline{1, R}) \quad (13)$$

- регламентное ограничение максимального прогноза объема перевозок на линии;

$$\sum_{\psi=1} \sum_{r=1}^m q_{ir}^{\psi} \cdot z_{ir}^{\psi} \cdot x_{ir}^{\psi} \geq Q_{r \min}, (r = \overline{1, R}) \quad (14)$$

- минимальный регламент рентабельности перевозок прогнозируемого объема груза на линии;

$$x_{ir}^{\psi} \geq 0, (i = \overline{1, m}); (r = \overline{1, R}) \quad (15)$$

- обязательное условие положительных значений переменных.

Где:

x_{ir}^{ψ} - число судов типа i с грузом g на линии ψ ,

q_{ir}^{ψ} - загрузка судна,

f_{ir}^{ψ} - тарифная ставка на перевозку одной тонны генерального груза,

z_{ir}^{ψ} - булева переменная, отражающее условие работы судна на направлении ψ ,

F_{kp}^{ψ} - доходы судов работающих на действующих направлениях ψ ,

K_i - финансовые средства на фрахтование дополнительного флота судов типа i ,

$Q_{r \max}, Q_{r \min}$ - максимальный и минимальный прогноз по грузообороту на судах типа i на линии ψ .

Условие выполняется, если судно типа i с грузом g работает на линии ψ , или не работает

$$z_i^\psi = \begin{cases} 1, (i, r, \psi) \\ 0, (i, r, \psi) \end{cases}, \quad (16)$$

В процессе использования танкеров немаловажным является обратная загрузка тоннажа. Эмпирически вывели соотношение ожидания обратной перевозки [3,4,5]:

$$T_{optimum-t} = \frac{12500 - 578\sqrt{L_{er1}} + 7L_{er1} - 99350N_{Mr}^2 + 23475N_{Mr} + 94750N_{Mr}^3}{578\sqrt{L_{er1}} - 7L_{er1} + 99350N_{Mr}^2 - 23475N_{Mr} - 94750N_{Mr}^3}, \quad (17)$$

где:

- L_{er1} – длина рейса с грузом в прямом направлении, в км;

- N_{Mr} – интенсивность появления заявок на перевозку грузов в обратном направлении в пункте прямой выгрузки, ед./час.

Подытожим, судоводитель от лица судо- и грузо-владельца, решает, как оптимизировать фрахтовую ставку и спрос и получить загрузку обратного рейса.

Таким образом для работы на линии отбор тоннажа осуществляется распределением массы груза Q по расчёту оптимистического Q_{max} и пессимистического Q_{min} прогноза с тарифными ставками f_{ir}^w , обеспечивающими получение максимально возможной прибыли.

Для выполнения рейсов привлекаются суда m типов $i=(\overline{1, m})$ с известной нормой загрузки q_{ir}^w в каждом направлении на линии.

Исходя из условий расширенного воспроизводства и большого предъявления груза, превышающего количество тоннажа N_i , допускаем фрахтование части дополнительного флота, за счет лимита финансовых средств K_i на аренду тоннажа .

Литература:

1. Союзов А.А. Организация и планирование работы морского флота. Изд-во “Морской транспорт”, Москва, 1979. С – 416.
2. Громовой Э.П. Математические методы и модели в планировании и управлении на морском транспорте. – М.: Транспорт, 1979. – 360 с.
3. Панарин П.Я. Система модели оптимизации линейного судоходства // Экономика и эксплуатация морского транспорта: Сб. научных трудов Одесского ин-та инженеров морского флота. – М.: ЦРИА “Морфлот”, 1978. – Вып. 14 – С.14-18.
4. Преис Г., Енджеевич П. Математические методы и модели оптимизации работы действующих линии // Экономика и эксплуатация морского транспорта: труды, ГПТиНИИ «СоюзморНИИпроект». – М.: Транспорт, 1974. – Вып. 37(43). – С.55-71.
5. Левый В.Д. Оперативное планирование перевозок флота в современных условиях эксплуатации морского транспорта.–М.: В/О “Мортехин-формреклама”, 1984. -72 с.
6. Г. Е. Моисеенко, А. Ф. Николаев. ДИГРАФ - система автоматизированного составления графика работы транспортных средств с использованием методов оптимизации./ Институт проблем управления. М.: Транспорт, 1989. – 287 с.
7. Фидлер М. Задачи линейной оптимизации с неточными данными/М. Фидлер, Й. Недома, Я.Рамик, И.Рон, К. Циммерман. – М. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт исследований, 2008. – 288 с.
8. Пегат А. Нечеткое моделирование управления/А. Пегат; пер.с англ. А.Г. Подвесовского, Ю.В. Тюменцева, научн. Ред. Ю.В. Тюменцева. – 2-е изд. – М.: Бино, 2013. – 798 с.

ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАНИЗМОВ КОНТРОЛЯ В ПРОЦЕССЫ АВТОТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Карамсейли А.А., генеральный директор ООО «МАКСВЕЛЛ ГРУПП», e-mail: karamseyli.andrey@mg-oil.ru

Актуальность темы настоящей статьи связана с высокой значимостью обеспеченности и уровня качества нефтепродуктов с одной стороны, и со сложностью процесса транспортировки нефтепродуктов автомобильным транспортом. В качестве методов исследования использованы систематизация и обобщение теоретических и практических аспектов транспортировки нефти, принципов логистики, а также метод логического обобщения результатов. В процессе проведенного исследования обоснована необходимость контроля качества нефтепродуктов в процессе их транспортировки, проанализирован успешный опыт компании ООО «МАКСВЕЛЛ ГРУПП» по внедрению механизмов контроля. Сформулированы концептуальные основы реализуемого компанией проекта, в рамках которых предложена схема контроля. Разработана стратегия логистического стартапа ООО «МАКСВЕЛЛ ГРУПП» по внедрению механизмов контроля в процессы транспортировки нефтепродуктов, выделены контрольные точки, задачи, цели, взаимодействующие субъекты и целевая аудитория. Проводимые мероприятия по контролю процессов перевозки нефтепродуктов автомобильным транспортом позволяют существенно повысить уровень качества используемого топлива российскими компаниями, а также снизить различные виды рисков, связанные с этим.

Ключевые слова: качество нефтепродуктов, перевозка, логистические принципы, топливно-энергетические ресурсы.

IMPLEMENTATION OF AUTOMATION AND CONTROL MECHANISMS IN THE PROCESS OF AUTOMOBILE TRANSPORTATION OF OIL PRODUCTS

Karamseyli A., Chief Executive Officer (CEO), LLC «MAXWELL GROUP», e-mail: karamseyli.andrey@mg-oil.ru

The relevance of the topic of this article is related to the high importance of the security and level of quality of petroleum products on the one hand, and the complexity of the process of transporting petroleum products by road. The systematization and generalization of theoretical and practical aspects of oil transportation, the principles of logistics, as well as the method of logical generalization of the results are used as research methods. In the process of the study, the necessity of controlling the quality of petroleum products in the process of their transportation was justified, and the successful experience of the company MAXWELL GROUP LLC on the implementation of control mechanisms was analyzed. The conceptual foundations of the project implemented by the company are formulated, within which a control scheme is proposed. A strategy was developed for the logistics startup LLC MAXWELL GROUPS to introduce control mechanisms into the transportation of petroleum products, identified control points, tasks, goals, interacting actors and target audiences. Measures taken to control the process of transportation of petroleum products by road can significantly improve the quality of fuel used by Russian companies, as well as reduce various types of risks associated with this.

Keywords: quality of petroleum products, transportation, logistic principles, fuel and energy resources.

Введение

Размещение основных запасов нефти не совпадает с размещением населения, производством и потреблением топлива и энергии. Согласно экспертным оценкам почти 9/10 запасов минерального топлива (включая нефть) находится в восточных регионах России, при этом примерно 4/5 общего количества топливно-энергетических ресурсов потребляется в европейских регионах страны. В связи с этим экономически более выгодно было расположить нефтеперерабатывающие мощности к местам потребления. Однако размещение нефтеперерабатывающих производств становится повсеместно нецелесообразно из-за различных социальных, экономических и экологических проблем [1, 9]. Поэтому актуальным является вопрос транспортировки производимых нефтепродуктов, но это, в свою очередь, увеличивает риск экологического воздействия на здоровье населения и негативное влияние на окружающую среду в целом.

Основная часть

Транспортировка имеет решающее значение для распределения и розничной продажи нефтепродуктов для потребления. Однако транспортировка нефтепродуктов сталкивается с различной степенью сложности [8]. С этой целью в данном исследовании рассматриваются проблемы, стоящие перед эффективной розничной продажей нефтепродуктов и возникающие в процессе транспортировки нефтепродуктов автомобильным транспортом. За последние несколько десятилетий структура грузовых перевозок в России изменилась, наиболее важными из изменений являются переход к автомобильным перевозкам и рост охвата логистики [2].

В таких условиях нарастают риски снижения качества нефтепродуктов, что представляется весьма важной проблемой, так как надежность работы авто- и мототехники, увеличение продолжительности межремонтного периода, прежде всего, зависят от качества используемых нефтепродуктов и других эксплуатационных материалов. Качество является мерой соответствия свойств нефтепродуктов характеристикам определенного технического или транспортного средства и условиям эксплуатации, с другой стороны, оно существенно влияет на надежность работы машин и механизмов. Во время транспортировки, хранения и выполнения различных технологических операций с нефтепродуктами возмож-

но изменение их качества в результате прохождения физических (испарение, загрязнение механическими примесями и водой, расслоение) и химических процессов (окисление, коррозия), а также, в первую очередь, несанкционированного доступа к емкостям с нефтепродуктами.

В результате протекания этих процессов качество нефтепродуктов ухудшается. В различных видах топлива могут измениться такие показатели, как плотность, температура вспышки, вязкость, фракционный состав, массовая доля фактических смол и механических примесей, кислотность и др. Чаще всего это происходит при их транспортировке автомобильным транспортом, в связи с этим на всех объектах транспортировки нефтепродуктов должен выполняться четкий поэтапный контроль их качества.

Изучение теоретических материалов в данной сфере показали наличие множества исследований, затрагивающих различные аспекты исследуемой проблематики [3, 5, 7]. Некоторые проблемы логистики в нефтегазовой отрасли были затронуты Ю.А. Щербаниным, который рассмотрел процесс контроля движения материальных потоков, а также снижения затрат. Автор статьи поднимает вопросы, которые связаны с потерями нефтепродуктов из-за перемещения материальных потоков, выход из сложившейся ситуации связан с логистикой поставок, распределения и хранения нефтепродуктов [10].

Статья А.С. Иванова посвящена изучению логистических подходов к организации систем распределения и доставки нефтепродуктов в регионах страны. Рассматривая особенности организации работы распределительных сетей перевозки нефтепродуктов, автор связывает их с уровнем управления ими, автор уделяет особое внимание проблемам пространственного размещения мест розничной автомобильной заправки в регионах [6]. Е.А. Григорьев и Д.Р. Мусина анализировали сегменты вертикально-интегрированных нефтяных компаний (ВИНК), исходя из особенностей логистических процессов, на основе изучения транспортных затрат компаний в динамике делается вывод о необходимости использования внутреннего аутсорсинга при реализации логистических функций [4].

Как мы видим, наблюдается довольно высокая актуальность транспортировки продуктов нефтепереработки, в тоже время недостаточно исследований, которые связывают логистические принци-



Рис. 1. Ключевые проблемы участников процесса транспортировки нефтепродуктов

пы данных процессов с возможностью контроля качества топлива. Сегодня можно выделить основные практические особенности во взаимодействии участников данных процессов: для покупателей важно найти качественное топливо по лучшей цене; перевозчики решают проблемы повышения загрузки автопарка и сокращения затрат; поставщики ищут возможности продать нефтепродукты максимально быстро и в больших количествах. При этом можно выделить ключевые проблемы для всех указанных выше субъектов (рис. 1).

Практическое понимание всех указанных проблем, несмотря на отсутствие теоретической проработки данного вопроса, компания ООО «МАКСВЕЛЛ ГРУПП» предприняла успешную попытку начать внедрение комплексного механизма контроля качества нефтепродуктов на всех этапах транспортировки. Данная компания представляет собой один из крупнейших поставщиков мелкооптового рынка нефтепродуктов регионов Центрального Федерального Округа, прежде всего, города Москвы и Московской области (рис. 2). Согласно рейтингу, проводимому ООО «Газпромнефть-Региональные продажи», компания вошла в первую десятку компаний-лидеров московского региона.

ООО «МАКСВЕЛЛ ГРУПП» работает с ведущими российскими нефтеперерабатывающими заводами по долгосрочным контрактам на протяжении семи лет, за этот период компанией не было получено ни одного претензионного иска, что демонстрирует высокую успешность данного бизнеса. Клиентами компании являются:

- крупные сети АЗС;
- аграрные холдинги;
- аэропорты;
- судоходные компании;
- транспортные компании;
- строительные компании.

В процессе транспортировки нефтепродуктов тщательно от-

слеживаются все этапы пути, но существует три ключевые точки контроля:

1. Нефтебазы, где важен контроль количества и качества нефтепродуктов при наливе в бензовоз, проверка плотности и визуальный контроль на цвет и запах.

2. Транспортировка, в процессе которой могут возникать различные риски: слив или смешение нефтепродуктов со стороны «не чистых на руку» водителей.

3. Слив-сдача нефтепродуктов заказчику (покупателю): подразумевает необходимость контрольных мероприятий в отношении слабого контроля на стороне заказчика или низкой квалификации сотрудников, осуществляющих приемку и последующее хранение у заказчика.

Следует отметить, что были случаи отказа в заключении договоров поставки, если условия приема и хранения нефтепродуктов не позволяют обеспечить сохранность топлива в резервуаре заказчика.

Концептуальная основа реализуемого компанией МАКСВЕЛЛ ГРУПП стартапа в данной сфере заключается в том, что она не продает топливо, а профессионально оказывает сервис по доставке и хранению топлива, используя в режиме онлайн систему топливной логистики «Анкар» (рис. 3). В данном проекте система «Анкар» представляет собой совокупность элементов (объектов, субъектов), находящихся между собой в определенной зависимости и составляющих некоторое единство (целостность), направленное на достижение определенной цели, и обеспечивает:

- участников процесса единым облачным решением;
- организацию доставки топлива от поставщика к потребителю;
- удобство для всех участников: для поставщика, перевозчика, покупателя;
- максимальную прозрачность, выгоду, простоту;
- свободный выбор производителя/перевозчика нефтепродуктов для покупателя;



Рис. 2. Географическая карта охвата клиентов компанией ООО «МАКСВЕЛЛ ГРУПП»

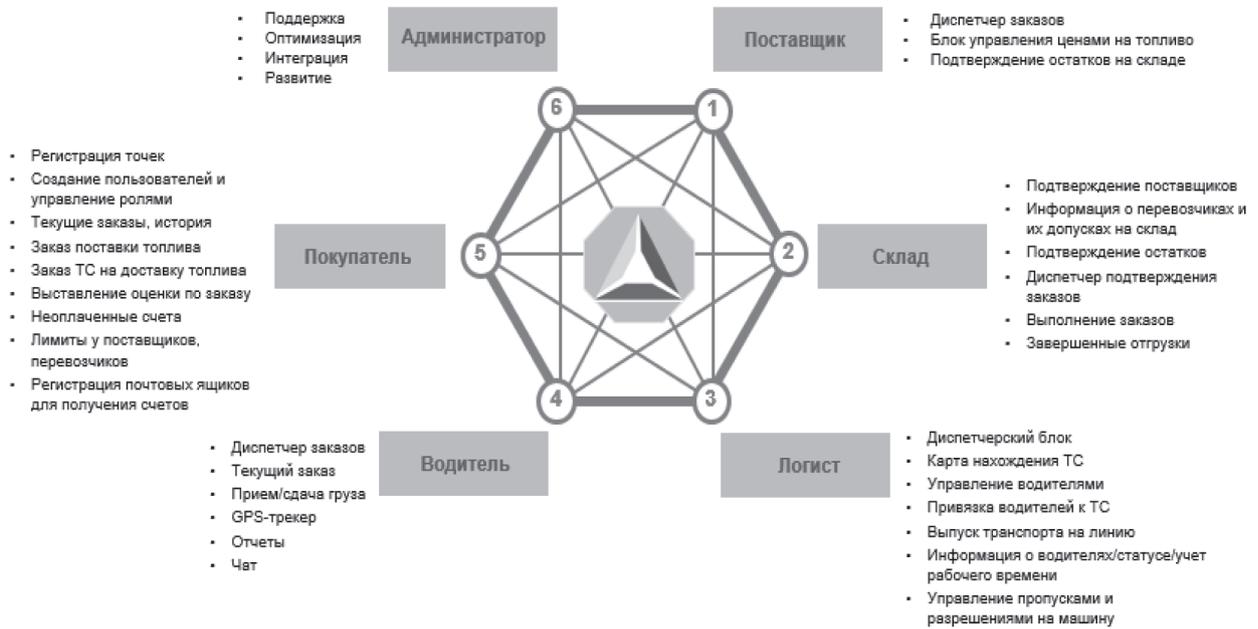


Рис. 3. Концептуальные основы логистического стартапа ООО «МАКСВЕЛЛ ГРУПП» по внедрению механизмов контроля в процессы транспортировки нефтепродуктов

- необходимые объемы, виды и цены топлива;
- лучшее предложение для поставщика и перевозчика в одном месте.

Данное решение объединяет в одну цепочку: поставщиков топлива; склады хранения топлива; перевозчиков и покупателей топлива. Система обеспечивает не только закупку, логистику, но сквозной финансовый учет, она является масштабируемой, одновременно обеспечивая онлайн передачу данных с минимальным временным разрывом по России.

Основные блоки включают в себя решение следующих проблем:

Для поставщиков – создаются остатки на складе, условия отсрочки, заводятся цены и юридические лица, с которым покупатель будет производить взаиморасчет.

Для покупателей – создаются точки постоянной поставки топлива, при этом каждый покупатель самостоятельно может указывать необходимый объем топлива и автоматически получать расчет по всем видам нефтепродуктов и складам. Кроме того, покупатель

может увидеть все предложения с учетом доставки одного вида топлива на точку.

Для перевозчиков – просмотр всех своих заказов в разделе Заказы и возможность забрать любой заказ, перетащив его на соответствующую точку. Интересным является выбор любой машины из парка для начала формирования рейса, а также возможность отслеживания машины по карте в любой момент времени. После выбора всех параметров происходит размещение заказов по направлениям в автоматическом или ручном режиме, при этом машину можно отправлять в заказ на любое удобное время, с учетом времени погрузки и разгрузки.

На основании вышеизложенного была разработана стратегия логистического стартапа МАКСВЕЛЛ ГРУПП по внедрению механизмов контроля в процессы транспортировки нефтепродуктов

Таким образом, данная модель позволяет понять цели и задачи проекта по перевозке нефтепродуктов. Систему можно изучать и анализировать, меняя входные воздействия и наблюдая за выходами.

ООО «МАКСВЕЛЛ ГРУПП» осуществляет строгий контроль качества поставляемого топлива с момента загрузки бензовоза на

Таблица 1. Стратегия логистического стартапа МАКСВЕЛЛ ГРУПП по внедрению механизмов контроля в процессы транспортировки нефтепродуктов

Элемент стратегии	Характеристика
Проблема, на решение которой направлена стратегия	Повышение уровня качества поставляемых нефтепродуктов, снижение высокой аварийности, влияние на окружающую среду и здоровье людей, нерациональное использование природных ресурсов в процессе транспортировки нефтепродуктов. Все это вызывает необходимость поиска новых управленческих решений для решения указанных проблем. На данном этапе низкий уровень качества нефтепродуктов занимает серьезную часть финансов предприятия, поэтому целесообразно внедрять контроль на всем жизненном процессе транспортировки
Сфера деятельности	Стартап по транспортировке нефтепродуктов специальными автотранспортными средствами
Предмет деятельности	Система управления перевозки нефтепродуктов специальным автотранспортным средством; функциональные возможности автотранспортного средства и его технические характеристики
Миссия стартапа	Повышение качества нефтепродуктов. Уменьшение количества рисков, возникающих при перевозке нефтепродуктов специальными автотранспортными средствами. Повышение экологической безопасности.
Продукт стратегии	Определены риски стартапа контроля транспортировки нефтепродуктов специальными автотранспортными средствами, разработке рекомендации по управлению данными рисками.
Целевая аудитория	Государство, предприниматели-перевозчики, население, организации и предприятия социально-экономической сферы.
Цель проекта	Сокращение рисков снижения качества нефтепродуктов за счет внедрения механизмов контроля, основанного на процессе управления рисками и построении соответствующей карты-схемы рисков.
Задачи проекта	Идентификация рисков проекта; анализ и оценка рисков снижения качества нефтепродуктов специальными автотранспортными средствами; разработка карты-схемы управления рисками; разработка практических рекомендаций по управлению определенными рисками.
Источники финансовых инвестиций	Собственные средства предприятия
Временные ограничения реализации	Проект начинается с момента подписания договорной документации на транспортировку нефтепродуктов специализированными автотранспортными средствами и заканчивается передачей нефтепродуктов заказчику.

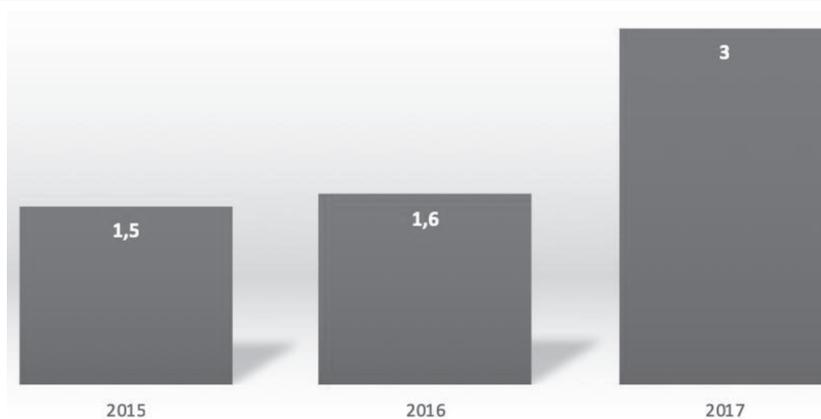


Рис. 4. Динамика выручки ООО «МАКСВЕЛЛ ГРУПП», млрд. руб.

официальной нефтебазе производителя до момента слива в емкость покупателя. Доставка осуществляется собственным автотранспортом. Для гарантированной сохранности качества топлива при транспортировке ООО «МАКСВЕЛЛ ГРУПП» использует:

1. Загрузка топлива в бензовоз на официальных нефтебазах производителя, согласованных с Покупателем.

2. Пломбирование цистерны после загрузки, производится в автоматическом режиме электронными пломбами (пломбируется каждая секция, сливной и инструментальный ящики). Пломбы гарантируют сохранность топлива на всём пути следования, они сигнализируют диспетчеру, если происходит открытие вне разрешенных геозон. Геозоны, где разрешен слив топлива, заносятся на карту заранее перед составлением маршрута движения.

3. Контроль транспортировки топлива диспетчером в реальном времени посредством Глонасс и шести камер, установленных по периметру бензовоза.

4. Выборочное скрытое либо открытое сопровождение бензовозов сотрудниками службы безопасности.

Компания МАКСВЕЛЛ ГРУПП предоставляет гарантию на поставленное топливо на весь срок использования, согласно ГОСТ. Для определения качества поставленного топлива в обязательном порядке при каждой поставке производится Отбор проб согласно ГОСТ 2517-2012 (Нефть и нефтепродукты, метод отбора проб):

1. Перед началом слива, водитель совместно с уполномоченным представителем Покупателя, проводит осмотр бензовоза на предмет наполнения секций топливом по уровню тарированных планок. Проверяется наличие оригинала заливочных документов. Затем происходит отбор пробы из каждой емкости бензовоза в бутылки емкостью 1 л при помощи донного стакана для отбора проб. В количестве трех штук: двух – покупателю и одной – поставщику.

2. Пробы подписываются и пломбуются водителем - экспедитором и представителем клиента. В акте отбора арбитражных проб фиксируется дата поставки, тип топлива, государственный номер бензовоза, номер пломбы, фамилии водителя и приёмщика.

3. Акт отбора арбитражных проб фиксируется к бутылке с пробой привезённого топлива посредством пломбы.

4. Данные пробы могут быть использованы клиентом в любое время по его усмотрению для проведения проверки качества топлива на соответствие приложенному с поставкой паспорту топлива.

Благодаря разработанному подходу, компания ООО «МАКСВЕЛЛ ГРУПП» смогла за три года в два раза увеличить выручку (рис. 4).

Заключение

Подводя итог сказанному выше, можно сделать вывод, что в современном мире стратегии организаций все больше ориентируются

на достижение и поддержание эффективности и результативности, стремясь оптимизировать ресурсы, используемые для обеспечения этих целей. Логистика транспортировки и распределения нефтепродуктов, при правильном использовании, является ключевым фактором для обеспечения того, чтобы топливо на основе нефти достигло потребителей с высоким уровнем качества и наименьшими затратами.

Разработанные автором статьи концептуальные основы и стратегия логистического стартапа МАКСВЕЛЛ ГРУПП по внедрению механизмов контроля в процессы транспортировки нефтепродуктов подтверждена практическими результатами, которые позволили существенно повысить качество используемых потребителями нефтепродуктов, минимизировать затраты и оптимизировать ресурсы.

Литература:

1. Богданова Е.А. Моделирование логистических процессов сетевых компаний нефтяного сектора экономики // Крымский научный вестник. 2015. №5-1. С.171-180.

2. Былинкина Н. В. Совершенствование взаимодействия рыночных субъектов в логистической системе оптовой торговли ГСМ // Вестник СГТУ. 2012. №1. С.223-226.

3. Горчакова О.В. Транспортные услуги при экспорте нефтяных грузов // Российский внешнеэкономический вестник. 2017. №10. С.112-124.

4. Григорьев Е.А., Мусина Д.Р. Анализ логистических структур российских вертикально интегрированных нефтяных компаний // Инновационная наука. 2015. №10-2. С.37-40.

5. Гудков В.А., Турпищева М.С., Нургулиев Е.Р. Логистические модели систем обработки грузовых контейнеров // Вестник АГТУ. 2012. №2. С.13-17.

6. Иванов А.С. Логистический подход к организации региональной системы доставки нефтепродуктов // Бизнес в законе. 2010. №4. С.248-250.

7. Кодиленко А. С., Ширяев С. А., Рябов И. М., Привалов П. Ю. Исследование транспортного процесса при доставке светлых нефтепродуктов на автозаправочные станции // Молодой ученый. – 2016. – №29. – С. 90-93.

8. Фельдман А.Л., Городищева А.Н., Фельдман Л.А., Лялина П.А. Проектирование и организация логистических центров в системе нефтепродуктообеспечения Восточно-Сибирского региона // Интернет-журнал Науковедение. 2016. №4 (35). С.55.

9. Фрай М.Е. Оценка современного состояния нефтяной промышленности России // Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право». 2015. №2. С.75-85.

10. Щербанин Ю.А. Логистика в нефтегазовой отрасли: некоторые положения и соображения // Транспорт и хранение нефтепродуктов. 2016. №4. С.22-24.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И РАЗВИТИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК В РАМКАХ ФОРМИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОРИДОРА МЕЖДУ ЕВРОПОЙ И ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИЕЙ

Хан В.В., к.э.н., кафедра «Станции и грузовая работа», ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»,
e-mail: 1010900@mail.ru

Пасечная Е.В., к.т.н., доцент, доцент кафедры «Станции и грузовая работа» ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»

Задорожный В.М., ассистент кафедры «Станции и грузовая работа» ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»

Трапенов В.В., старший преподаватель кафедры «Станции и грузовая работа» ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»

Железнодорожный транспорт на сегодняшний день по-прежнему остается наиболее простым и эффективным инструментом сухопутной транспортировки объемных грузов на значительные расстояния, необходимым в условиях таких крупных государств как Россия, Индия, Китай и др., населенные пункты, стратегические объекты и промышленные кластеры внутри которых разделены огромными расстояниями.

Развитие глобальной экономики также делает востребованным развитие сухопутной транспортной системы, способной обеспечить массовые и низкократные грузо- и пассажиропотоки.

Перечисленные факторы обуславливают необходимость дальнейшего развития и повышения эффективности железно-дорожного сообщения.

Целью исследования является анализ возможных путей развития железно-дорожного сообщения. Задачи исследования: выработка рекомендаций по повышению эффективности железно-дорожных перевозок. Гипотеза исследования – сформировавшаяся железно-дорожная инфраструктура России имеет резервы к повышению своей эффективности при использовании ряда новых технологий и инноваций в целях обеспечения международных транспортных потоков. Методы исследования: научная абстракция, анализ и синтез. Достигнутые результаты: перечислены основные направления развития и повышения эффективности железно-дорожных перевозок.

Ключевые слова: железно-дорожные перевозки, сортировочные станции, повышение эффективности, инновации, повышение пропускной способности, информационные технологии, международные перевозки.

INCREASE IN EFFICIENCY AND DEVELOPMENT OF RAIL HAULINGS WITHIN FORMATIONS OF THE TRANSPORT CORRIDOR BETWEEN EUROPE AND SOUTHEAST ASIA

Khan V., Ph.D., Stations and cargo work chair, FSEI HE «Rostov State Transport University»

Pasechnaja E., Ph.D., Candidate of technical science, assistant professor of the Stations and cargo work chair, FSEI HE «Rostov State Transport University»

Zadorozhniy V., assistant of the Stations and cargo work chair, FSEI HE «Rostov State Transport University»

Trapenov V., senior lecturer of the Stations and cargo work chair, FSEI HE «Rostov State Transport University»

Rail transport still remains today the simplest and effective instrument of overland transportation of measurement goods on considerable distances, necessary in the conditions of such large states as Russia, India, China, etc. in which settlements, strategic objects and industrial clusters are divided by huge distances.

Development of global economy also does demanded development of the overland transport system capable to provide mass and low-cost cargo-and passenger traffics.

The listed factors cause need of further development and increase in efficiency of a railway service.

Research purpose is the analysis of possible ways of development of a railway service. Research problems: development of recommendations about increase in efficiency of rail haulings. The research hypothesis – the Created railway infrastructure of Russia has reserves to increase in the efficiency when using a number of new technologies and innovations for the purpose of ensuring the international traffic flows. Research methods: scientific abstraction, analysis and synthesis. The achieved results: the main directions of development and increase in efficiency of rail haulings are listed.

Keywords: rail haulings, marshaling yards, increase in efficiency, innovation, increase in handling capacity, information technologies, international carriages.

Железнодорожное сообщение России более 150 лет служит связующим государство транспортным механизмом, доказавшим свою эффективность и жизненную необходимость в том числе в условиях войн и революций, когда возникала необходимость быстрой эвакуации стратегически значимых предприятий, культурных ценностей, экономических ресурсов, а также большого количества населения.

На современном этапе грузовым железнодорожным транспортом перевозится 17-20% от общего объема перевезенных в Российской Федерации грузов, доля пассажирских перевозок в междугороднем и пригородном сообщении в России составила порядка 38,5% и 49,4% соответственно [1].

Географическое положение России дает ей неоспоримое преимущество в качестве кратчайшего сухопутного коридора между промышленными площадками Юго-Восточной Азии и потребительскими рынками Европы. Вместе с тем постоянно растущий грузопоток между этими двумя регионами начинает упираться в пропускную способность Суэцкого канала, а также сталкивается

с проблемами политической стабильности в регионах Ближнего востока и Северной Африки.

В таких условиях транспортировка грузов через территорию России становится привлекательной альтернативой. Однако, чтобы в полной мере использовать данный потенциал транспортная отрасль РФ и в первую очередь ее железно-дорожный сегмент должны развиваться темпами, опережающими развитие обслуживаемых отраслей, с тем, чтобы иметь резервный потенциал удовлетворения растущего спроса. В частности в 2011-2015 гг. были внедрены совместные разработки компании РЖД и ряда российских предприятий, которые превосходят лучшие зарубежные образцы. Так система средств дорожной автоматики и интервального регулирования движения поездов на основе интегрального применения рельсовых цепей, спутниковой навигации, локального и распределенного цифрового радиоканала отличается от иностранных аналогов комплексностью применения различных координатных систем [2].

Тем не менее, развитие транспортного коридора из Юго-Восточной Азии в Европу не возможно только за счет территории

Российской Федерации, которая может служить в основном именно транзитным коридором - необходимо одновременное создание и развитие интегрированной транспортной системы в регионе Центральной и Западной Европы. В противном случае доставленные через территорию России грузы будут упираться на ее западных границах в транспортную систему не способную «переварить» поступающих грузопотоков. В связи с чем в настоящее время активно прорабатывается проект создания 450-километровой железнодорожной линии Кошице – Братислава – Вена с шириной колеи 1520 мм [3].

Для указанного проекта не случайно был принят используемый в России и СНГ стандарт ширины железнодорожной колеи. Выбор обоснован необходимостью избежать задержек при пересечении грузами исторически сложившихся границ европейского железнодорожного стандарта в 1435 мм. Таким образом, согласно проекту предполагается, что грузы из региона Юго-Восточной Азии будут транспортироваться через территорию России, стран СНГ и Восточной Европы до Вены с использованием колеи 1520 мм, а уже в Вене будет происходить дробление и перераспределение грузопотоков с уже непосредственной ориентацией на конечного получателя.

Несмотря на выгодное географическое положение России и хорошо развитую систему железных дорог, перспектива развития транспортного коридора из Юго-восточной Азии требует, как дальнейшего развития железнодорожной инфраструктуры Российской Федерации, так и повышение эффективности ее использования.

Одним из способов повышения эффективности эксплуатации и обслуживания российских железных дорог может стать технология радиочастотной идентификации RFID (Radio Frequency Identification), призванная вывести на новый уровень систему управления цепями поставок.

Задачей RFID системы является хранение информации об объекте с возможностью ее удобного считывания, точность, достоверность информации при использовании в перевозочном процессе. Метка может содержать данные о типе объекта, его стоимости, температурном режиме, идентификационный номер, индивидуальные характеристики объекта, которые необходимо учитывать в процессе перевозки и могут граниться в цифровой форме. В отличие от штрих-кодов, система RFID имеет ряд преимуществ: значительно больший объем памяти, высокая защита от подделки, при этом идентификация объектов возможна даже при движении подвижного состава.

RFID-маркировке могут подвергаться пассажирские и грузовые составы, вагоны, а также сами железнодорожные пути и узлы сообщения.

В частности RFID-метки могут стать если не альтернативой принятой сегодня системе физического нанесения инвентарных номеров на железнодорожные вагоны, то как минимум ее высокотехнологичным дополнением, способным существенно упростить и ускорить процесс идентификации и считывания информации о вагоне. Учитывая, что сегодня в России используется более 400 тысяч вагонов, имеющих разное назначение и принадлежащих разным собственникам, данная технология способна существенно повысить эффективность использования подвижного состава как при осуществлении внутренних, так и международных перевозок, а также в значительной мере сократить поле для нарушений при осуществлении импортно-экспортных и транзитных транспортных операций.

Другим направлением, повышающим эффективность железнодорожной системы в России должно стать повышение перерабатывающей способности сортировочных станций.

Перестановка грузового вагона на сортировочной станции от поезда, подлежащего расформированию к вновь формируемому поезду, занимает большую часть общего времени перевозки. Перестановка прерывает движение вагона в среднем на 6 ч.

Таким образом, расформирование и формирование грузовых поездов являются частью процесса перевозки, требующей наибольших затрат времени, при этом груз не приближается к месту назначения.

Для ускорения прохождения вагонов через сортировочную станцию необходимы:

- ускоренная перестановка вагонов, отправляющихся в преимущественном направлении, а также формирование поездов, в составе которых следует также одна обменная группа вагонов для расположенного далее пункта назначения;

- автоматизация и механизация части технологических операций. В частности: удаленный осмотр и наблюдение за вагонами;

- автоматическая дистанционная передача информации о грузе и подвижном составе с применением RFID-технологий;

- обеспечение мгновенного точного приема приказов дистанционного управления горючими локомотивами;

- обеспечение точного интервального и прицельного торможения.

Еще одним из направлений повышения эффективности Российского железнодорожного транспорта с учетом задач формирования транспортного коридора между Европой и Юго-Восточной Азией является проектирование ориентированных в первую очередь на пассажирский высокоскоростной транспорт электрических контактных сетей, рассчитанных на крайне сложные условия эксплуатации, не имеющие аналогов в мире: максимальную скорость движения поездов в 400 км/ч, при минимальной температуре воздуха – минус 50° С и толщине стенки гололеда на проводах контактной сети – до 15 мм. Отвечающие данным требованиям технологии в настоящее время разрабатываются российскими специалистами совместно с Китайской инженерной железнодорожной корпорацией «Эр Юань».

Таким образом, развитие инновационной деятельности, мотивация инновационных процессов на железнодорожном транспорте, внедрение новых технологий в работу ОАО «РЖД» и других железнодорожных компаний России, повышение эффективности имеющейся инфраструктуры путем применения новых методов регулирования транспортных потоков позволит не только повысить конкурентоспособность железнодорожного транспорта на рынке транспортных услуг, но и обеспечить ведущую роль Российской Федерации в обеспечении грузоперевозок в рамках глобальной экономики.

Литература:

1. Агафонов Д.В. Государственное регулирование услуг железнодорожной инфраструктуры в условиях структурного преобразования отрасли (российский и мировой опыт) // Наука и техника транспорта. – 2017. - № 3. – С. 78-88.

2. Крегель Д.А. Инновационная деятельность в транспортной отрасли: специфика и перспективы // В сборнике: Материалы конференций ГНИИ «Нацразвитие». – Январь 2018. – 2018. – С. 153-157.

3. Шарапов С.Н., Горельцев С.В. Методы оценки экономических эффектов железнодорожных проектов, применяемые в странах Европейского союза // Железнодорожный транспорт. – 2018. - № 7. – С. 15-24.

СОСТОЯНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ СВОБОДНОГО ПОРТА ВЛАДИВОСТОК И ТЕРРИТОРИЙ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Фисенко А.И., д.э.н., профессор кафедры «Экономика», ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского»
Кривелевич М.Е., к.э.н., доцент кафедры «Финансы и кредит», ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»
Баранова Е.Ю., ст. преподаватель кафедры «Управление морским транспортом», ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского»

Представлены результаты инвестиционного развития свободного порта Владивосток (СПВ) и территорий опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) в Приморском крае за 2015-2017 гг. и направления решения проблем интеграции их резидентов в указанные территориальные образования.

Ключевые слова: Свободный порт Владивосток (СПВ), территория опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР), налоговые льготы, инвестиции, иностранные инвесторы, резиденты.

CONDITION AND DIRECTIONS OF SOLVING THE PROBLEMS OF INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF THE FREE PORT OF VLADIVOSTOK AND TERRITORY OF THE LEADING SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT IN PRIMORSKY KRAY

Fisenko A., Doctor of Economic Sciences, Professor, Economics chair, FSEI HE «Maritime State University named after admiral G.I. Nevelskoi»
Krivelevich M., Candidate of Economic Sciences, Professor, Finance and Credit chair, FSAEI HE «Far Eastern federal university»
Baranova E., Senior Lecturer of the Maritime Transport Management chair, FSEI HE «Maritime State University named after admiral G.I. Nevelskoi»

The results of the investment development of the free port of Vladivostok (FPV) and territories of leading socio-economic development (TLSED) in the Primorsky Kray for 2015-2017 and the direction of solving the problems of integrating their residents into these territorial entities are presented.

Keywords: Free port Vladivostok (FPV), the territory of the leading socio-economic development (TLSED), tax incentives, investments, foreign investors, residents.

Российские и иностранные эксперты едины во мнении, что Свободный порт Владивосток (далее – СПВ) представляет собой наиболее эффективный механизм поддержки предпринимательства из всех ранее опробованных на Дальнем Востоке. Территории опережающего социально-экономического развития (далее ТОСЭР) оцениваются более сдержанно, вызывая дискуссии относительно как стратегии реализации подобного механизма государственной поддержки, так и целесообразности государственных инвестиций (или их отсутствия) в развитие инфраструктуры соответствующих территорий.

В рамках режимов СПВ и ТОСЭР инвесторам предоставляется широкий набор налоговых, административных, таможенных, миграционных и иных преференций. Прежде всего, потенциальных резидентов привлекают налоговые и административные льготы.

В связи с этим, в частности, напомним, что Свободный порт Владивосток – это территория с особыми режимами таможенного, налогового, инвестиционного и смежного регулирования в соответствии с федеральным законом от 13.07.2015 г. № 212-ФЗ «О свободном порте Владивосток» [2]. Федеральный закон о Свободном порте Владивосток вступил в силу с 12 октября 2015 года. Сначала особый режим распространялся на 15 муниципалитетов Приморского края, включая г. Владивосток. В 2016 году, по поручению президента России Владимира Путина, режим порто-франко был распространен на ключевые морские гавани российского Дальнего Востока: в Хабаровском крае (Ванинский муниципальный район), Сахалинской области (Корсаковский городской округ), Камчатском крае (Петропавловск-Камчатский), Чукотском автономном округе (Певек), Приморском крае (Лазовский муниципальный район), и позже – на территорию Углегорского городского округа Сахалинской области [9].

Сегодня основными налоговыми льготами для резидентов СПВ являются:

1) общий размер страховых взносов в размере 7,6% (6% в Пенсионный фонд РФ, 1,5% в Фонд социального страхования и 0,1% в Фонд обязательного медицинского страхования – стандартные ставки – соответственно: 22, 2,9 и 5,1%, т.е. всего – 30%) на 10 лет, при получении статуса резидента в течение 3-х лет после принятия закона;

2) нулевой налог на прибыль (стандартная ставка – 20%) в течение 5 лет и 13% (3% в федеральный бюджет и 10% региональный бюджет) последующие 5 лет;

3) нулевой налог на землю в течение 5 лет (стандартная ставка – до 1,5%; определяется муниципальным органом власти);

4) нулевой налог на имущество (стандартная ставка – 2,2%) в течение 5 лет и 0,5% на последующие 5 лет;

5) налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) – 0 % на первые два года и понижающие коэффициенты от 0,2 до 0,8 на период от 3-х до 10-ти лет (стандартные ставки – см. ст. 13, 18, 53 Налогового кодекса РФ) [1].

Кроме того, резиденты вправе претендовать на следующие (договорно существенные) дополнительные преференции:

а) сокращенное время проведения контрольных проверок (не более 15 дней);

б) сокращенные сроки получения разрешительной документации для объектов капитального строительства – менее 40 дней;

в) режим «единого окна» при прохождении контроля на границе и круглосуточный режим работы пунктов пропуска;

г) упрощенный визовый режим – получение 8-дневной визы на границе;

д) бесполошинный и безналоговый режим свободной таможенной зоны для резидентов: ввоз, хранение, потребление (использование) иностранных товаров; вывоз товаров (оборудования); ввоз иностранных товаров (оборудования);

е) государственную поддержку инвестора – управляющая компания вправе подавать иски в защиту резидентов свободного порта.

Заявка на заключение соглашения об осуществлении деятельности резидента СПВ может быть подана в АО «Корпорация Развития Дальнего Востока (КРДВ)», как на бумажном носителе, так и в электронном виде, через личный кабинет на официальном сайте АО «КРДВ». Там же, на сайте АО «КРДВ», заявитель может воспользоваться онлайн сервисом по разработке бизнес-плана и финансовой модели проекта, которые являются обязательными документами при подаче заявки.

По данным АО «КРДВ», резиденты ТОСЭР и СПВ уже вложили в экономику региона 260 млрд руб. и создали или модернизировали на своих предприятиях около 14 тыс. рабочих мест. Количество

резидентов СПВ за последние два года росло с заметным ускорением: в 2016 году статус резидентов ТОСЭР и СПВ получили 229 компаний, в 2017 г. их количество увеличилось до более чем 600. И, как предполагается, к концу 2018 года число резидентов может удвоиться и превысить 1,2 тыс. участников. Объем заявленных инвестиций в настоящее время приближается к 2,8 трлн руб., а количество планируемых новых рабочих мест составляет более 102 тыс. Среди лидеров по числу резидентов ТОСЭР на Дальнем Востоке – Приморье, Камчатка, Хабаровский край и Якутия, а по количеству участников СПВ – первенство у Приморского края. При этом лидерство по заявленным инвестициям принадлежит Амурской области [8].

Почти десятикратный разрыв между заявленными и осуществленными инвестициями, как и семикратный разрыв в заявленных и созданных рабочих местах привлекают значительное внимание экспертного сообщества и повышают актуальность вопросов эффективности механизма допуска компаний к получению статуса резидента.

Согласно отчетам КРДВ, более 75% проектов СПВ и ТОСЭР относятся к обрабатывающим производствам, что соответствует изначальным планам государства – стимулировать экспортно-ориентированные и импортозамещающие производства на территории юга российского Дальнего Востока.

Однако в разрезе заявленных инвестиций доля добывающих производств значительно выше, так как проекты, связанные с добычей и переработкой полезных ископаемых в среднем значительно крупнее. В числе резидентов представлены также логистика и транспорт, сельское хозяйство и пищевая промышленность и, в значительно меньшей степени, сфера услуг.

В сфере сельского хозяйства, включая рыбную отрасль, в данный момент в различной стадии реализации на ТОСЭР и в СПВ находятся более 50 инвестиционных проектов с общим инвестиционным бюджетом свыше 91,9 млрд. руб. и планами создания около 6,3 тыс. новых рабочих мест. Десять предприятий уже запущены и производят мясную и молочную продукцию, выращивают овощи и зелень, сою и пшеницу, а также кормовую базу для жи-вотных, остальные находятся в стадии проектных и строительно-монтажных работ [8]. При этом Сахалинская область активно развивает в рамках ТОСЭР различные туристические проекты, в том числе экологического направления.

Административные и налоговые льготы привлекают в СПВ большое количество про-ектов в области жилищного строительства как

многоэтажного, связанного с комплексной квартальной застройкой, как например, проекты ООО «Восточный Луч» по застройке 22 гектаров территории микрорайона «Снеговая падь» во Владивостоке, так и малоэтажного – от самых бюджетных, ориентированных на предоставление первого жилья для молодых семей, до элитных, воплощающих эстетику «умного города».

В числе резидентов ТОСЭР и СПВ более 70 компаний с участием иностранного капитала. Наиболее активны инвесторы из Китая, с большим отрывом от них следуют инвесторы из Японии и Южной Кореи. Согласно информации, озвученной полномочным представителем президента РФ в ДФО Ю. Трутневым, 32 проектантов ТОСЭР и в СПВ с участием китайского капитала, стоимостью около 4,2 млрд. долл., находятся в стадии реализации, что составляет порядка 7% инвестиций, привлеченных на Дальний Восток. По словам полпреда, общий объем иностранных инвестиций с участием инвесторов в 1375 проектов из более чем из 10 стран в СПВ и ТОСЭР ДФО составляет 61 млрд долл. [4].

Открытые данные Министерства по развитию Дальнего Востока РФ позволяют оценить динамику инвестиционного притока по субъектам федерации ДФО (см. табл. 1).

Как видно из табл. 1, за 2015-2017 гг. объём инвестиций в инвестиционные проекты на Дальнем Востоке увеличился почти в 1,5 раза, и в 2017 г. превысил 62,2 млн долл. США. В частности, Сахалинская область – центр газо- и нефтедобычи – лидирует в рамках региона с очень существенным отрывом, демонстрируя при этом еще и впечатляющие темпы роста инвестиций. Республика Саха (Якутия) также привлекает капитал в основном в сырьевые проекты, в частности, в добычу и переработку алмазов. На этом фоне Приморский край от-стает от «сырьевых» регионов в объемах привлечения инвестиций, но демонстрирует убедительную динамику инвестиций в значительной мере благодаря китайским, японским и корейским инвестициям в проекты СПВ и ТОСЭР.

В разрезе форм прямого инвестирования интерес представляет анализ инвестицион-ных потоков, связанных с участием в основном капитале и с долговым финансированием по субъектам федерации (см. табл. 2).

Однако говорить об устойчивой тенденции в притоке инвестиций в ДФО за указанный период можно только в двух случаях (речь идёт только о регионах, в которых наблюдался рост инвестиций по всем годам периода, начиная с 2015 г.). Это – Приморский край (+9,1 и +80,3% соответственно) и Еврейская автономная область

Таблица 1. Динамика привлечения инвестиций на территорию Дальневосточного федерального округа в 2015-2017 гг. (млн долл. США)*

Субъекты федерации ДФО	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2017 г. к 2015 г., в %
Сахалинская область	36086,92	35159,14	55574,12	154,0
Республика Саха (Якутия)	1423,45	1209,04	1812,75	127,3
Приморский край	1074,79	1172,85	2117,47	197,1
Амурская область	975,51	895,69	971,43	99,6
Магаданская область	775,81	21,63	10,68	1,4
Хабаровский край	739,05	551,68	1023,12	138,4
Чукотский автономный округ	382,92	298,7	304,55	79,4
Камчатский край	51,69	39,08	216,37	417,8
Еврейская автономная область	39,61	82,93	200,29	505,0
Итого по ДФО	41549,75	39430,74	62230,78	149,8

* - [составлено по: 7].

Таблица 2. Субъекты федерации ДФО с преобладанием инвестирования в форме участия в капитале (участие в капитале к общему объему привлеченных инвестиций, в %) *

Субъекты федерации	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2017 г. к 2015 г., в пп.
Регионы с преобладанием прямых инвестиций				
Амурская область	71	79	71	-
Еврейская автономная область	78	77	43	-35
Камчатский край	65	65	92	+27
Приморский край	44	47	47	+3
Сахалинская область	98	98	98	-
Чукотский автономный округ	52	48	54	+2
Регионы с низкой долей прямых инвестиций				
Магаданская область	1	5	13	+12
Республика Саха (Якутия)	15	8	43	+28
Хабаровский край	33	30	32	-1

* - [составлено по: 7].

(+2,1 раза и +2,4 раза). Аутсайдером стала Магаданская область, где наблюдался спад (т.н. «отрицательный прирост») инвестиций в 2016-2017 гг. (-97% и -51%).

Как можно видеть из данных табл. 2, внутрирегиональная специфика в формах инвестирования (долевое, либо долговое) достаточно значительна. При этом нельзя выделить какой-либо один фактор, который бы определял отнесение региона к одному из вышеприведенных типов.

В целом, согласно отчёту Минвостокразвития, по итогам работы за 2017 год, инвестиции в основной капитал на Дальнем Востоке выросли за год на 17,4% при росте в среднем по стране на уровне около 4,4%. Промышленное производство в регионе за 2017 год выросло на 2,2% при среднем российском росте всего лишь на 1%. Наиболее высокие результаты продемонстрировали при этом сельское хозяйство (соответственно +8,8% против +2,4% в среднем по стране) и строительство, которое показало рост на уровне 9,2% в ДФО при спаде на 1,4% в целом по Российской Федерации [6].

С какими же основными проблемами сталкиваются будущие резиденты СПВ и ТОСЭР?

Среди основных проблем резидентов – сложность получения земли для реализации проекта (земля должна предоставляться без аукционов и конкурсов), дороговизна привлечения финансирования и административное давление.

Для решения указанных проблем Минвостокразвития РФ планирует начиная с 2019 года запустить механизм субсидирования процентной ставки по инвестиционным кредитам для участников СПВ и ТОСЭР. В части административной нагрузки также ожидаются подвиги, однако проблемы получения земельных участков, похоже, и в текущем году станут институциональной проблемой, так как механизмы согласования интересов муниципалитетов и резидентов СПВ и ТОСЭР пока не просматриваются даже в чисто теоретической плоскости. На существующие противоречия и отсутствие понятного законодательного поля к тому же наслаивается и концепт так называемого «дальневосточного гектара», идея которого, как оказалось, была недостаточно проработана детально ни в макроэкономическом, ни в организационном, ни в финансовом планах.

В части ТОСЭР наибольшие нарекания со стороны уже работающих и будущих резидентов вызывает неготовность бизнес-производственной и социальной инфраструктуры. Так, например, ТОСЭР «Надеждинская» – одна из четырех ТОСЭР, зарегистрированных в Приморском крае (кроме неё, это – ТОСЭР «Михайловская» (сельское хозяйство), «Большой Камень» (судостроение, производство стройматериалов) и «Нефтехимическая» (переработка углеводородов и прочая промышленность), и специализирующаяся на объектах логистики, легкой и пищевой промышленности и сборочных производствах, «заселена» резидентами полностью. Но свободные земельные участки в данном ТОСЭР для дальнейшего её расширения отсутствуют, а вся инфраструктура находится еще в зачаточном состоянии. В частности, по сведениям администрации Приморского края и КРДВ, во втором полугодии 2018 года готовность канализационных сетей для ТОСЭР составила 80%, водовода – 90%, а строительство станции водоподготовки вообще не было начато (плановый срок ввода – ноябрь 2018 г. – очевидно, не выполнен). Объекты же газоснабжения для подключения ТОСЭР «Надеждинская» в Приморье введут в строй по плану только к маю 2019 года. До сих пор ведется строительство линии электропередачи протяженностью около 30 километров, и пока резиденты ТОСЭР подключены по временной схеме, также не полностью окончена прокладка внутриплощадных дорог «Надеждинской».

Не менее важный, а, на наш взгляд, быть может, один из основных вопросов развития СПВ и ТОСЭР в Приморском крае, ради чего, собственно, и создавался, в частности, СПВ – это вопрос о формировании и развитии транспортно-логистического портового кластера на юге российского Дальнего Востока. Тем более, что в этом случае СПВ придётся конкурировать (вопрос о формах, методах и условиях – отдельный) с крупнейшими морскими портами ближайших соседей – морскими портами КНР, Республики Корея, Японии и, возможно, КНДР. Для иллюстрации ситуации несколько цифр: в 2017 г. грузооборот всех российских морских портов достиг 786,97 млн тонн, в т.ч. морских портов Дальневосточного бассейна – около 192 млн тонн (прогноз на 2018 г. – порядка 200-2005 млн. тонн [5]. Из этого объёма 17 млн тонн (8,9%) пришлось на порт Владивосток [3]. В тоже время, например, ещё в 2015 г. в двух ближайших к России морских торговых портах Китая – Тяньцзинь и Дальний порт объём переработки грузов составил соответственно 541 и 415 млн.

тонн [10], и, очевидно, что в 2017-2018 гг. эти объёмы увеличились. По нашему мнению, это связано не только с недостающей современной материально-технической и территориальной портовой базой стивидорных компаний порта Владивостока, состоянием акватории и подходов к причалам, но и, прежде всего с отсутствием перспективной и надёжной грузовой базы порта (так, например, по нашим оценкам, избыток мощностей порта уже в 2016 г. составил около 12-15%). Кроме того, нерешёнными остаются и целый ряд институциональных проблем, в частности, проблема с налоговым регулированием льгот резидентов по налоговым ставкам (п. 2 ст. 284 Налогового кодекса РФ) [1] и налогообложения предприятий малого бизнеса и предприятий, работающих с применением упрощённой системы налогообложения, противоречия и отсутствие внятного организационно-правового регулирования в работе предприятий и организаций морского порта и ПАО «РЖД» на территории СПВ, проблема оформления виз (в т.ч. электронных) и прохождения пунктов таможенного досмотра, нехватка высококвалифицированных транспортных рабочих и управленческих кадров и др.

Важным также, в целях обеспечения конкурентоспособности СПВ и ТОСЭР на мировом рынке морских грузоперевозок, судостроения и высокотехнологического производства товаров и услуг, как нам представляется, является вопрос и об организации работ по постоянному мониторингу и прогнозированию производственно-экономического и социально-политического развития СВП и ТОСЭР на средне- и долгосрочную перспективу в рамках макроэкономического и стратегического планирования развития территории Приморского края и других регионов ДФО в увязке с перспективами развития ближайших приграничных территорий КНР, Республики Корея, КНДР, Японии и др. стран АТР.

Литература:

1. Налоговый кодекс Российской Федерации. 31 июля 1998 года № 146-ФЗ. Принят Государственной Думой 16 июля 1998 года. Одобрен Советом Федерации 17 июля 1998 г. Последняя редакция НК РФ 2018 с изменениями. Ч. 1 и Ч. 2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nalogovyykodeks.ru/http://stnkrf.ru> (дата вхождения 12.01.2019 г.).
2. Федеральный закон «О свободном порте Владивосток» от 13.07.2015 № 212-ФЗ (последняя редакция): Принят Государственной Думой 3 июля 2015 года. Одобрен Советом Федерации 8 июля 2015 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182596/ (дата вхождения 12.01.2019 г.).
3. Ассоциация морских торговых портов: Главная страница [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://morport.com/rus/> (дата вхождения 18.01.2019 г.).
4. В ТОР на Дальнем Востоке реализуется более 30 проектов с участием капитала КНР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tass.ru/ekonomika/5474516> (дата вхождения 11.01.2019 г.).
5. Грузооборот морских портов России в 2017 году вырос на 9% [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://trud-ost.ru/?p=566074/> (дата вхождения 17.01.2019 г.).
6. Основные результаты работы Минвостокразвития России за 2017 год (ИНФОГРАФИКА) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minvr.ru/press-center/mediagallery/14704/> (дата вхождения 10.01.2019 г.).
7. Открытые данные. Статистика привлечения инвестиций на территорию Дальневосточного федерального округа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minvr.ru/opendata/> (дата вхождения 09.01.2019 г.).
8. Резиденты ТОР и свободного порта вложили в экономику Дальнего Востока 260 млрд рублей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tass.ru/vef-2018/articles/5486138> (дата вхождения 10.01.2019 г.).
9. Сахалинский Углегорск включен в территорию свободного порта Владивосток [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.eastrussia.ru/news/sakhalinskiy-uglegorsk-vklyuchen-v-territoriyu-svobodnogo-porta-vladivostok/> (дата вхождения 10.01.2019 г.).
10. Review of Maritime Transport 2016. UNCTAD/RMT/2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://unctad.org/en/pages/PublicationWebflyer.aspx?publicationid=1650> (дата обращения 15.01.2019).

МАГИСТРАЛИ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ С ВЫХОДОМ В АРКТИКУ

Куратова Э.С., д.э.н., старший научный сотрудник научного центра Уральского отделения РАН, ФГБУН «Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми»

Северный морской путь с каждым годом привлекает все больше внимания. Слабое развитие и низкое качество транспортной инфраструктуры регионов Европейского Севера России свидетельствуют о непродуктивности использования потенциала территорий и Арктики, обосновывают поиск новых факторов их развития. Целью проведенного исследования является оценка мероприятий по совершенствованию выходов магистралей транспортной сети Европейского Севера России в Арктику.

Ключевые слова: Европейский Север России, Арктика, магистрали транспортной сети с выходом в Арктику, морские порты.

HIGHWAY TRANSPORT NETWORK OF THE EUROPEAN NORTH OF RUSSIA IN THE ARCTIC

Kuratova E., Doctor of Economics, Senior Researcher, Scientific Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, FSBI «Institute for Socio-Economic and Energy Problems of the North of Komi»

The Northern sea route attracts more and more attention every year. Weak development and poor quality of transport infrastructure in the regions of the European North of Russia indicate unproductive use of the potential of the territories and the Arctic, justify the search for new factors of their development. The purpose of the study is to evaluate measures to improve the output of the highways of the transport network of the European North of Russia in the Arctic.

Keywords: The European North of Russia, the Arctic, the highways of the transport network with access to the Arctic, sea ports.

Наличие запасов биологических, минеральных и углеводородных ресурсов и мощный транспортный потенциал территории Арктической зоны Российской Федерации привлекают все больше внимания. Этапы освоения российской Арктики следующие: с 30-х годов XX века - первый этап, 60-80-е - второй, после перерыва, XXI век - третий¹. Северный морской путь привлекателен тем, что по сравнению с более длинными водными путями из Европы в Азию короче и не перегружен (рис. 1).

Сегодня транспортная система Арктического региона России отличается крайне неравномерным развитием, уровнем освоенности и не вполне отвечает возможностям решения стоящих стратегических задач, что делает реализацию приоритетных проектов и социально-экономических условий высоко рискованной. Морской транспорт существенно сократит пути следования и затраты не только межрегионального, но и внешнеторгового товарооборота. Развитие Северного морского пути связывается с активизацией деятельности газо- и нефтедобывающих компаний, работающих в Российской Арктике, а также с темпами развития и перспективами угольной отрасли. Сухопутными территориями Арктической зоны

Европейской части России признаны Мурманская область с выходом в Арктику железнодорожной магистрали через Мурманский морской порт, Ненецкий автономный округ (строится автомагистраль к морскому порту в Нарьян-Маре), Ямало-Ненецкий автономный округ (обустраивается морской порт Сабетта), а также муниципальное образование городского округа «Воркута» (Республика Коми) и ряд территорий Архангельской области, включая муниципальное образование «город Архангельск» в составе Архангельского морского порта. В сфере развития транспортной инфраструктуры в Арктике среди приоритетных здесь можно выделить такие проекты, как комплексное развитие Мурманского транспортного узла, Архангельского морского порта и строительство морских портов в Бельковской губе и в пос. Сабетта. Формирование «Воркутинской опорной зоны» (Республика Коми) рассматривается как развитие территории в виде целостного проекта со строительством нового морского порта в Бельковской губе по принципу обеспечения взаимосвязки всех отраслевых мероприятий на этапах планирования, целеполагания, финансирования и реализации, что позволит сократить все виды затрат и издержек. В этот процесс помимо федерального и региональных бюджетов представляется целесообразным активнее вовлекать механизмы государственно-частного партнерства с ис-

¹ Пономарев В. Третий заход. URL: <http://expert.ru/expert/2017/13/tretij-zahod/> (дата обращения: 10.08.2017)



Рис. 1. Европейская зона Арктики России с указанием Бельковской губы и расстояний маршрутов следования: морских (Мурманск – Бельковская губа – 1 080 км; Мурманск – Нарьян-Мар – 1 220 км; Мурманск – Архангельск – 820 км) и железнодорожных (Воркута – Коноша – Мурманск – 2886 км; Воркута – Коноша – Архангельск – 1924 км).

пользованием потенциала государственных институтов развития, а также иностранных инвестиций.

Формирование магистральной транспортной сети на Европейском Севере России имеет свои особенности. Изучение Севера в транспортном отношении относится к самым ранним истокам русской культуры. На Севере страны преимущественное значение имели речные пути сообщения в их естественном состоянии с направлением течения рек на север и морские пути, более доступные для европейских мореплавателей. Северный край был зоной тяготения морских путей и такая привлекательная продукция, как пушнина, рыба, лес и различного рода полезные ископаемые, оказывались достоянием иностранцев. Первая железнодорожная магистраль, появившаяся на Европейском Севере России, - узкоколейка Вологда-Архангельск длиной в 636 км была построена к 1898 г. Архангельский порт, связанный с внутренними районами страны рекой Северной Двиной и железнодорожной линией, представлялся наиболее подходящим. Во время войны 1914-18 гг., когда Балтийское море оказалось закрытым, архангельскую дорогу «перешли» на широкую колею. Следующий этап развития железнодорожного строительства и направлений товарных потоков на Европейском Севере России связан с годами советской власти, когда использование природных ресурсов Севера было направлено на удовлетворение потребностей в них промышленных районов Европейской части страны, что внесло существенные изменения в конфигурацию до-революционной транспортной сети. Развитие крупной вертикально интегрированной сталелитейной и горнодобывающей компании ОАО «Северсталь» в Вологодской области начиналось с поставок железной руды по железной дороге Мурманского направления и воркутинского каменного угля, для поставок которого в 1934 г. академиком И.В. Александровым был составлен проект Северо-Печорской железной дороги до г. Воркуты, по нему она и была построена с небольшим отклонением. Для экспорта воркутинского каменного угля рассматривался проект строительства морского порта в устье реки Коротаиха (сегодня - в Бельковской губе) на полуострове Югорский Шар. Годы войны приостановили строительство. В связи с оккупацией Донбасса Воркута стала единственным источником снабжения Ленинграда и Северо-Запада европейской части страны топливом и металлургическим сырьем [1].

В 1947г. после тщательных изысканий было отклонено предложение об устройстве морского порта в устье Оби, предназначенного для вывоза лесных грузов. Мелководные подходы, наличие на берегах мощного слоя вечной мерзлоты, каменное дно и другие особенности района делали его неблагоприятным для содержания порта. В связи с этим была построена железнодорожная ветка Чум-Лабытнанги и по Северо-Печорской магистрали лес пошел в центральные районы страны.

Для выработки суждений о товарообменных процессах региональных экономик России используется коэффициент сбалансированности, определяемый как отношение сальдо вывоза-ввоза продукции $(B - B_{в})_к$ суммарному объему товарообмена по региону $(B + B_{в})_к$:

$$K_{сб.} = \left[1 - (B - B_{в}) / (B + B_{в}) \right] \times 100$$

Увеличение коэффициентов сбалансированности за 100% указывает на тенденцию роста **ввоза**, уменьшение – **вывоза**.

Таблица 1. Коэффициенты сбалансированности (несбалансированности) межрегиональных товарных потоков Республики Коми (в стоимостном выражении) в целом по России и федеральным округам

Республика Коми	Россия	Северо-Запад	Урал
2014 г.			
Вывоз, млн. руб.	67702,9	35538,2	3220,1
Ввоз, млн. руб.	39640,9	3305,4	12073,7
K_{сб.} %	72%	17%	158%
2013 г.			
Вывоз, млн. руб.	73518,6	37828,2	4548,7
Ввоз, млн. руб.	33913,7	2709,2	9411,2
K_{сб.} %	63%	13%	135%

Коэффициенты несбалансированности межрегиональных товарных потоков Республики Коми по основным регионам-потребителям России показывают не сложившийся к настоящему времени уровень взаимовязки региональных экономик. Мурманская, Архангельская области и Карелия из-за отсутствия прямой железнодорожной магистрали слабо связаны в производственном отношении с Республикой Коми, хотя имеют общую по некоторым отраслям специализацию хозяйства (лесная, деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная, рыбная). Они сильно различаются по составу и уровню обеспеченности природными ресурсами: если первые располагают в основном рудными полезными ископаемыми (апатито-нефелиновые, медно-никелевые, железные руды), то во второй преобладают топливные ресурсы (нефть, газ, каменный уголь). Потоки грузов по существующим направлениям Архангельск-Вологда и Воркута-Вологда идут в центральные и южные районы страны. В товарообороте выделяются регионы с сырьевыми типами хозяйства (Республика Коми, Карелия и Мурманская область), где вывоз значительно превышает ввоз. Например, в Коми вывоз значительно превышает ввоз, что обусловлено более поздним и очаговым хозяйственным освоением, природно-ресурсной специализацией промышленности с низкими уровнями диверсификации структуры и добавленной стоимости и большой зависимостью от мировой конъюнктуры нефтяных цен. Республика Коми специализируется на топливно-энергетической, горнорудной и лесной отраслях промышленности, Карелия – лесной, Мурманская область – горнорудной. Единственный железнодорожный выход, имеющий направление с северо-востока на юго-запад (Воркута-Котлас-Коноша), на многие десятилетия вперед определил объемы межрегиональных и внешнеторговых перевозок Европейского Северо-Востока России и сегодня является главным фактором, сдерживающим социально-экономическое развитие – «узким местом». Это привело к изолированным, ограниченным по объемам спроса рынкам товарообмена, сокращению возможностей для расширения географии реализации товаров и оказало значительное влияние на динамику развития экономики. Так по данным Комистата, внешняя торговля Республики Коми, начиная с 2012г. характеризуется сокращением стоимости экспорта продукции на 16% (2012г.). Экспорт сохраняет сырьевую направленность (нефть, природный газ, каменный уголь). Импорт ориентирован на ввоз производственного оборудования и транспорта.

В стратегии развития производства и транспорта проблема оценки и учета внутранспортного эффекта известна ученым достаточно давно. Еще в 1922 г. проблемы соотношения эффекта на транспорте и за его пределами попали в поле зрения академика В. Н. Образцова, который оценил их соотношение для разных условий, как один к четырем, или один к семи. Следует отметить, что эти цифры не могут быть без перерасчета использованы сегодня. Вместе с тем, в методологическом плане выводы В. Н. Образцова сохраняют свою актуальность, а пропорция распределения эффекта между транспортом и национальным хозяйством еще более изменилась в пользу последнего. Точный расчет размеров внутранспортного эффекта представляет определенные трудности. Автором предложены затраты времени на перемещение в качестве основного параметра, с помощью которого определяется внутранспортный эффект и улучшенная транспортная выгода [2; 3; 4].

К крупным проектам, предусматривающим интеграцию Европейской зоны Арктики РФ с освоёнными районами России, относится освоение месторождений углеводородов на континентальном шельфе Баренцева, Печорского и Карского морей, полуостровов Ямал и Гыдан и Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. Развитие Северного морского пути связывается с активизацией деятельности газо- и нефтедобывающих компаний, работающих в Российской Арктике, а также с темпами развития и перспективами угольной отрасли. Основу внешнеторговых, межрегиональных и внутренних грузопотоков составит продукция стратегически важных отраслей, среди которых угольная, нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая, лесная, добыча и переработка природных ресурсов, производство минерально-строительных материалов, обеспечивающих функционирование территориально-хозяйственных комплексов и непосредственно влияющих на экономику северных территорий [5; 6; 7; 8; 9].

Перспективы Мурманского транспортно-логистического узла включают строительство и реконструкцию объектов портовой инфраструктуры на берегу Кольского залива: строительство на западном берегу терминалов по перевалке угля, нефти и нефтепродуктов; строительство на восточном берегу контейнерного терминала,



Рис.2. Югорский п-ов – направление строительства подъездного пути: район Воркутинской опорной зоны – морской порт в Бельковской губе

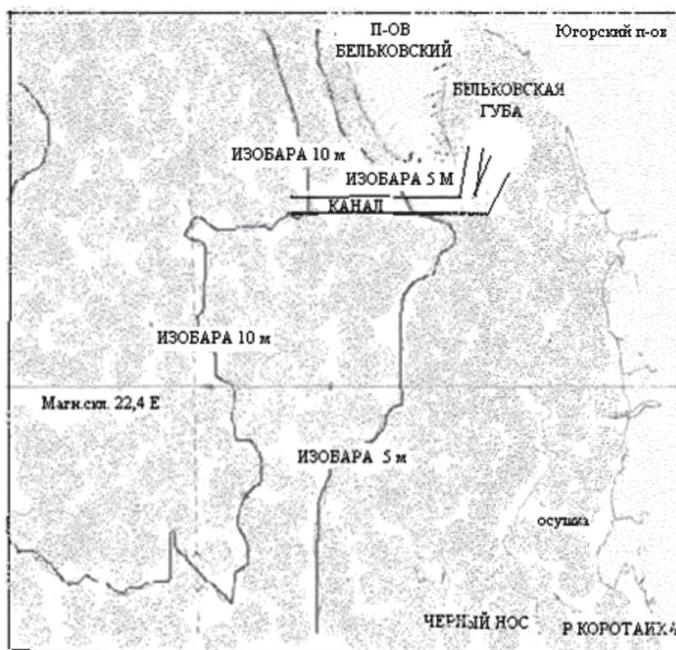


Рис. 3. Канал к морскому порту в Бельковской губе

реконструкцию учетного терминала; строительство складской и дистрибуционной зон, связанных с контейнерным терминалом; создание логистического центра; развитие железнодорожной и автодорожной инфраструктуры. Целью проекта является использование потенциала Мурманского транспортного узла для обслуживания грузопотоков СМП, международного транспортного коридора «Север – Юг», а также грузов углеводородного сырья, связанных с разработкой и эксплуатацией шельфовых месторождений. Через Архангельский порт импорт-экспорт маловозможен, так как глубина канала 8,5 м и крупнотоннажные суда не могут входить, причальные линии не приспособлены для перевозки массовых грузов, кроме леса.

В силу быстрых темпов индустриального развития бассейна Печоры и севера Тюменской области в настоящее время возникают новые предпосылки для сооружения морского порта на Европейском Севере. Так, при наличии морского порта в Бельковской губе Югорского полуострова оказалось бы эффективным производить через него отгрузку экспортных пиломатериалов, вывоз печорского каменного угля и др. в Мурманскую и Архангельскую области и на экспорт, а также прием грузов восточного участка Северного морского пути. В освоении месторождений каменных углей Ворку-

тинского, Хальмерьюского, Кортаихинского и Карского угленосных геолого-промышленных районов морской порт в Бельковской губе может сыграть решающую роль.

Бельковская губа вдается в берег в 20 км к северу от устья реки Кортаихи. Река Кортаиха при впадении в море образует дельту с двумя рукавами. Дельта представляет собой сильно заболоченную низменность с множеством озер, проток и промоин. Берега реки низкие, песчано-глинистые и заболоченные. Во время штормов вода залиывает берега реки. Устье реки Кортаихи не может служить местом строительства порта (рис.2). С запада Бельковская губа (рис.3) ограничена полуостровом Бельковский, укрывающим ее от ветров всех направлений. В вершину губы впадает река Бельковская (грунт в губе песок). Высота полной воды 0,9 м. Это место (Бельковская губа) как нельзя более подходит для строительства морского порта. Для крупнотоннажных судов необходим канал глубиной в 10 м и угольный терминал. Дноуглубительный флот в Северном морском пароходстве имеется. Вместе с тем нужны исследования на местные строительные материалы (щебень, песок), так как подвоз строительных блоков из Мурманска невозможен до окончания строительства канала.

Таким образом:

Дана оценка особенностям формирования магистральной транспортной сети Европейского Севера России. Слабое развитие и низкое качество транспортной инфраструктуры магистралей транспортной сети регионов свидетельствуют о непродуктивности использования потенциала (наличия биологических, минеральных и углеводородных ресурсов) прилегающих территорий и Арктики;

В развитии Арктической зоны Российской Федерации взаимосвязка всех отраслевых мероприятий и транспорта на этапах планирования, финансирования и размещения позволит сократить все виды затрат и издержек.

Формирование «Воркутинской опорной зоны» (Республика Коми) рассматривается здесь как развитие территории в виде целостного проекта отраслевых мероприятий со строительством нового морского порта в Бельковской губе. Северный морской путь, разумеется, привлечет все больше внимания в качестве альтернативы перегруженным и более длинным кружным железнодорожным и морским путям сообщения.

Литература:

1. Рошевский М.П., Куратова Э.С., Рошевская Л.П., Елькин А.Ю. Проектирование и строительство железных дорог в XIX – начала XX века. Проектирование и строительство железных дорог после 1917 года. // Атлас Республики Коми. – М.: «АКЦ», 2001. – с.306-307; с.428-429.
2. Куратова Э.С. Совершенствование транспорта Европейского Севера России. / Российский Север: модернизация и развитие / Комитет Государственной Думы по региональной политике и проблемам Севера и Дальнего Востока, Вып. 1. – М.: НП «Центр стратегического партнерства», 2012. - 456 с. Тираж 1000. 42 п.л. С. 366-373.
3. Куратова Э.С. Товарообмен и транспортная система. Методология и методы экономической оценки товарообменных процессов и транспортной обеспеченности регионов. - LAPLAMBERTAcademicPublishing, Германия, 2015. 119 С.
4. Куратова Э.С. Совершенствование пространственной организации транспорта - мощный ресурс для развития субъектов Российской Федерации//Транспортное дело России, № 1. - Москва, 2012. - С. 50-55;
5. О перечне приоритетных проектов, реализуемых на территории Арктической зоны Российской Федерации [Электронный ресурс] // Госкомиссия по развитию Арктики: сайт. URL: <http://www.arctic.gov.ru/FilePreview/9053275b-7821-e611-80cc-e672fe4e8e4e?nodeId=4370391ea84c-e511-825f-10604b797c23> (дата обращения: 27.03.2017).
6. Север России: альтернативы развития [Электронный ресурс] // ПРОМТРАНСИЗДАТ: сайт. URL: <http://promtransizdat.ru/2015/12/10/sever-rossii-alternativy-razvitiya-ekonomicheskaya-politika/> (дата обращения: 07.02.2017).
7. Цукерман В. А., Горячевская Е. С. Инновационный потенциал регионов российского Севера (на примере Мурманской области) // Региональная экономика: теория и практика. 2010. № 15 (150). С. 19–27.
8. Цукерман В. А. Состояние, проблемы и перспективы инновационного развития минерально-сырьевого комплекса Севера и Арктики России // Записки Горного института. 2011. Т. 191. С. 212–217.
9. Экономика Мурманской области [Электронный ресурс] // Правительство Мурманской области: официал. портал. URL: <https://www.gov-murman.ru/region/index.php> (дата обращения: 23.03.2017)
10. Куратова Э.С. Решение проблем межрегионального товарообмена как фактор роста экономической безопасности в инвестиционной деятельности на транспорте//Транспортное дело России, № 3(124). - Москва: 2016. - С. 23-25.
11. Куратова Э.С. Оценка внутранспортного или сопряженного эффекта для совершенствования пространственной организации транспорта / Развитие экономической науки на транспорте: устойчивость развития железнодорожного транспорта, IV Международная научно-практическая конференция. Санкт-Петербург, 9 июня 2015г. - С.43-45.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ УСЛУГ РЕГУЛЯРНЫХ ПАССАЖИРСКИХ АВИАПЕРЕВОЗЧИКОВ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ КОММЕРЧЕСКОЙ ЗАГРУЗКИ

Кородюк И.С., д.э.н., заведующий кафедрой, профессор, ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет»
Гринев Д.М., аспирант, ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет»

Рентабельность авиаперевозок, распределение эксплуатационных затрат, регулярные пассажирские рейсы, методы определения себестоимости, структура затрат авиакомпании, виды коммерческой загрузки.

Статья посвящена проблеме определения себестоимости авиационных услуг для различных видов коммерческой загрузки и поиску возможных путей ее решения. Этапы проведения работы включали в себя:

- *Критический обзор методик определения себестоимости, используемых авиаперевозчиками в настоящее время.*
- *Анализ возможных путей решения проблемы, с рассмотрением негативных последствий для каждого из них.*

Основная исследовательская задача заключалась в поиске эффективных методических рекомендаций, обеспечивающих корректный расчет себестоимости для различных видов коммерческой загрузки на регулярном пассажирском рейсе.

Ключевые слова: себестоимость услуг, коммерческая загрузка, пассажирский рейс.

METHODICAL FEATURES OF DETERMINING THE COST OF SERVICES OF REGULAR PASSENGER AIR CARRIERS FOR VARIOUS TYPES OF COMMERCIAL LOAD

Korodyuk I., Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Economics and Business Management chair, FSBEI HE «Baikal State University»
Grinyov D., the post-graduate student, FSBEI HE «Baikal State University»

The profitability of air travel, distribution of operating costs, regular passenger flights, costing methods, airline cost structure, types of commercial downloads.

The article is devoted to the problem of determining the cost of aviation services for various types of commercial load and the search for possible ways to solve it. The stages of the work included:

- *A critical overview of the costing methods currently used by air carriers.*
- *Analysis of possible solutions to the problem, with consideration of the negative consequences for each of them.*

The main research task was to find effective methodical guidelines to ensure the correct calculation of the cost for different types of commercial load on a regular passenger flight.

Keywords: cost of services, payload, passenger flight.

Себестоимость авиаперевозок, являясь одним из наиболее ключевых интегральных экономических показателей, отражает практически все стороны перевозочного процесса. Себестоимость оказывает существенное влияние на финансовый результат деятельности авиакомпании в целом и требует не только мониторинга динамики изменения самого показателя, но и входящих в его структуру затрат. Необходимость такого контроля обуславливается низкой, зачастую отрицательной рентабельностью бизнеса авиакомпаний в целом, экономика которых зачастую функционирует в около нулевой зоне рентабельности. Приказ ФНС России от 30.05.07 № ММ-3-06/333 устанавливает показатель «безопасной» рентабельности продаж авиационных услуг на уровне 1,8 %.

Решению методических вопросов, касающихся проблем определения себестоимости авиаперевозок, посвящено ряд рекомендаций, утвержденных руководящими органами гражданской авиации РФ [1,2,3]. В настоящее время для расчета показателей себестоимости в авиационной отрасли действуют опубликованные в 1999 году «Методические рекомендации по определению себестоимости внутренних и международных рейсов для российских авиакомпаний» приказ №ФСВТ 7.7-188. От 15.07.1999г., имеющие для авиаперевозчиков рекомендательный характер. В методических рекомендациях указаны все статьи расходов, которые могут быть прямо включены в себестоимость рейсов, а также произведена их группировка по способам расчета. Все расходы авиаперевозчика, согласно, этих методик ранжируются на две большие группы: затраты непосредственно, связанные с выполнением рейсов и затраты, зависящие от налета часов по типам воздушных судов ВС.

К первой группе прямых переменных расходов относятся следующие: аэропортовые и аэронавигационные расходы; расходы на авиа ГСМ и оперативное ТО, расходы на питание пассажиров и экипажей, содержание экипажей в рейсе, страхование грузов и пассажиров, затраты на бронирование, переменная зарплата экипажей (налет). Расходы этой группы зависят от типа ВС и конкретных условий полета по маршруту, они будут изменяться при изменении годового количества рейсов.

Ко второй группе прямых постоянных (эксплуатационных) расходов относятся: расходы на амортизацию, капитальный ремонт и периодическое ТО самолетов и двигателей; лизинг, оплата труда и отчисления на социальные нужды летного состава, страхование ВС и экипажей, обучение экипажей, постоянная зарплата экипажей. Эти статьи расходов изначально рассчитываются в целом за год (или другой планово-отчетный период) для конкретного типа ВС. Годовая сумма каждой статьи при увеличении объема работ остается постоянной, т.е. увеличение количества рейсов не изменяет общую сумму расходов для конкретного ВС. Методической особенностью формирования статей данной группы затрат является их зависимость от налета часов на конкретном типе ВС. Сначала определяются удельные расходы по каждой из статей в расчете на летный час, затем для их учета в себестоимости рейсов умножаются на время выполнения рейса.

К третьей группе косвенных или накладных расходов относятся расходы, которые невозможно прямо отнести на рейсы. К ним относятся затраты, связанные с управлением авиакомпанией, расходы по содержанию служб общехозяйственного назначения, затраты, связанные с продвижением услуг на рынок, с организацией собственной продажи, содержанием представительств, охраной труда экипажей, расходы на заработную плату наземного персонала. Затраты третьей группы сначала определяются по авиакомпании в целом, а затем распределяются по видам деятельности и типам ВС пропорционально объемам перевозок.

В общем случае методика расчета себестоимости рейса сводится к расчету основных статей эксплуатационных расходов.

Эволюционирование методик определения себестоимости авиационных услуг привело к изменению подхода в расчете этого показателя. В настоящее время большинство российских авиакомпаний перешло от методик определения «полной» себестоимости, не позволяющих принимать оперативные решения по поводу коммерческой эксплуатации определенных маршрутов, к расчету себестоимости по суммам покрытия, ориентированных на принятие управленческих решений.

Под «полной» себестоимостью понимается сумма укрупненных статей расходов, определяемые в целом по парку ВС данного типа. Общая калькуляция ведется в разрезе эксплуатационных процессов: полет, стоянка, обеспечение рейса, техническое обслуживание и т.д., с последующим получением показателей: себестоимости летного часа, себестоимости тонно-километра или себестоимости пассажиро-километра. Эти средневзвешенные величины, характеризующие парк используемых авиакомпаний ВС за определенный временной период в целом не несут в себе глубокой детализации и структуризации затрат, что не позволяет развернуто определить расходы конкретного рейса. Причина этого кроется в самой методике расчета, которая дает оценку эксплуатационным затратам путем их осреднения за достаточно большой временной интервал, что приводит к ошибкам в определении рентабельности рейса. Подобные расчеты полной себестоимости активно использовались в советские времена, когда воздушные перевозки осуществлялись единым авиапредприятием «Аэрофлот», включающим в себя летный и аэропортовый комплексы, а также комплекс технического и аэронавигационного обслуживания с полным отсутствием взаимных платежей.

Используемые в настоящее время методики определения себестоимости по суммам покрытия разделяет все операционные затраты на косвенные и прямые, которые в свою очередь разделяются на постоянные и переменные. Прямые переменные затраты в виду особой специфики авиаперевозочной деятельности обладают двумя явно выраженными функциями, которые с одной стороны непосредственно связаны с полетом самолета (расходы, связанные с полетом), с другой с предоставлением сервиса пассажирам как на земле, так и в воздухе (расходы, связанные с пассажирами). Поэтапный расчет себестоимости авиаперевозок позволяет определить финансовый результат работы авиапредприятия, а также «пороговые» значения пассажирской загрузки, соответствующие значению точки безубыточности. Все это способствует как эффективному обеспечению мониторинга прибыльности рейсов, так и оперативному принятию управленческих решений. Минимально-необходимым условием выполнения рейса является положительное значение показателя «Доход - прямые переменные расходы». Отрицательное значение этого показателя является основанием, для рассмотрения вопроса о закрытии/отмене рейса. Положительная сумма покрытия по общей сумме прямых расходов позволяет авиаперевозчику финансировать поддержания летной годности своих воздушных судов и их возможную замену, а также покрывать лизинговые платежи и расходы

на летно-технический персонал. Положительная сумма покрытия всей суммы полных операционных затрат говорит о положительной рентабельности бизнеса в целом см. рис. 1.

Графическое изображение структуры эксплуатационных затрат типового сетевого авиаперевозчика представлено на рис. 2 в виде «Дерева затрат»[6, с 96].

«В целом дерево затрат демонстрирует важный принцип индустрии авиаперевозок – наибольшая часть затрат совершенно не имеет отношения к перевозимым пассажирам». Эта особенность может иметь как положительный, так и отрицательный эффект, т.к. увеличение спроса на пассажирские авиаперевозки не вызывает существенного увеличения затрат со стороны авиаперевозчика, тогда как значительное уменьшение доходности, вызванное падением спроса, может не покрыть соответствующее незначительное уменьшение расходов[6, с 95].

Несмотря на значительные успехи внедрения в практическую деятельность авиаперевозчиков элементов финансового менеджмента и управленческого учета в вопросе определения себестоимости услуг остается ряд не решенных проблем. Определение себестоимости для грузовых и пассажирских рейсов в чистом виде задача тривиальная, решаемая типовыми вышеперечисленными методами. Методологические сложности в расчетах себестоимости услуг возникают для регулярных пассажирских рейсов (РПР), одновременно предлагающих на рынок и пассажирскую, и грузовую емкости. Основная сложность заключается в распределении общих издержек между различными видами коммерческой загрузки (пассажир, груз, почта) и сравнительной оценке себестоимости пассажирских и грузовых авиаперевозок. Методических решений данной проблемы, имеющих хорошие результаты практического использования, до сих пор не предложено.

Подобная постановка проблемы распределения различных издержек ранее была озвучена Костроминой Е.В. «Определить стоимостную основу тарифа при перевозках на грузовых воздушных судах не сложно. При перевозках груза на грузопассажирских рейсах сложнее: нужно распределить общие для груза и пассажира расходы между видами перевозки. Это сложно. Успешных попыток не было» [5, с 256].

В Российских авиакомпаниях существует несколько точек зрения на проблему определения отдельной себестоимости услуг [4, с.194-209]:

1. Все расходы рейса относят на перевозку пассажиров, а перевозка груза, багажа и почты считается фактически бес-

расчет сумм покрытия и прибыльности рейса

Доходы от рейса
Прямые переменные затраты
Сумма покрытия 1 (доходы минус прямые переменные затраты)
Прямые постоянные затраты
Сумма покрытия 2 (доходы минус общая сумма прямых затрат)
Прочие производственные, накладные и административные затраты
Сумма покрытия 3 (доходы минус общая сумма затрат)

Рис.1 Расчет сумм покрытия

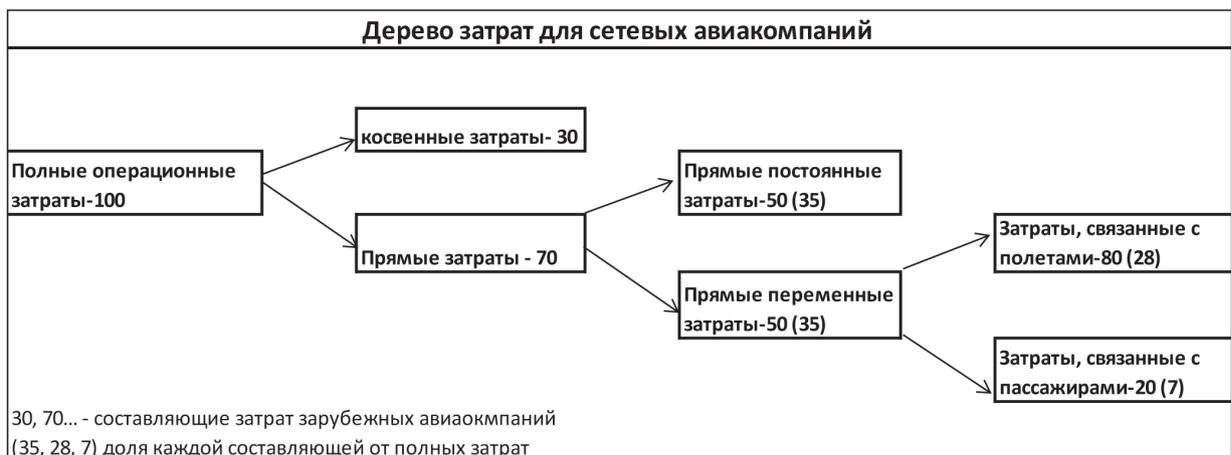


Рис 2. Дерево затрат

платной.

Негативным следствием этого подхода будет необоснованно завышенная оценка финансовых результатов грузовой деятельности.

2. Все расходы рейса распределяются между различными видами загрузки пропорционально их весу.

Этот метод разделения расходов имеет следующие недостатки: во-первых, при таком подходе, «распределяться» между грузом и пассажирами будут даже те статьи расходов, которые обоснованно относятся только к одному виду загрузки: расходы на борТПитание и обслуживание пассажиров, обработка груза/почты. Во-вторых, при «весовом» распределении затрат, показатели пассажирской и грузовой загрузки будут варьироваться от рейса к рейсу в широком диапазоне, а значит и показатели себестоимости будут иметь значительный разброс.

3. Все расходы разделяются на прямые и косвенные, и в дальнейшем распределяются по видам коммерческой загрузки между центрами ответственности авиакомпании (трансфертное ценообразование).

К минусам этого метода можно отнести его громоздкость и значительную трудоемкость в проведении расчетов, что не избавит, в конечном счете, от методологических ошибок. Очень ограниченное число затрат из вышеприведенных можно прямо отнести на определенный вид коммерческой загрузки, остальные расходы должны быть перераспределены по объектам калькуляции пропорционально определенным, заранее установленным параметрам. Для перераспределения вышеперечисленных эксплуатационных расходов по видам коммерческой загрузки используются следующие основания: соотношение объемов пассажирского и грузового отсеков ВС; вес различных видов коммерческой загрузки; доходы/расходы от перевозки различных видов коммерческой загрузки; вес коммерческой загрузки с учетом поправочного коэффициента, определяемого по уровню доходов на 1кг пассажирской и грузовой загрузки; прямые переменные расходы, связанные с перевозкой, за вычетом прочих расходов; переменная и постоянная зарплата пилотов и борТПроводников[4,199].

Все вышеперечисленные основания являются скорее теоретическими аспектами распределения, с практическим внедрением которых, возникают значительные сложности. Абсолютно не понятно, каким образом можно распределить некоторые виды затрат, например: затраты на заработную плату летного состава или затраты на ремонт и техническое обслуживание ВС между грузовой и пассажирской составляющими рейса.

Резюмируя вышесказанное, можно утверждать, что достижение поставленной цели – «Формирование порядка определения себестоимости для различной коммерческой загрузки на РПП», путем разнесения и перераспределения утвержденных статей расходов по видам загрузки и объектам калькуляции в рамках вышеописанных методик, не дает хороших практических результатов.

Для достижения поставленной цели необходимо использовать несколько иной подход, который предполагает поэтапное проведение работ исключительно с грузовой составляющей:

- Изучение и анализ возможных вариантов продажи и бронирования грузовой емкости на РПП.
- Подбор для каждого выделенного случая соответствующей методики расчета себестоимости, отвечающей в полной мере рыночной ситуации и корректно отражающей «грузовые» статьи расходов.

Для решения проблемы необходимо более подробно рассмотреть процесс перевозки груза на РПП, с тем, чтобы выявить его ключевые особенности. Говоря о грузе в отношении РПП, мы имеем ввиду, так называемый «belly cargo», груз, загружаемый на РПП в порядке дозагрузки, в отличие от «general cargo», груза, загружаемого на грузовые и грузопассажирские рейсы. Любая авиакомпания, выполняющая РПП на пассажирских самолетах, выступает на рынке как продавец, предлагающий провозную емкость двух видов: пассажирскую и грузовую. В этом случае пассажирская и грузовая емкости конкурируют между собой как за величину весовой загрузки, так и за объем багажно-грузовых отсеков. При этом очередность загрузки на РПП четко регламентирована: пассажир и его багаж всегда первичен, груз по отношению к ним всегда вторичен. Груз на РПП всегда загружается в порядке дозагрузки.

Отправка «belly cargo» обладает рядом, присущих ей, особенностей:

- Низкая себестоимость (большинство расходов по рейсу относится на перевозку основной загрузки - пассажиров, тогда как

дополнительный доход от перевозки груза имеет стохастический характер).

- Высокая регулярность полетов и частота выполнения рейсов.
- Разветвленная маршрутная сеть.
- Возможность отправки значительного объема (до 15-20-25 тонн) на рейсах, выполняемых на широкофюзеляжных самолетах.
- Низкая ответственность авиаперевозчика и грузоотправителя друг перед другом в случае отказа от перевозки любой из сторон.

С одной стороны, в случае несоблюдения сроков отправки забронированного груза, авиаперевозчик законодательно несет минимальную ответственность перед грузоотправителем, т.к. рейс пассажирский и основная задача и ответственность авиаперевозчика состоит в отправке именно пассажиров. С другой стороны, даже в случае отказа от перевозки грузоотправителем, наличие не проданной свободной грузовой емкости (СГЕ) никак не повлияет на решение авиаперевозчика по вылету рейса. Рейс в любом случае улетит по расписанию, даже с нулевой грузовой загрузкой.

Построение работы по отправке груза/почты на РПП предлагает два возможных варианта продажи и бронирования грузовой емкости:

- По первому из них отправка груза происходит исключительно на свободную грузовую емкость, пассажирская продажа при этом никак не ограничивается. В этом случае авиаперевозчик фактически дистанцируется от бронирования грузовой емкости, или же бронирует ее условно, устанавливая на рейсе очередность отправки запрашиваемого на бронирование груза.
- Во втором случае бронирование грузовой емкости предполагает ее «жесткое» закрепление на определенный рейс и дату, с полной взаимной ответственностью авиаперевозчика и грузоотправителя за несоблюдение сроков бронирования и возможного отказа от перевозки. При этом авиакомпания в случае необходимости будет вынуждена ограничивать пассажирскую продажу в пользу грузовой.

Подавляющее большинство крупнейших российских магистральных авиаперевозчиков (Аэрофлот, С7, ЮтЭйр, ГТК Россия, Уральские авиалинии и т.д.), выполняющих рейсы на двухпалубных пассажирских ВС, вне зависимости от величины грузовых тарифов, строят свою работу с грузом по первому варианту, никогда не ограничивая пассажирскую продажу в пользу грузовой. Исключение составляют небольшое число региональных авиакомпаний, выполняющие рейсы в грузопассажирской компоновке ВС. При этом загрузка груза чаще всего осуществляется прямо в пассажирский салон, который для подобных случаев дооборудуется защитными чехлами и дополнительными узлами для швартовки и крепления грузовых сеток.

В случае определения себестоимости без использования ограничения пассажирской продажи, наиболее оптимальным видится применение метода «релевантных издержек» и «неполной себестоимости». При этом используется подход, аналогичный задаче «Принятие решения о выпуске дополнительной партии продукции», которой предполагает, что перевозка пассажиров является основной услугой на РПП, а грузовые перевозки дополнительными. Постоянные и переменные затраты по рейсу, в таком случае, следует относить на пассажиров. Затраты же, связанные с оказанием дополнительных «грузовых» услуг должны определяться, как сумма одноэлементных затрат, исчисленных только для перевозки этого «дополнительного» груза. К сумме этих одноэлементных затрат относятся краткосрочные переменные затраты, а также прочие прямые затраты, связанные с этой перевозкой. Если перевозка груза вызывает дополнительные постоянные расходы, то они в полной мере суммируются к вышеназванным затратам. Если дозагрузка груза вызывает альтернативные затраты (в данном случае речь идет об альтернативной возможности использования свободной тоннажа рейса, который с одной стороны можно использовать под загрузку груза, с другой для дозаправки керосина в аэропорту отправления «с расчетом на обратную дорогу», при его значительной ценовой разнице по сравнению с аэропортом назначения), то они также в полной мере плюсятся к общей сумме переменных затрат. Сумма всех прямых и альтернативных затрат представляет собой, так называемую, неполную себестоимость грузовых услуг, в которую включена сумма фактических расходов, связанных с дозагрузкой «попутного» груза, которые несет авиаперевозчик [9, с.189]. Значение неполной себестоимости грузовых услуг соответствует такому его значению, уменьшение которого не обеспечит авиакомпании даже покрытия простых переменных затрат, относимых на доза-

грузку груза. Источниками таких переменных затрат является: сам перевозчик, аэропорт (грузовой оператор), грузовой агент.

Ниже перечислим краткосрочные переменные затраты, которые следует включать в себестоимость перевозки груза на РПП:

- Затраты на погрузочно-разгрузочные работы в аэропортах прилета/вылета/трансфера, максимальная величина которых определяется законодательно. Эти затраты напрямую зависят от типа рейса: прямой, транзитный, трансферный, т.е. зависят от количества «плеч» маршрута (числа погрузочно-разгрузочных операций).

- Топливная надбавка к тарифу, возникающая из-за повышенного расхода топлива, вследствие увеличения массы ВС, на величину веса загружаемого груза.

- Топливная надбавка к тарифу (альтернативные затраты), определяемая как разница в цене на топливо в аэропорту отправления и аэропорту назначения.

- Комиссия грузовому агенту, составляющая в среднем 5-7% от применяемого грузового тарифа, максимальная величина которой ограничений не имеет.

- Прочие терминальные (аэропортовые) сборы в пунктах прилета/вылета/трансфера.

- Расходы на дополнительные средства механизации загрузки: транспортеры, гидравлические столы, автоматизированные погрузчики, крановые установки и т.д.

Кроме вышеназванных переменных затрат грузовой тариф дополнительно увеличивается на:

- Маркетинговую сбытовую надбавку авиакомпании (различные скидки/наценки/бонусы в зависимости от веса или категории груза)
- действующую ставку НДС

Для второго случая расчета себестоимости (с ограничением пассажирской продажи), выполнение РПП будут иметь несколько отличий:

- Планируемая коммерческая загрузка на рейсе будет и груз, и пассажиры, в отличие от первого варианта по которому груз учитывается как дополнительный случайный доход.

- В процессе загрузки груза может использоваться конвертируемый грузо-пассажирский салон (при его наличии), тогда как пассажирский рейса в чистом виде подразумевает использование исключительно багажно-грузовых отсеков.

- В процессе продажи рейса реально бронируются и грузовая и пассажирская провозные емкости, в отличие от первого варианта по которому бронируются только пассажирские кресла.

В этом случае расчет себестоимости перевозки 1 кг груза логичнее всего привязать к условной себестоимости перевозки «1 кг пассажира», используя для этого значение показателей себестоимости тонно-километража. Его умножение на километраж рейса позволит определить для данного маршрута себестоимость перевозки 1 тонны грузовой загрузки, идентичной по себестоимости пассажирской составляющей.

В заключение хочется отметить, что вышеназванные рекомендации могут быть практически использованы большинством российских авиакомпаний, которые не приемлют подход, предполагающий

ограничение пассажирской загрузки в пользу грузовой. Предложенные методические особенности позволяют достоверно разграничить статьи расходов, относящиеся к себестоимости грузовой емкости, численное значение которой определится отношением общей суммы переменных затрат к весу загружаемого груза. Расчетное значение себестоимости грузовой емкости является той предельной границей ценового диапазона, ниже которой не может устанавливаться тариф на перевозку груза, если авиакомпания не хочет понести убытки.

Лишь для небольшого числа эксплуатантов местных воздушных линий и малой авиации, выполняющие рейсы на ВС 3-4 класса (АН-24/26-100, Ан-2, ЯК-40, Л-410 и их зарубежные аналоги) необходимо дополнительно провести ранжирование рейсов маршрутной сети, используя критерий «ограничения или отсутствия ограничения пассажирской загрузки» при бронировании и продаже грузовой емкости. Это позволит разделить все рейсы маршрутной сети на две группы: рейсы, продажа и бронирование на которые предполагает ограничение пассажирской продажи в пользу грузовой, и рейсы пассажирская продажа, на которых никак не ограничена. В дальнейшем для каждой группы рейсов необходимо применять наиболее подходящий метод определения себестоимости.

Негативным следствием не правильно подобранной методики определения себестоимости авиационных услуг для различных видов коммерческой загрузки могут быть не только не правильно установленные тарифы для грузовых и пассажирских перевозок, не обеспечивающие покрытия входящих в их структуру затрат, но и не корректное определение общего финансового результата отдельных пассажирских рейсов, и как следствие, принятие руководством авиакомпании ошибочных решений, касающихся дальнейшего выполнения не рентабельных рейсов или наоборот, прекращение полетов или сокращение частот по рентабельным направлениям.

Литература:

1. Методика оптимизации налета, часов, определения себестоимости и цены самолето-часа от 07.02.1991 № 102/У.
2. Методические рекомендации по определению себестоимости рейсов воздушных судов гражданской авиации от 19.10.1993 г. № ДВ15.1-178.
3. Методические рекомендации по определению себестоимости внутренних и международных рейсов для российских авиакомпаний от 15.07.1999 г. № ФСВТ 7.7-188.
4. Костромина Е.В. Экономика авиакомпании в условиях рынка. М.: НОУ ВКШ «Авиа-бизнес», 2005. 344с.
5. Костромина Е.В. Авиатранспортный маркетинг. М.: НОУ ВКШ «Авиа-бизнес», 2003. 384с.
6. Курочкин Е.П., Дубинина В.Г. Управление коммерческой деятельностью авиакомпании. М.: НОУ ВКШ «Авиа-бизнес», 2009. 536с.
8. Тарасевич В.М. Ценовая политика предприятия. СПб.: Питер 2010. 320 с. (Серия «Учебник для вузов»)
9. Тарасевич В.М. Цены и ценообразование. СПб.: Питер 2009. 480 с. (Серия «Учебник для вузов»).

НЕКОТОРЫЕ ОТДЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ СУДОВОДИТЕЛЯ В КОНЦЕПЦИИ Е-НАВИГАЦИИ ПРИ МАЛОЧИСЛЕННЫХ ЭКИПАЖАХ И ИНТЕГРАЛЬНЫХ ПРИНЦИПАХ ПОСТРОЕНИЯ ХОДОВОГО МОСТИКА

Диденко О.В., аспирант кафедры «Судовождение», ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»

В современном судовождении основные задачи управления судном на курсе, часть швартовых операций с буксирным порядом, крепление судна к автоматическим швартовам, трюмно-грузовые и другие судовые работы возложены на Аппаратно-агрегатный программный комплекс - интегрированные системы судна, в целом это Единый Центр управления, навигацией судна, безопасностью судовождения и грузовыми операциями на терминалах. Однако профессиональная подготовка судоводителя подразумевает знания о физической основе судоходства, решении различных задач прикладного характера и безопасности судна в рейсе и при обработке в портах. Здесь показан ряд задач встречающихся в практике судоводителя.

Ключевые слова: минимизация фрахта, интенсивность, фрахтовая ставка, обратная загрузка, расширенный фильтр Кальмана, активная матрица, адаптивность, граф модели функционирования, маркированная сеть Петри, бинарное соотношение, адиабатический градиент, стратификация, элементы волн.

SOME SEPARATE TASKS FOR THE SKIPPER IN THE CONCEPT OF E-NAVIGATION WITH SMALL CREWS AND INTEGRATED PRINCIPLES OF CONSTRUCTION OF THE NAVIGATION BRIDGE

Didenko O., the post - graduate student of the Navigation chair, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University»

In modern navigation, the main tasks of ship management on the course, part of the mooring operations with a towing order, fastening the vessel to automatic mooring, bilge-cargo and other ship works are assigned to the Hardware-aggregate software complex - integrated systems of the vessel, in General, it is a Single control Center; navigation of the vessel, safety of navigation and cargo operations at the terminals. However, the professional training of the boatmaster implies knowledge of the physical basis of navigation, the solution of various problems of applied character and safety of the vessel in voyage and at processing in ports. Here is shown a number of problems encountered in the practice of the skipper.

Keywords: minimization of freight intensity the freight rate, reverse loading, the extended Kalman filter, active matrix, the adaptability, the graph model of functioning, marked Petri net, binary ratio, adiabatic gradient, stratification, elements of waves.

Микрозадача 1. Управление работой флота, как грузоперевозчика.

Основная задача работы коммерческого флота качественное, своевременное и безопасное перемещение пассажиров и груза в экспортно-импортном маршруте.

Практическая реализация данного алгоритма заключается:

Модель, целевая функция которой минимизация фрахта при максимальной разности фрахтовых ставок и спроса [1]:

$$\sum_{j=1}^n \left(\sum_{i=1}^m f_{ij} \cdot y_{ij} - \sum_{i \in I_j} f_{ij} \cdot x_{ij} \right) \rightarrow \max \quad (1)$$

решение выстраивается для каждого типа загрузки и типажа судна одновременно существуют определенные ограничения:

$$\sum_{j=1}^n y_{ij} \leq \sum_{i \in I_j} x_{ij}, (i = \overline{1, m}) \quad (2)$$

Где:

$$\begin{aligned} & x_{ij} \leq P_j (j = \overline{1, n}; i \in I_j); \\ & x_{ij} \leq C_j (j = \overline{1, n}; i \in I_i); \\ & x_{ij} \geq 0; y_{ij} \geq 0, C_j (j = \overline{1, n}); (i = \overline{1, m}) \end{aligned}$$

Где:

- x_{ij} - тоннаж типа i компаний-конкурентов, имеющийся на j -м рынке, тыс. тндвт;
- y_{ij} - тоннаж типа i морской корпорации, который нужно отфрахтовать на j -м рынке, тыс. тндвт;
- f_{ij} - фрахтовая ставка на тоннаж типа i на j -м рынке, долл. тн;
- P_j - суммарное предложение тоннажа типа i на j -м рынке, тыс. тндвт;
- C_j - суммарный спрос на тоннаж типа i на j -м рынке, тыс. тндвт;
- I_j - множество типов тоннажа на рынке - j ;

- I_i - множество локальных рынков, на которых имеется тоннаж типа - i .

В процессе использования танкеров немаловажным является обратная загрузка тоннажа. Эмпирически вывели соотношение ожидания обратной перевозки [2]:

$$T_{optimum-t} = \frac{12500 - 578\sqrt{L_{er1}} + 7L_{er1} - 99350N_{Mr}^2 + 23475N_{Mr} + 94750N_{Mr}^3}{578\sqrt{L_{er1}} - 7L_{er1} + 99350N_{Mr}^2 - 23475N_{Mr} - 94750N_{Mr}^3}, \quad (3)$$

где:

- L_{er1} - длина рейса с грузом в прямом направлении, в км;

- N_{Mr} - интенсивность появления заявок на перевозку грузов в обратном направлении в пункте прямой выгрузки, ед./час.

Таким образом судоводитель решает, как оптимизировать фрахтовую ставку и спрос и получить загрузку обратного рейса.

Микрозадача 2. Управление судном на курсе. Авторулевой.

В океаническом плавании после прокладки курса автопрокладчиком, судно идет по траектории рейса в автоматическом режиме. Однако течения, ветер, волна и другие факторы постоянно изменяют прохождение судна по курсу, и вызывают необходимость вносить коррекции в направление движения. На современных судах удержания судна на курсе осуществляет метод заложенный в физический принцип работы авторулевого, основанный на математическом фильтре Кальмана. Различаются вариации математического фильтра Кальмана: простой, дискретный, оптимальный, расширенный, и другие.

В авторулевых применяют технические разновидности физических принципов построенных на вариациях фильтра Кальмана. При этом варьируется сглаживание курса судна на траектории от 3-х до 12 градусов угла дуги от диссектрисы вправо-влево.

Последние разработки приборов, больше применяют оптимизированный (расширенный) фильтр Кальмана и достигают сглаживание и возврат на траекторию генерального курса при отклонении до 12 градусов. Расчет нового алгоритма для улучшения стабильности расширенного фильтра Калмана в AutopilotYOKOGAWADENSHIKKIPT-500A-K-K2T

$$x_t = f(x_{t-1}) + w_t, \quad (4)$$

Рассмотренная нелинейная система дискретного времени в расширенном фильтре Кальмана представлена теоремой, вектора состояния и измерения в момент времени t , где:

$$x_t \in R, y_t \in R_m; \quad (5)$$

Для того, чтобы гарантировать стабильность фильтра Кальмана в приборе YOKOGAWADENSHIKKIPT-500A-K-K2T, возможен новый способ регулирования алгоритма РЕКФ, применяемом в авторулевом. Из анализа теоремы Кальмана граница x - может управляться путем увеличения вычисленного значения ковариационной матрицы $\sum_{t|t-1}$.

Тогда для РЕКФ, $\sum_{t|t-1}$ можно увеличить путем уменьшения γ . Однако, невозможно выбрать подходящий γ такой, чтобы $\sum_{t|t-1}$ было бы достаточно большим, при $Lt = I$. на самом деле эта проблема может быть решена, если матрица Lt в

$$\left(\sum_{t|t-1} = \left(P_{t|t-1}^{-1} - \gamma^{-2} L_t^T L_t^{-1} \right) \right) \quad (6)$$

определяется в отношении:

$$L_t = \gamma \left(P_{t|t-1}^{-1} - \lambda_t^{-1} P_{t|t-1} \right)^{1/2}; \quad (7)$$

тогда (4) обозначает квадратный корень матрицы, и λ_t параметр настройки, который должен быть достаточно большой, чтобы выполнить следующее неравенство:

$$\sum_{t|t-1} < \lambda_t P_{t|t-1}, \quad (8)$$

Проблема настраивать предписанный уровень γ будет отмена, и λ_t должен быть настроен вместо γ чтобы получить более надежное поведение. Практический путь настройки параметра λ_t получается по следующему алгоритму[3] Заменяв в формуле, на:

$$\left(\sum_{t|t-1} = \left(P_{t|t-1}^{-1} - \gamma^{-2} L_t^T L_t^{-1} \right)^{-1} \right), \quad (9)$$

$$\left(\sum_{t|t-1} > \overline{\sum_{t|t-1}} \right)$$

легко проверить что достаточное условие в теореме Кальмана выполняется.

Тем не менее, использование верхней границы $\lambda_t P_{t|t-1}$ может быть слишком консервативным. Слишком большой акцент сделан на приспособлении наихудшего случая (наибольшей ошибки линеаризации) за счет оптимальности [4]. Для того чтобы улучшить стабильность фильтра без снижения точности, адаптивную схему для настройки $\sum_{t|t-1}$ в ответ на изменение окружающих условий приводят в виде :

$$\sum_{t|t-1} = \begin{cases} P_{t|t-1}, P_{y,t} > \alpha \overline{P_{y,t}} \\ \left(P_{t|t-1}^{-1} - \gamma^{-2} L_t^T L_t^{-1} \right)^{-1}, \end{cases}$$

$$P_{y,t} = E(\tilde{y}_t, \tilde{y}_t^T | \tilde{x}_{t-1}), \quad (10)$$

реальная матрица ковариации нового выражения параметра:

$$\tilde{y} = y_t - H_t x_{t|t-1}, \quad (11)$$

Параметр $\alpha > 0$ вводится для обеспечения дополнительной степени свободы настройки порога в процессе реализации.

Хотя $P_{y,t}$ неизвестный на практике, его можно оценить по:

$$\overline{P}_{y,t} \approx \begin{cases} \tilde{y}_t \tilde{y}_t^T, t = 0 \\ \frac{\rho \overline{P}_{y,t} + \tilde{y}_t \tilde{y}_t^T}{\rho + 1}, t > 0 \end{cases}; \tag{12}$$

где: $\rho = 0,98$ -фактор забывания.

Адаптивный устойчивый расширенный фильтр Кальмана (KF) имеет структуру REKF, за исключением что ковариация ошибки прогнозирования вычисляется с помощью:

$$\left(\sum_{t|t-1} = \left(P_{t|t-1}^{-1} - \gamma^{-2} L_t^T L_t \right)^{-1} \right), \tag{13}$$

С этой точки зрения, когда существует слишком большое усиление сглаживания $\sum_{t|t-1}$, то устанавливается для

$$\sum_{t|t-1} = \left(P_{t|t-1}^{-1} - \gamma^{-2} L_t^T L_t \right)^{-1}$$

Когда сглаживание невелико $\sum_{t|t-1}$, применимо, как $P_{t|t-1}$, что не искажает оценку внешних воздействий [4].

Так с помощью расширенного фильтра Кальмана в авторулевом создается алгоритм сглаживания адаптивного движения судна на траектории маршрута в автоматическом режиме до 12 градусов дуги по курсу.

Микрозадача 3. Математическая модель функционирования ходовой вахты судна на переходе.

В каждый момент времени любой орган управления находится в каком-либо состоянии (например: может находиться в состоянии ожидания, полной готовности совершить незапланированный маневр, совершения остановки на маршруте для выполнения аварийных или спасательных работ, выполнения поставленных задач капитаном и т. д.).

Переход из одного состояния в другое осуществляется в соответствии с распоряжениями, информационными сообщениями и т.п. После перехода в новое состояние капитан судна докладывает о выполнении (или невыполнении) поставленной задачи диспетчеру компании - оператора. При этом могут появиться новые документы (например: распоряжения подчиненным органам управления судовладельца или оператора фрахта).

Таким образом, модель функционирования ходовой вахты судна должна включать 3 группы элементов: состояния $S = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}$; документы (распоряжения, отчеты о выполнении) $D = \{d_1, d_2, \dots, d_m\}$; процессы перехода из состояния в состояние $P = \{p_1, p_2, \dots, p_k\}$. Элементы этих групп объектов связаны бинарными отношениями, описывающими причинно-следственные связи между ними: $E = \{e_1, e_2, \dots, e_n\}$. Таким образом, модель функционирования представляет собой граф

$$G = \{S \cup D \cup P, E\}. \tag{14}$$

Полное описание такого функционирования кроме графа G должна включать привязку к временной оси каждого элемента (например, момент появления документа, промежутков времени, находящийся в состоянии, и т. п.)

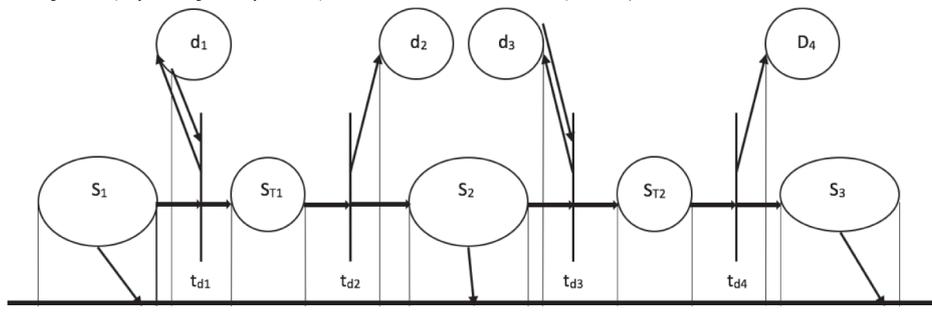


Рис. 1. Преобразование графа фрагмента модели функционирования управления ходовой вахты судна

Алгоритм действий ходовой вахты на основе математической модели описывается алгоритмом реализации полученной модели в виде сетей Петри. Для определения сети используются две матрицы D^+ и D^- , представляющие входную и выходную функции. Каждая матрица имеет m строк (по одной на переход) и n столбцов (по одному на позицию).

Обозначим:

$$D^- [j, i] = \#(p_i, I(t_j)), D^+ [j, i] = \#(p_i, O(t_j)), \tag{15}$$

где $\#(p_i, I(t_j))$ — количество дуг, идущих от позиции p_i к переходам;

$\#(p_i, O(t_j))$ — а количество дуг, идущих от переходов t_j к позициям p_i .

Матричная форма определения сети Петри позволяет дать определения в терминах векторов и матриц. Для того чтобы показать полезность такого матричного подхода к сетям Петри, исследуем фрагмент сети [6].

Матрицы позволяют осуществлять проверку выполнения перехода. Если

$$\mu \geq e[j] \cdot D^-, \tag{16}$$

Где: μ – начальная маркировка;

t – текущий переход, то переход разрешен. Для рассмотрения задачи сеть Петри должна быть спроектирована таким образом, чтобы в один и тот же момент времени мог выполняться один и только один переход. Это вызвано тем, что ходовая вахта в каждый момент времени находится в одном и только в одном состоянии или в процессе перехода из одного состояния в другое [7].

Для рассмотренного фрагмента модели матрицы D^+, D^- имеют конфигурацию, в виде маркированной сети Петри:

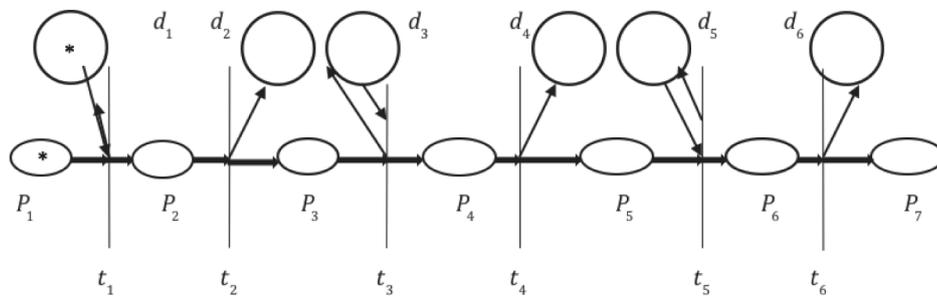


Рис. 2. Маркированная сеть Петри для фрагмента модели функционирования ходовой вахты

В начальной маркировке $\mu = (1,0,0,0,0,0,0,1,0,0,0,0,0)$, изображённой на рисунке, переход t_1 разрешен и приводит к маркировке μ' , где

$$D^- = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, D^+ = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, D = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

В итоговом варианте матрица примет вид:

$$D = D^+ - D^-, \tag{17}$$

$$\begin{aligned} \mu' &= (1, 000000, 1, 000000) + (1, 000000) \cdot D = \\ &= (1, 000000, 1, 000000) + (1, 1, 000000000000) = \\ &= (0, 1, 000000, 1, 000000). \end{aligned} \tag{18}$$

Таким образом предложена модель управления вахтой в рейсе, с целью оптимизации распорядительно-управленческих решений.

Микрозадача 4. Погодные и климатические условия в работе судоводителя.

А) В средних широтах в условиях смены климатических времен года, в высоких широтах в период максимальных зимних температур часто возникает погодное явление – туман. Крайне неприятное при работе караванов судов, скученности и работе в узостях и на подходах к портам. Особенно при нестабильной работе РЛС и ГНСС.

Туман – природное явление:

$$\delta = Q - \alpha(T), \tag{19}$$

- где: δ - водность тумана;
- α - абсолютная влажность воздуха;
- T - абсолютная температура;
- Q - абсолютное влагосодержание.

Количественно, при высоком содержании влаги в воздухе при физическом теплопереносе, дифференцируются по виду [8]:

$$\begin{aligned} \frac{dT}{dt} &= -u \frac{dT}{dx} - \omega \frac{dT}{dt} - \omega \frac{dS}{dz} - \frac{d}{dz} k(\gamma - \gamma_a) + \frac{1}{cp} \frac{dk}{dz} + \frac{hm}{cp}; \\ \frac{dS}{dt} &= -\frac{dS}{dz} - \omega \frac{dS}{dz} k \frac{dS}{dz} - m; \end{aligned} \tag{20}$$

- Где:
- t – температура;
- u – скорость ветра;
- x – горизонтальная ось координат в направлении ветрового градиента;
- z – вертикальная координата;
- k – коэффициент турбулентности;
- S – абсолютная влажность воздуха в условной концентрации, удельная влажность;
- m – скорость конденсации водяного пара;
- $\gamma - \gamma_a$ - фактический и адиабатический градиент температур.

Туман начинается при достижении относительной влажности 100% к воде:

$$f = \frac{S}{S_m} 100; \tag{21}$$

тогда условие отсутствия радиационных и адвекционных критериев вертикального градиента температур приводит к безразличной стратификации образования аэрогеля:

$$\rho = c\rho k \left(\frac{dT}{dz} - \gamma \right), \text{ безразличная стратификация,}$$

$$\frac{dT}{dz} - \gamma \tag{22}$$

Из уравнения баланса турбулентной энергии с критерием Ричардсона, получим [9]:

$$\gamma = \gamma - \frac{T}{g} \left(\frac{du}{dz} \right) = \gamma - \frac{T}{g} \left(\frac{u - u_a}{H} \right); \tag{23}$$

Таким образом находим достаточное условие тумано-образования.

Б) Судоводителю приходится выбирать маршрут в обход штормов, ураганов и просто сильной зыби (особенно встречного направления), что рассчитывается по известным методикам.

Остановимся на энергетическом методе, предложенном Н.А. Лабзовским из которого Тульчинским Ю.И. были получены формулы, позволяющие рассчитывать любые необходимые элементы волн. Для получения результатов в данной работе нам необходима только высота волнения – h, которая можно вычислить по следующей формуле [10]:

$$h = 0,073U \left(1 + e^{-0,4 \frac{D}{U}} \right) \sqrt{\frac{D}{0,9\sqrt{100 + U^2}}}; \tag{24}$$

Где: U – скорость ветра;

D – разгон ветрового волнения;

Далее применим условие так называемого «порогового значения разгона волн» (ДП), после которого при данной скорости ветра рост высоты волны фактически прекратится:

$$D_{II} = 19,736U; \tag{25}$$

Другими словами, при условиях, когда $D > D_{II}$ возьмем для расчетов вместо фактического значения разгона волн значение «порогового разгона волн». Поскольку на переходе действует ещё и течение, то необходимо учесть и его. Тогда по рекомендованной сводки формул :

$$q_T = K_T - \text{Лок} \cdot K; \tag{26}$$

где: q_T – курсовой угол течения, град;

K_T – направление течения, град;

ЛокK – локсодромический курс, град.

$$m = \frac{v_T}{v_{cp}}; \tag{27}$$

где: m – промежуточный коэффициент;

v_T – скорость течения, узлы;

v_{cp} – средняя путевая скорость с учетом ветроволновых потерь, узлы.

$$\gamma = \sqrt{1 + 2m \cos q_T + m^2}; \tag{28}$$

где: γ – коэффициент пропорциональности между путевой скоростью и средней путевой скоростью с учетом ветроволновых потерь;

m – промежуточный коэффициент;

q_T – курсовой угол течения, град.

$$v_{II} = v_{cp} \cdot \gamma; \tag{29}$$

где: γ – коэффициент пропорциональности между путевой скоростью и средней путевой скоростью с учетом ветроволновых потерь;

v_{II} – путевая скорость, узлы;

v_{cp} – средняя путевая скорость с учетом ветроволновых потерь, узлы.

Тогда средняя путевая скорость на переходе:

$$(v_{II}) = \frac{v_{II1} \cdot S_1 + v_{II2} \cdot S_2 + \dots + v_{IIn} \cdot S_n}{S}, \tag{30}$$

где: $v_{II1}, v_{II2}, v_{IIn}$ – величина путевых скоростей в пятиградусных квадратах, узлы;

S_1, S_2, S_n – расстояния в каждом пятиградусном квадрате, мили;

S – длина маршрута, мили.

С учетом приведенной методики создаются программы по расчетам ветроволновых потерь и времени перехода с учетом течения, а также влияния туманов на функционирование вахты на переходе.

Таким образом судоводитель при решении локальных задач прокладывает оптимальный путь на курсе судна, выполняет коммерческую эффективную эксплуатацию и использование судна. Автоматика АПК и НУИК позволяет рационально использовать, как технические, так и людские элементы судового комплекса.

Литература:

1. Эглит Я.Я. Управление транспортными системами/Я.Я. Эглит, К.Я. Эглит, В.А. Прокофьев. – СПб.: Феникс, 2014.
2. Лимонов Э.Л. Внешнеторговые операции морского транспорта и мультимодальные перевозки/Э.Л. Лимонов. – СПб.: Информационный центр “Выбор”, 2011.
3. Axelrad, P. & Brown, R. G. (1996). GPS navigation algorithms, in Global Positioning System: Theory and Applications: B. W. Parkinson, J. J.
4. Bar-Shalom, Y.; Li, X. R. & Kirubarajan, T. (2001). Estimation with Applications to Tracking and Navigation, John Wiley & Sons, Inc.
5. Blair, W. D. (1993). Fixed gain two-stage estimators for tracking manoeuvring targets. IEEE Transactions on Aerospace and Electronic System, 29(3), pp. 1004-1014.
6. Котов В.Е. Сети Петри/В.Е. Котов. – М.: Наука, 1984. – 160 с.
7. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем/ Дж. Питерсон. – М.: Мир, 1984. – 264 с.
8. Кобышева Н.В., Наровлянский Г.Я. Климатическая обработка метеорологической информации. - Л.: Гидрометеиздат, 1978. - 296 с.
9. Логвинов К.Т. Динамическая метеорология. - Л.: Гидрометеиздат, 1981. -148 с.
9. Тульчинский Ю.И. Разработка комплексной модели прогноза и анализа поведения судна на волнении: Автореферат диссертации кандидата технических наук. – Новороссийск: НГМА, 2003. – 510 с.
10. Ермолаев Г.Г.- «Морская лоция». - М.: «Транспорт», 1982.- 392 с.
11. Притула Т.Ю. Физическая география материков и океанов / Т.Ю. Притула, В.А. Еремина, А.Н.Сплярин. – М.: 2003. – 286 с.

КИНЕТИКА ПРОЦЕССОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ОЧИСТКИ МОТОРНОГО МАСЛА В СУДОВЫХ ДИЗЕЛЯХ КОМБИНИРОВАНИЕМ ФИЛЬТРОВАНИЯ И ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ

Кича Г. П., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Судовые двигатели внутреннего сгорания», ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адм. Г. И. Невельского», e-mail: kicha@msun.ru

Семенюк Л. А., аспирант кафедры «Судовые двигатели внутреннего сгорания», ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адм. Г. И. Невельского», e-mail: semenuk@msun.ru

Тарасов М. И., аспирант кафедры «Судовые двигатели внутреннего сгорания», ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адм. Г. И. Невельского», e-mail: nadezkin@msun.ru

Представлена методика расчета накопления нерастворимых примесей в моторном масле с учетом переменной интенсивности его очистки полнопоточным фильтром и центробежным очистителем. Выводятся и исследуются основные закономерности загрязнения масла нерастворимыми продуктами при оснащении системы смазки двигателя внутреннего сгорания разными по принципу действия маслоочистителями. На примере дизеля 6ЧН12/14 показаны возможности разрабатываемой методики. Приводятся и сравниваются расчетные и экспериментальные показатели состояния масла, периодичности обслуживания маслоочистителей для группы современных дизелей с комбинированными системами очистки. Проанализирована кинетика комбинированной очистки и накопления нерастворимых примесей в циркуляционном масле форсированного быстрходного дизеля.

Ключевые слова: центрифугирование, фильтрование, комбинированная очистка масла, система смазки, угар масла.

THE KINETICS OF THE PROCESSES OF CONTAMINATION AND PURIFICATION OF ENGINE OIL IN MARINE DIESEL ENGINES BY COMBINING FILTRATION AND CENTRIFUGATION

Kicha G., Doctor of Techniques, professor, head of the Marine Internal Combustion Engines chair, FSEI HE «Maritime State University named after admiral G. I. Nevelskoi»

Semeniuk L., the post-graduate student, Marine Internal Combustion Engines chair, FSEI HE «Maritime State University named after admiral G. I. Nevelskoi»

Tarasov M., the post-graduate student, Marine Internal Combustion Engines chair, FSEI HE «Maritime State University named after admiral G. I. Nevelskoi»

The method of calculating the accumulation of insoluble impurities in the engine oil taking into account the variable intensity of its purification by full-flow filter and centrifugal purifier is presented. Are derived and investigated the main regularities of pollution of oil insoluble products when equipped with the lubricating system of the internal combustion engine is different according to the principle of oil purifier. For example, diesel 6ЧН12/14 the possibilities of the developed methods. The calculated and experimental parameters of the oil condition and maintenance periodicity of oil purifiers for a group of modern diesel engines with combined purification systems are presented and compared. The kinetics of purification and contamination of forced high-speed diesel oil is analyzed.

Keywords: economy resource of oils using, motor oil, service life of oil, oil consumption, engine wear.

В последние годы наметилась четкая тенденция к применению в двигателях внутреннего сгорания (ДВС) комбинированных систем тонкой очистки циркуляционного масла [1 – 3]. При этом для форсированных дизелей, а также в случае использования тяжелых сортов топлива, наиболее эффективна система очистки моторного масла, включающая полнопоточный фильтр и частично-поточный центробежный очиститель. Данное сочетание маслоочистителей считается оптимальным не только в вышеприведенных условиях, но и при работе двигателя с частыми перегрузками, с большой долей неустановившихся режимов, при применении масел с металлосодержащими присадками. В этом случае в системе смазки в больших количествах накапливаются очень диспергированные нерастворимые в масле высокозольные продукты загрязнения [3].

Таким образом, комбинация фильтра и центрифуги просто необходима при высоких внешнем и внутреннем загрязнениях масляной системы кварцевой пылью, продуктами износа, неполного сгорания топлива, карбонизации масла и срабатывания присадок [4].

Как уже отмечалось ранее, полнопоточный фильтр надежно защищает пары трения двигателя от попадания наиболее опасных крупных частиц механических примесей, а частично-поточная центрифуга поддерживает низкий уровень загрязнения масла мелкодисперсными зольными нерастворимыми продуктами. Чрезмерное накопление продуктов старения в масле системы смазки приводит к повышенному износу основных деталей двигателя, а при снижении или потере стабилизирующих и диспергирующих свойств масла – к интенсивному нагаролакообразованию в цилиндро-поршневой группе и загрязнению картера. Вследствие этого целесообразно детальное изучение процесса накопления нерастворимых примесей в циркуляционном масле ДВС, оснащенных рассматриваемыми очистителями.

Теория комбинированных систем тонкой очистки масла до настоящего времени ещё не разработана. Комплексное воздействие фильтра тонкой очистки и центрифуги друг на друга и в целом на масло системы смазки в условиях полидисперсного загрязнителя не исследовано. В данной разработке делается попытка расчетным путем учесть влияние параметров двигателя, системы смазки, фильтра и центрифуги, режимов обслуживания маслоочистителей на процесс накопления нерастворимых примесей в масле. Обосновываются допущения, принятые при построении математической модели процесса загрязнения масла.

Новизна полученных расчетных зависимостей вызвана не только вводимыми уточнениями, используемым математическим аппаратом, но и стремлением довести их до практического использования без привлечения электронно-вычислительных машин (ЭВМ). Немаловажное значение играет при этом факт объединения в одной системе очистителей с противоположными по времени работы закономерностями очистки. В полнопоточном фильтре по мере накопления отложений и увеличения продолжительности работы происходит улучшение качества очистки. В центробежном очистителе, наоборот, при накоплении отложений в роторе фактор разделения и интенсивность очистки падают.

Анализ экспериментальных данных показал, что для большинства полнопоточных фильтрующих элементов резкое увеличение скорости накопления отложений, а, следовательно, и интенсивности очистки наблюдается только после открытия перепускного клапана, когда фильтр начинает работать в частично-поточном режиме. А так как такой режим эксплуатации фильтра на прогревом двигателе недопустим, то до момента срабатывания сигнального устройства о полном загрязнении элементов можно принять интенсивность очистки фильтра величиной постоянной.

Такое допущение, реализуемое в рассматриваемой модели загрязнения, оправдывается также тем, что интенсивность очистки масла от нерастворимых продуктов полнопоточным фильтром в меньшей мере, чем аналогичный показатель центрифуги, оказывает влияние на кинетику накопления примесей в масле, так как у центробежного очистителя она значительно выше. Обычно показатель интенсивности очистки масла от общих нерастворимых в бензине продуктов у центрифуги в 3 – 12 раз больше, чем у полнопоточного фильтра. Поэтому учет влияния всех факторов на интенсивность очистки центрифуги обязателен.

Вывод кинетического уравнения накопления механических примесей в циркуляционном масле двигателя с комбинированной системой очистки базируется на следующей модели загрязнения:

- нерастворимые продукты поступают в масло с постоянной скоростью;
- загрязнения равномерно распределяются в масле;
- примеси, находящиеся в масле, из-за моющего действия присадок на стенках картера, деталях двигателя и элементах его масляной системы (кроме фильтра и центрифуги) не осаждаются;
- скорость удаления нерастворимых продуктов из масла очистителями пропорциональна их текущей концентрации, средней (для полнопоточного фильтра) и текущей (для центрифуги) интенсивности очистки;
- интенсивность очистки центрифуги уменьшается пропорционально объему отложений в её роторе;
- количество загрязнений, удаляемых из системы смазки вместе с угорающим маслом, пропорционально угару их текущей концентрации;
- долив масла в систему смазки для компенсации угара производится так часто и в таких количествах, что уровень его в картере (сточной-циркуляционной цистерне) можно считать постоянным;
- свежее масло, заливаемое в картер, а также периодически доливаемое в масляную систему, примесей не имеет.

По мере заполнения емкости ротора центрифуги отложениями уменьшается коэффициент отсева $\varphi_{ц}$ этого маслоочистителя и соответственно его интенсивность очистки $Q_{ц}\varphi_{ц}$. Анализируется выражение для величины текущей интенсивности очистки можно представить уравнением [3]

$$Q_{ц}\varphi_{ц} = Q_{ц}\varphi_{ц0} \left(1 - \frac{g_{ц}\lambda_{ц}}{V_{р}\rho_{отл}} \right) \tag{1}$$

где $Q_{ц}\varphi_{ц}$ – интенсивность очистки центрифуги ко времени τ , кг/ч;

$Q_{ц}\varphi_{ц0}$ – начальная интенсивность очистки центрифуги, кг/ч;

$V_{р}$ – рабочий объем ротора центрифуги, м³;

$\rho_{отл}$ – плотность отложений в роторе центрифуги, кг/м³;

$g_{ц}$ – количество нерастворимых продуктов, собранных центрифугой ко времени τ , кг;

$\lambda_{ц}$ – отношение массы отложений в роторе центрифуги к массе сухой фазы нерастворимых загрязнений.

Для расчета $g_{ф}$ и $g_{ц}$ по балансу загрязнений можно принять допущение пропорциональности величины каждой статьи удаления нерастворимых продуктов соответствующим средним интенсивностям очистки фильтрованием и центрифугированием. Тогда количество

загрязнений рассматриваемого вида, накапливаемых в роторе центрифуги ко времени τ , определяется зависимостью

$$g_{ц} = \frac{KQ_{ц}\varphi_{ц0}}{Q_{у} + Q_{ф}\varphi_{ф} + KQ_{ц}\varphi_{ц0}} \left(a\tau + \frac{x_0G_0}{100} - \frac{xG_0}{100} \right) \tag{2}$$

где x – концентрация примесей в масле ко времени τ , массовая доля (%);

x_0 – начальная концентрация примесей в масле, массовая доля (%);

a – скорость поступления в масло нерастворимых загрязнений, кг/ч;

τ – продолжительность работы масла (дизеля), ч;

$Q_{у}$ – скорость угара масла, кг/ч;

G_0 – количество масла в системе смазки, кг;

$Q_{ф}\varphi_{ф}$ – интенсивность очистки фильтра, кг/ч.

Коэффициент K дает возможность предварительно учесть влияние режима обслуживания центробежного маслоочистителя на распределение удаляемых из масла загрязнений между фильтром и центрифугой. Введение его позволяет производить расчеты с большей точностью [4, 5].

Если ротор центрифуги не чистится в течение длительного периода времени – почти до полного его заполнения отложениями, K можно принять равным 0,5. При обслуживании центрифуги по мере заполнения шламом грязевого пространства ротора $V_{г.к}$ поправочный

$$K = 1 - \frac{V_{г.к}}{2V_{р}}$$

коэффициент определяется следующим образом:

Если учесть, что в ряде случаев объем грязевой камеры примерно соответствует половине рабочего объема ротора, принимается $K = 0,7-0,8$.

Подставив выражение (2) для $g_{ц}$ в формулу (1), получим

$$Q_{ц} \varphi_{ц} = Q_{ц} \varphi_{ц0} \left[1 - \left(a\tau + \frac{x_0 G_0}{100} - \frac{x G_0}{100} \right) \times \frac{K Q_{ц} \varphi_{о.ц}}{Q_y + Q_{\phi} \varphi_{\phi} + K Q_{ц} \varphi_{ц0}} - \frac{\lambda_{ц}}{V_p \rho_{отл}} \right] \quad (3)$$

Составив уравнение материального баланса, найдём зависимость между основными составляющими для определения увеличения количества примесей в системе смазки за время $d\tau$:

$$\frac{G_0 dx}{100} = a d\tau - \left\{ Q_y + Q_{\phi} \varphi_{\phi} + Q_{ц} \varphi_{ц0} \left[1 - \left(a\tau + \frac{x_0 G_0}{100} - \frac{x G_0}{100} \right) \frac{K Q_{ц} \varphi_{о.ц}}{Q_y + Q_{\phi} \varphi_{\phi} + K Q_{ц} \varphi_{ц0}} - \frac{\lambda_{ц}}{V_p \rho_{отл}} \right] \right\} x d\tau \quad (4)$$

Вводя обозначения

$$A = \frac{K Q_{ц} \varphi_{ц0}}{Q_y + Q_{\phi} \varphi_{\phi} + K Q_{ц} \varphi_{ц0}} \frac{\lambda_{ц}}{V_p \rho_{отл}}$$

$$B = \frac{100}{G_0} (Q_y + Q_{\phi} \varphi_{\phi} + Q_{ц} \varphi_{ц0}) - Ax_0$$

и , после преобразования получим дифференциальное уравнение Риккати [4]:

$$\frac{dx}{d\tau} + Ax^2 + \left(B - \frac{100}{G_0} aA\tau \right) x - \frac{100a}{G_0} = 0 \quad (5)$$

Анализ уравнения показывает, что оно имеет одно частное решение. В этом случае общее решение дифференциального уравнения (5) находится двумя квадратурами. Окончательно:

$$x = \frac{100}{G_0} \tau - \frac{B}{A} + \frac{100(Ax_0 + B) \exp\left(\frac{B}{100}\tau - \frac{aA}{2G_0}\tau^2\right)}{100A(Ax_0 + B) \int_0^{\tau} \exp\left(\frac{B}{100}\tau - \frac{aA}{2G_0}t^2\right) d\tau} \quad (6)$$

В уравнении (6) в элементарных функциях не выражается. Использование выражения (6) в практических целях вызывает некоторые затруднения, так как приходится находить значение входящего в него интеграла приближенными методами в основном с использованием вычислительной техники. С целью упрощения зависимости (6) и представления

$$\int_0^{\tau} \exp\left(\frac{B}{100}\tau - \frac{aA}{2G_0}\tau^2\right) d\tau$$

ее в виде, удобном для практического использования, выразим через интеграл вероятности

$$\Phi Z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^y \exp\left(-\frac{z^2}{2}\right) dz$$

Значение же последнего можно находить, используя специальные таблицы [5]. После преобразований имеем

$$\int_0^{\tau} \exp\left(\frac{B}{100}\tau - \frac{aA}{2G_0}\tau^2\right) d\tau = \sqrt{\frac{2\pi G_0}{aA}} \exp\left(\frac{G_0 B^2}{2aA}\right) \left[\Phi\left(\sqrt{\frac{aA}{G_0}}\tau - \frac{B}{100}\sqrt{\frac{G_0}{aA}}\right) + \Phi\left(\frac{B}{100}\sqrt{\frac{G_0}{aA}}\right) \right] \quad (7)$$

При подстановке в формулу (6) выражения (7) получаем окончательное уравнение для расчета кинетики загрязнения циркуляционного масла нерастворимыми продуктами. Концентрацию примесей в масле x в функции от продолжительности τ его использования в дизеле с комбинированной системой очистки предлагается рассчитывать по следующему уравнению:

$$x = \frac{100a}{G_0} \tau - \frac{B}{A} + \frac{100(Ax_0 + B) \exp\left(\frac{B}{100}\tau - \frac{aA}{2G_0}\tau^2\right)}{100(Ax_0 + B) \sqrt{\frac{2\pi G_0}{aA}} \exp\left(\frac{G_0 B^2 10^{-4}}{2aA}\right) \times \left[\Phi\left(\sqrt{\frac{aA}{G_0}}\tau - \frac{B}{100}\sqrt{\frac{G_0}{aA}}\right) + \Phi\left(\frac{B}{100}\sqrt{\frac{G_0}{aA}}\right) \right]} \quad (8)$$

При условии, что своевременное обслуживание центрифуги не производится, процесс накопления нерастворимых примесей в масле после τ_1 часов работы описывается следующей зависимостью:

$$x = x_1 \exp\left[-\frac{Q_y + Q_{\phi} \varphi_{\phi}}{G_0} (t - t_1)\right] + \frac{100a}{Q_y + Q_{\phi} \varphi_{\phi}} \left\{ 1 - \exp\left[-\frac{Q_y + Q_{\phi} \varphi_{\phi}}{G_0} (\tau - t_1)\right] \right\} \quad (9)$$

Время τ_1 характеризует период работы системы очистки масла, в течение которого эффективность центрифуги вследствие полного заполнения ротора отложениями падает до 0. Величина τ_1 равна $\frac{V_p \rho_{отл} Q_y + Q_{\phi} \varphi_{\phi} K Q_{ц} \varphi_{о.ц}}{K Q_{ц} \varphi_{о.ц}}$.

Концентрация загрязнений в масле x для периода τ_1 работы рассчитывается по формуле (8).

Зная текущую концентрацию нерастворимых примесей в масле, количество загрязнений этого вида, удаляемых фильтром g_{ϕ} , можно найти по зависимости

$$g_{\phi} = \frac{Q_{ц} \varphi_{ц0}}{Q_y + Q_{\phi} \varphi_{\phi} + K Q_{ц} \varphi_{ц0}} \left(a\tau + \frac{x_0 G_0}{100} - \frac{x G_0}{100} \right) \quad (10)$$

где G_{ϕ} – количество нерастворимых продуктов, задержанных полнопоточным фильтром ко времени τ , кг.

Для расчета G_{ϕ} следует использовать уравнение (2). С помощью полученных формул (8), (9), выявив на основании краткосрочных испытаний основные параметры по угару Q_y , загрязнению a масла, а также интенсивности его очистки центрифугой $Q_{\phi} \varphi_{\phi 0}$ и фильтром $Q_{\phi} \varphi_{\phi}$, прогнозируют с достаточной степенью точности количество примесей в масле к исходу длительной работы в идентичных условиях при различных режимах обслуживания маслоочистителей.

Зная дисперсный состав продуктов загрязнения масла, поровую структуру фильтрующего материала, пропускную способность маслоочистителей, скоростные характеристики центрифуги и размеры ее ротора, можно рассчитать интенсивность очистки масла рассматриваемыми агрегатами [6]. Используя функцию Вейбулла для задания распределения массы частиц по размерам в нерастворимых примесях масла, а также известную зависимость для определения эффективности центрифугирования [5], получаем уравнение для начального коэффициента отсева центрифуги в следующей форме:

$$\varphi_{\phi 0} = \int_0^{d_{\max}} \frac{\beta R^2}{R^2 - r_0^2} \left[1 - \exp\left(-\frac{\Delta \omega^2 V_p}{9\mu Q_{\phi}} d^2\right) \right] 2bd \exp(-bd^2) dd \quad (11)$$

где Q_{ϕ} – пропускная способность центрифуги, м³/с;

R и r_0 – соответственно внутренний радиус ротора и его колонки, м;

ω – частота вращения ротора, рад/с;

μ – динамическая вязкость масла, Па с;

Δ – разность плотностей частиц загрязнения и масла, кг/м³.

d – размер частиц (по диаметру), м;

$b = 1/d_M^2$ – величина, определяющая функцию масштаб распределения, 1/м² (d_M – диаметр частиц, соответствующий максимуму функции распределения, м);

d_{\max} – максимальный размер частиц загрязнения, м;

β – коэффициент, учитывающий неполное закручивание потока масла в роторе, унос частиц и предел центрифугирования.

Интегрируя уравнение (11), получаем зависимость для расчета начального коэффициента отсева центрифуги

$$\varphi_{\phi 0} = \frac{\beta R^2}{R^2 - r_0^2} [1 - \exp(-bd_{\max}^2)] - \frac{\beta R^2}{R^2 - r_0^2} \frac{b}{b + b_{\phi}} \{1 - \exp[-(b + b_{\phi})d_{\max}^2]\} \cdot \quad (12)$$

$$b_{\phi} = \frac{\Delta \omega^2 V_p}{9\mu Q_{\phi}}$$

где

Коэффициент отсева фильтра при очистке масла от полидисперсного загрязнителя для принятой функции распределения частиц в нем можно рассчитать по формуле

$$\varphi_{\phi} = 1 - \exp(-bd_{\max}^2) - \frac{b}{b + b_{\phi}} \{1 - \exp[-(b + b_{\phi})d_{\max}^2]\} \quad (13)$$

где $b_{\phi} = 1/D_M^2$ – характеристика фильтра, определяемая через средний (условный) размер D_M пор фильтровального материала, 1/м².

По формулам (12) и (13), зная пропускную способность фильтра и центрифуги в единицах массы (кг/ч), определяется интенсивность очистки каждого агрегата.

Периодичность обслуживания агрегатов очистки можно рассчитывать по нижеприведенным формулам. Продолжительность работы центрифуги до полного заполнения отложениями грязевого пространства ротора находим по формуле

$$T_{\phi, M} = \frac{V_{Г.К} \rho_{отл}}{\lambda_{\phi} a} \frac{Q_y + Q_{\phi} \varphi_{\phi} + \left(1 - \frac{V_{Г.К}}{2V_p}\right) Q_{\phi} \varphi_{\phi 0}}{\left(1 - \frac{V_{Г.К}}{2V_p}\right) Q_{\phi} \varphi_{\phi 0}} + \frac{G_0}{Q_{\phi} + Q_{\phi} \varphi_{\phi} + \left(1 - \frac{V_{Г.К}}{2V_p}\right) Q_{\phi} \varphi_{\phi 0}} \quad (14)$$

где $V_{Г.К}$ – объем грязевого пространства (камеры) ротора центрифуги, м³.

Уравнение (14) получено по зависимости (3) после принятия $\tau = T_{\phi, M}; V_p = V_{Г.К}$ и последующих преобразований. Если срок службы смазочного масла выше

$$\tau_M = \frac{3G_0}{Q_y + Q_{\phi} \varphi_{\phi} + \left(1 - \frac{V_{Г.К}}{2V_p}\right) Q_{\phi} \varphi_{\phi 0}}$$

то для периода работы центрифуги $\tau > \tau_M$ продолжительность работы маслоочистителя между чистками ротора рассчитывается по упрощенной формуле

$$T_{\phi} = \frac{V_{Г.К} \rho_{отл}}{\lambda_{\phi} a} \frac{Q_y + Q_{\phi} \varphi_{\phi} + \left(1 - \frac{V_{Г.К}}{2V_p}\right) Q_{\phi} \varphi_{\phi 0}}{\left(1 - \frac{V_{Г.К}}{2V_p}\right) Q_{\phi} \varphi_{\phi 0}} \quad (15)$$

Аналогичным образом по выражению (10) выводятся зависимости для расчета срока службы фильтра:

$$T_{\phi.м} = \frac{G_{\phi}}{\lambda_{\phi} a} \frac{Q_y + Q_{\phi} \varphi_{\phi} + \left(1 - \frac{V_{г.к}}{2V_p}\right) Q_{ц} \varphi_{ц0}}{Q_{\phi} \varphi_{\phi}} + \frac{G_0}{Q_y + Q_{\phi} \varphi_{\phi} + \left(1 - \frac{V_{г.к}}{2V_p}\right) Q_{ц} \varphi_{ц0}}; \quad (16)$$

$$T_{\phi} = \frac{G_{\phi}}{\lambda_{\phi} a} \frac{Q_y + Q_{\phi} \varphi_{\phi} + \left(1 - \frac{V_{г.к}}{2V_p}\right) Q_{ц} \varphi_{ц0}}{Q_{\phi} \varphi_{\phi}}; \quad (17)$$

где λ_{ϕ} – отношение массы отложений на фильтрующей шторе к массе сухой фазы нерастворимых загрязнений;

G_{ϕ} – грязеемкость фильтров в полнопоточном режиме очистки, кг.

Кроме концентрации в масле механических примесей существенное влияние на скорость изнашивания, особенно подшипников и шеек коленчатого вала, оказывает надежность защиты этих пар трения от попадания опасных частиц загрязнения. При этом возможны задиры отдельных деталей. Максимальная вероятность попадания частиц загрязнения в маслораспределительную магистраль, а, следовательно, и в узлы трения дизеля для комбинированной системы тонкой очистки масса, включающей полнопоточный фильтр и частичнопоточную центрифугу, может быть определена по формулам:

$$C = \frac{1 - \varphi_{d\phi}}{1 + \frac{Q_{ц}}{Q_c} \varphi_{dц}}; \quad (18)$$

$$C = \frac{1 - \varphi_{d\phi}}{1 + \frac{Q_{ц}}{Q_c} \varphi_{dц} + \varphi_{d\phi} \left(\frac{Q_{м.н}}{Q_c} - 1\right)}; \quad (19)$$

где $\varphi_{d\phi}$ и $\varphi_{dц}$ – фракционный коэффициент отсева частиц диаметром d соответственно фильтром и центрифугой;

Q_c – прокачка масла через внутреннюю систему смазки м³/с;

$Q_{м.н}$ – подача масляного насоса, м³/с.

Формула (18) позволяет рассчитать вероятность поступления частиц в пары трения в системе смазки с перепускным клапаном, расположенным на масляном насосе, формула (19) – в конце масляной магистрали.

Расчетные зависимости (18) и (19) записаны для рабочих условий, когда предохранительный клапан полнопоточного фильтра закрыт. Фракционные коэффициенты отсева находятся по следующим зависимостям:

$$\varphi_{d\phi} = 1 - \exp(-b_{\phi} d^2); \quad (20)$$

$$\varphi_{dц} = \frac{\beta R^2}{R^2 - r_0^2} [1 - \exp(-b_{ц} d^2)]; \quad (21)$$

На рис. 1 приведена кинетика очистки масла М-10-В₂(с) ГОСТ 12334–84 и накопления в нем нерастворимых примесей при оснащении системы смазки дизеля 6ЧН12/14 полнопоточным фильтром и частичнопоточной центрифугой. Исследуется самый тяжелый режим работы системы очистки этого двигателя. В сравнении с результатами расчета на ЭВМ методом конечных разностей [3,7], полученных на усложненной модели процесса (абсолютный результат), показаны возможности предлагаемой расчетной методики.

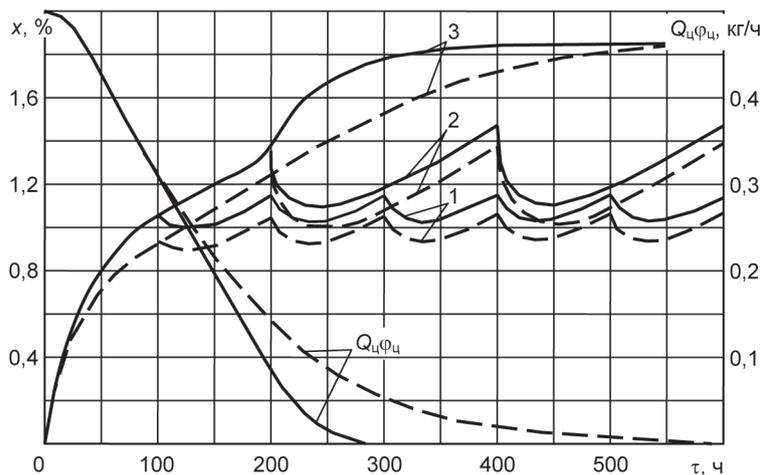


Рис. 1. Кинетика процесса очистки и накопления примесей в масле М-10-В₂(с) дизеля 6ЧН12/14:

$b = 7,5$ г/час; $Q_{ц} = 0,25$ кг/час; $Q_{\phi} \varphi_{\phi} = 0,15$ кг/час; $Q_{ц} \varphi_{ц0} = 0,5$ кг/час; $K = 0,75$; $G_0 = 22$ кг; $V_p = 1050 \cdot 10^{-6}$ м³;

$\rho_{отл} = 1250$ кг/м³; $\lambda_{\phi} = 1,87$; $\phi_i = 200$ ч; 1, 2, 3 – чистка ротора через 100, 200 и 600 ч;

— расчет по формулам (8), (9); - - - - - расчет на ЭВМ по усложненной методике

Погрешность расчета для рассматриваемого примера не превышает 9,6 %, что вполне приемлемо для решения практических задач. С повышением диспергирующих свойств применяемых масел точность расчета повышается.

Анализ приведенных зависимостей показывает значительное влияние режима обслуживания центробежного очистителя на уровень загрязнения масла. Если его ротор не очищать от отложений, в течение длительного периода, концентрация нерастворимых примесей в масле повышается до значений, характерных для случая использования в системе смазки только одного фильтра.

Влияние фильтра и центрифуги на накопление в масле нерастворимых продуктов этого же двигателя отчетливо видно из рис. 2¹.

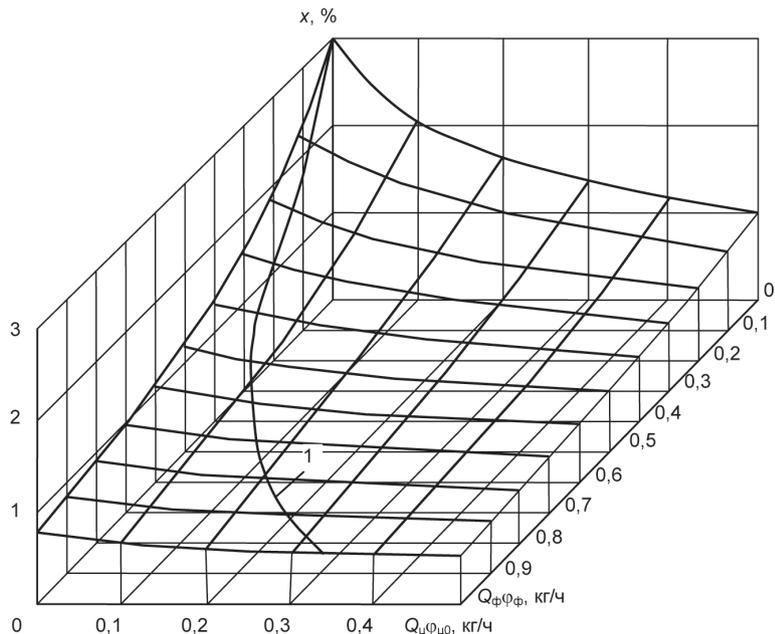


Рис. 2. Влияние эффективности маслоочистителей на максимальную концентрацию нерастворимых примесей в масле в дизеле 6ЧН12/14

На поверхности максимальных уровней загрязнения нанесена кривая 1, которая характеризует состояние масла с разными диспергирующими свойствами при условии одинаковых массогабаритных показателей фильтра и центробежного очистителя при использовании фильтрующего материала с тонкостью отсева 25 – 30 мкм. При этом центрифуга чистится по мере заполнения отложениями грязевой камеры, объем которой составляет 40 – 50 % рабочего объема ротора.

Из рис. 2 (кривая 1) видно преобладающее влияние центробежного маслоочистителя на снижение содержания в масле механических примесей. Увеличение эффективности центрифуги благоприятно сказывается на эксплуатационных расходах по системе очистки.

На рис. 3 показано, как влияет увеличение интенсивности очистки масла центрифугой за счет улучшения скоростных характеристик на состояние масла, срок службы элементов и периодичность её обслуживания. Расчеты выполнялись по формулам (8), (15) и (17).

Влияние периодичности обслуживания центрифуги на максимальное загрязнение масла и срок службы фильтрующих элементов видно из рис. 4 (дизель 6ЧН12/14).

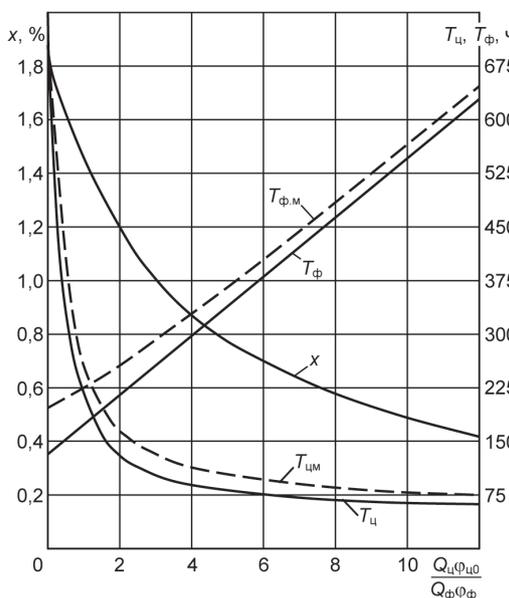


Рис. 3. Зависимость эксплуатационных показателей комбинированной системы тонкой очистки масла в дизеле 6ЧН12/14 от относительной интенсивности его центрифугирования

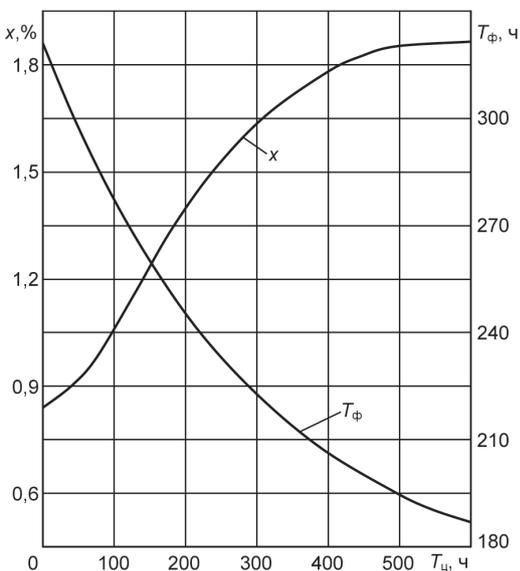


Рис. 4. Влияние периодичности обслуживания центробежного маслоочистителя на срок службы фильтрующих элементов и максимальное накопление механических примесей в масле дизеля 6ЧН12/14

¹ Зависимости, изображенные на рис. 1 – 4, получены при одинаковых основных параметрах системы смазки и очистки, за исключением тех, которые варьировались.

Окончательная проверка адекватности разработанной математической модели комбинированных систем тонкой очистки масла реальным условием их эксплуатации проверялась испытаниями на судах. При этом исследовалась широкая гамма отечественных и зарубежных перспективных фильтрующих элементов [8].

Таблица. Параметры загрязнения и комбинированной очистки моторного масла в судовых дизелях

Показатели	Дизели	
	ДД108	824TS
Обозначение по ГОСТ 4393-74	6ЧНСП18/22	8ЧН24/31
Завод(фирма) - изготовитель	Дальдизель	«Вяртсиля»
Номинальная мощность, кВт	220	880
Частота вращения, об/мин	750	750
Среднее эффективное давление, МПа	1,05	1,26
Применяемое масло	М-10-В ₃ (с)	Tobil Ward 10T SAE30
Количество масла в системе смазки, кг	150	1000
Скорость угара масла, кг/ч	0,30	1,24
Масляный фильтр	ФМП2.000 ТУ 24.06.2038-79	Фирмы «Манн и Хуммель» (штатный)
Центрифуга	МЦН-5Н ¹ ГОСТ 10556-78	GF238 фирмы «Гласье»
Марка фильтрующих элементов	ЭФМ 145/55.363 СП«Экофил»	Н15111/2 Фирмы «Манн и Хуммель»
Количество центрифуг, шт	1	2
Количество фильтрующих элементов, шт	4	4
Скорость загрязнения масла нерастворимыми продуктами, г/ч	6,1	23,5
Интенсивность очистки масла фильтром, кг/ч	0,051	0,040
Интенсивность очистки масла центрифугами, кг/ч	0,306	0,343
Периодичность обслуживания центрифуг ($T_{ц.п.}/T_{ц.}$), ч	200/186	200/178
Срок службы фильтрующих элементов, ч	830/760	986/890
Максимальная концентрация нерастворимых примесей в масле, % масс	0,86/1,05	1,38/1,53

¹ Центрифуги конструкции МГУ

В дизелях различной степени форсировки на маслах с низкими, средними и высокими диспергирующими свойствами использовались центрифуги разного конструктивного исполнения (см. таблицу). Натурный эксперимент показал хорошую сходимость расчетных и экспериментальных данных. Соответствие между ними зависело от корректности задания дисперсного состава загрязнителя, точности расчёта задания величин $b_{ц}$ и $b_{ф}$, которые связаны с параметрами масштаба процессов центрифугирования и фильтрования при оценке фракционных коэффициентов отсева. Значительное влияние на точность расчётов оказывает форма частиц загрязнения. Отложения размеров от стоковского диаметра особенно чувствительно при расчёте эффективности центрифугирования.

Таким образом, предложенные формулы позволяют с высокой степенью достоверности определить соответствие выбранных фильтров и центрифуге условиям старения масла в конкретном дизели, его форсировке, режимом работы. Кроме того, разработанная методика дает возможность рассчитать с достаточной для практических целей точностью более важные эксплуатационные показатели комбинированных систем тонкой очистки масла, так же как срок службы фильтрующих элементов и периодичность обслуживания центрифуг – чистку их роторов.

Литература:

1. Кича Г.П. Перспективы развития системы и агрегатов тонкой очистки масла среднеоборотных и быстроходных дизелей // Двигательное строительство. 1979. № 7. С. 33–39.
2. Кича Г.П., Семенюк Л.А. Полнопоточная комбинированная фильтрованием и центрифугированием тонкая очистка моторного масла в судовых дизелях // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. 2018. №1. С. 62–69.
3. Кича Г.П., Перминов Б.Н., Надёжкин А.В. Ресурсосберегающее маслоиспользование в судовых дизелях: монография. Владивосток: Мор. гос. ун-т, 2011. 372 с.
4. Кича, Г.П. Анализ и уточнение теоретических методов расчёта процесса загрязнения масла в двигателях внутреннего сгорания / Г.П. Кича, В.А. Сомов, Д.Ф. Солодов // Тр. ЦНИДИ. – 1970. – Вып. 60. – С. 123–146.
5. Кича Г.П., Семенюк Л.А., Кича П.П. Кинетика загрязнения и комбинированной очистки моторного масла фильтрованием и центрифугированием в дизелях // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. 2018. № 1. С. 87–94.
6. Надёжкин А.В., Кича Г.П., Семенюк Л.А. Оптимизация режимов комбинированной очистки моторного масла в судовых дизелях методами вариационного исчисления // Морские интеллектуальные технологии. 2017. № 3, Т. 2. С. 93–101.
7. Kicha G.P. Oil cleaning in internal combustion engine // Gremisty and Technology of Fuels and Oils. 1985. № 2. P. 28–30.
8. Kicha G.P., Lipin G.M., Polorotov S.P. Tribotechnical charec teristics of insoluble motor oil contanmination products and their influence on engine // Soviet journal of Friction and Wear (English translation of Trenie i iznos). 1986. Vol. 7. № 6. P. 1068–1078.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ИНТЕГРАЛЬНОГО ХОДОВОГО МОСТИКА СУДНА В СЛОЖНОЙ СИСТЕМЕ ГРУППОВОГО УПРАВЛЕНИЯ СУДОВЫМИ РОБОТИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ В РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ Е-НАВИГАЦИИ

Васюткина А.А., аспирант кафедры «Судовождения» ФГБОУ ВО «ГМУ им. адмирала Ф.Ф. Ушакова»
Арделянов Н.П., аспирант кафедры «Судовождения» ФГБОУ ВО «ГМУ им. адмирала Ф.Ф. Ушакова»

В развитии концепции Е-навигации особую роль приобретает создание управляющих систем, как многокомпонентных слабоформализованных, функционирующих в условиях различных типов неопределенности моделей математического программирования. В новейших системах интегральной вариации ходового мостика, когда весь аппаратно-программный комплекс – есть единое целое Навигационно-управляющей информационной системы автоматизированного рабочего места оператора бортовых комплексов судна корректен вопрос их адекватности. Применим математический базис моделирования многокомпонентных слабо-формализуемых систем практического применения комплексных программ управления интегральным мостиком судна. В исследовании разработаны элементы управляющих воздействий на автоматизированный комплекс сложной системы группового управления судовыми роботизированными сегментами технологического транспортного объекта (судна) для достижения множества взаимосвязанных локальных целей. Предложена модель и задана ее адекватность.

Ключевые слова: интегральная система ходового мостика, многовариантные методы обработки управляющих воздействий, рекуррентные уравнения, импульс, адекватность, аппроксимация, дискретность, полином, оператор перехода, дробно-рациональная функция.

MATHEMATICAL MODEL OF CONTROL ACTIONS OF THE SHIP'S INTEGRATED NAVIGATION BRIDGE IN A COMPLEX SYSTEM OF GROUP CONTROL OF SHIP ROBOTIC SYSTEMS IN THE DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF E-NAVIGATION

Vasiutina A., the post - graduate student of the Navigation chair, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University»,
Ardelyanov N., the post - graduate student of the Navigation chair, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University»

In the development of the concept of e-navigation, a special role is played by the creation of control systems as multicomponent weakly formalized, functioning under different types of uncertainty of mathematical programming models. In the latest systems of the integrated variation of the navigation bridge, when the entire hardware and software complex is a single whole of the Navigation and control information system of the automated workplace of the operator of the onboard complexes of the vessel, the question of their adequacy is correct. The mathematical basis of modeling of multicomponent weakly formalized systems of practical application of complex programs of control of the integrated bridge of the vessel is applied. The study developed elements of control actions on the automated complex of a complex system of group control of ship robotic segments of the technological transport object (vessel) to achieve a variety of interrelated local goals. The model is proposed and its adequacy is given.

Keywords: integral system of the running bridge, multivariate methods of control actions processing, recurrent equations, impulse, adequacy, approximation, discreteness, polynomial, transition operator. fractional-rational function.

В 21 веке, в период выхода на новую общественно-экономическую формацию, современные информационно-вычислительные машины в том числе с весьма мощным вычислительным ресурсом и довольно компактные, в новой технологической абстракции позволяют создавать в программно-обрабатывающем поле и судоводительской базе данных интегральный программный комплекс навигатора-судоводителя. Вот уже десятилетие работающий интегрированный ходовой мостик преобразуется в интегральный с замечательными возможностями управления судном по курсу и грузовой обработки в портах.

В создании цифровых моделей управления интегральными системами ходового мостика могут применяться различные методы обработки управляющих воздействий:

Метод Быкова, основанный на замене формулы свертки рекуррентным уравнением; метод Тастина, с применением формулы трапеций для вычисления интеграла;

метод Цыпкина-Гольдберга, с импульсной переходной характеристикой вида:

$$K_0'(t) = \begin{cases} 1, & 0 \leq t \leq \Delta t \\ 0, & t > 0, t > \Delta t \end{cases}, \quad (1)$$

Медведева-Траксела, метод Боксера-Талера и многие другие, а также с заменой непрерывной системы с передаточной функцией $1/p^k$ импульсной системой с интерполирующим фильтром, с треугольной импульсной переходной характеристикой и дискретной аппроксимацией по методу Рагазини-Бергена:

$$K_0''(t) = \begin{cases} 1 - \frac{|t|}{\Delta t}, & |t| \leq \Delta t \\ 0, & |t| > \Delta t \end{cases}, \quad (2)$$

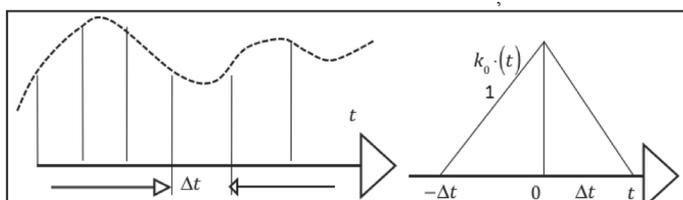


Рис.1. Интерпретация графической модели по методу Рагазини-Бергена

А также дискретной аппроксимации: метод Красовского-Поспелова, где изображение по Лапласу будет дробно-рациональной функцией; Андерсона-Болла-Восса, где входной сигнал аппроксимируется полиномом; оптимальное цифровое моделирование Сейджа и Барта [1].

Состояние $x(t)$ является совокупностью характеристик системы, которая в настоящий момент времени (t) определяет поведение в будущем в момент времени $t' > 0$, тогда

Состояние : «вход-выход-состояние» будет:

$$Y_T = A(T, x(t), U_T), \tag{3}$$

где:

$$Y_T, U_T, - \text{входной и выходной процесс на интервале времени } T = [\tau, t]$$

$A(*)$ - оператор выходов

В системе интегрального ходового мостика, в отличие от интегрированного, где вся система «заточена» под единую комплексную программу, нет необходимости в протоколах обмена данных, синхронизирующих отдельные приборы и агрегаты для их единообразной работы. Таким образом исключается целый сегмент согласующих программ в аппаратно-программном комплексе ходового мостика.

Выходной процесс в системе полностью определяется входным процессом в начальном состоянии и зависит только от того как система была приведена в это состояние, без учета того, как она функционировала в прошлом [2].

Зададим определенное состояние системы:

$$x(t) = B([\tau, t], x(\tau), x)[\tau, t], \tag{4}$$

где: $B(*)$ - оператор, устанавливающий однозначную зависимость $x(t)$ от пары $x(\tau), U[\tau, t]$, заданной на интервале $[\tau, t]$ и является оператором перехода.

Модель системы без оценки прошлых состояний представляет собой совокупность:

$$MF = \langle T, U, Y, X, A, B \rangle$$

где, при известных компонентах модель функционирования определена может быть применима, с конкретизацией, как : Н-непрерывность, Л-линейность, С-стационарность, Р-стохастичность. То есть реализация систем управления судном в различных режимах ходовой и грузовой вахт.

В общем виде математическую модель в виде дифференциального уравнения представим:

$$f\left(x, \frac{dx}{dt}, \frac{d^2x}{dt^2}, K, t\right) = 0, \tag{5}$$

или по форме Коши, применимой в моделях матричного типа, решаемых относительно любой из фазовых координат X_i :

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{dx_1}{dt} &= a_{11}x_1 + a_{21}x_2 + \dots + a_{n1}x_n + b_1u_1 \\ \frac{dx_2}{dt} &= a_{12}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{n2}x_n + b_2u_2 \\ &\dots \\ \frac{dx_n}{dt} &= a_{1n}x_1 + a_{2n}x_2 + \dots + a_{nn}x_n + b_nu_n \end{aligned} \right. \tag{6}$$

Функция, связывающая пару, входной и выходной сигнал, представим в дифференциальном виде:

$$W(p) = \frac{b_0p^m + b_1p^{m-1} + \dots + b_{m-1}p + b_m}{a_0p^n + a_1p^{n-1} + \dots + a_{n-1}p + a_n}, \tag{7}$$

Преобразуем в модель tf_sys подкласса tf, описываемой с помощью передаточной функции (transferfunctionsistem), тогда:

$$W(p) = \frac{N_1p^m + N_2p^{m-1} + \dots + N_{m-1}p + N_{m+1}}{D_1p^n + D_2p^{n-1} + \dots + D_np + D_{n+1}}, m \leq n, \tag{8}$$

с учетом вектора полинома числителя: $num = [N_1N_2 \dots N_{m+1}]$ и знаменателя:

Адаптированную из теории управления и выделенную из формы Коши опишем, как систему большого порядка с несколькими входами/выходами и перекрестными связями:

$$\begin{aligned} X(t) &= AX(t) + BU(t) \\ Y(t) &= CX(t) + DU(t) \end{aligned} \tag{9}$$

$$W(p) = K \cdot \frac{(p - Z_1)(p - Z_2) \dots (p - Z_m)}{(p - Q_1)(p - Q_2) \dots (p - Q_n)}, m \leq n, \tag{10}$$

где:

Z_1, Z_2, \dots, Z_m - нули системы

Q_1, Q_2, \dots, Q_n - полюсы системы

K - обобщенный коэффициент передачи

Путем преобразования сигнала непрерывного времени $x(t)$ к дискретному виду, квантованному по времени реального процесса получим импульсную последовательность $x(kT)$, (решетчатую функцию), которая при $t=kT$ совпадает с исходным сигналом: $x(kT) = x(t)|_{t=kT}$, и не определена между отсчетами k [3].

По теореме Котельникова-Шеннона для восстановления исходного сигнала по дискретной выборке при максимальной частоте ω_{max} , тогда восстановленная функция $x(t)|_t$, то есть частота квантования будет $\omega \geq 2\omega_{max}$, откуда $T < \frac{\pi}{2\omega_{max}}$.

Из преобразования Лапласа для непрерывной функции $x(t)|_t$, получим:

$$X(p) = \int_0^{\infty} x(t) \exp(-pt) \cdot dt \tag{11}$$

При переходе дискретной функции $x[n] = X(kT)$, заменяя интегрирование суммированием:

$$X(p) = T \sum_{k=0}^{\infty} x(kT) \exp(-pkT) \tag{12}$$

применим переменную $z = \exp(pt)$, тогда

$$X(z) = T \sum_{k=0}^{\infty} x(kT) z^{-k} \tag{13}$$

дискретное преобразование Лапласа, или z-преобразование [2,3].

Для нахождения исходной решетчатой функции по ее изображению, применим обратное z-преобразование:

$$\chi[n] = Z^{-1}\{X(z)\} = \frac{1}{2\pi j} \oint_C X(z) z^{n-1} dz \tag{14}$$

где: C - контур охватывающий область сходимости

Из теории надежности, та система более устойчива, где возможно полное восстановление при минимуме времени:

Система находится в состоянии e_0 до отказа рабочего прибора/агрегата, как $\zeta_0 = \xi$. Тогда:

$$F_0(t) = P\{\zeta_0 \leq t\} = P\{\xi \leq t\} = 1 - e^{-\lambda t} \tag{15}$$

где: $t > 0; \bar{\zeta}_0 = \bar{\xi} = 1/\lambda$

В состоянии e_1 система находится до отказа ее РЭС, следовательно $\zeta_1 = \xi$, тогда:

$$F_1(t) = P\{\zeta_1 \leq t\} = P\{\xi \leq t\} = 1 - e^{-\lambda t} \tag{16}$$

при $t > 0; \bar{\zeta}_1 = 1/\lambda$

Откуда, время пребывания системы в состоянии e_2 равно длительности восстановления агрегата/прибора, то есть $\bar{\zeta}_2 = \eta$, и откуда:

$$F_2(t) = 1 - e^{-\mu t}, \text{ при } \bar{\zeta}_1 = 1/\mu \tag{17}$$

Из теории энтропии, более надежна самая простая система, стремящаяся к устойчивому состоянию в длительный промежуток времени:

$$H = \log \bar{N} = - \sum_{i=1}^N p_i \log p_i \tag{18}$$

Информационная энтропия – это логарифм числа доступных состояний (основание логарифма может быть различным, оно определяет единицу измерения энтропии) [4,5].

Для систем с непрерывным множеством состояний в ситуации системы (судна) характеризующейся параметрами скорость – v , курс – X и дистанцией кратчайшего сближения судов – $D_{кр}$, находим: [6,7]:

$$H(v, X, D) = \frac{\log \sqrt{2\pi} e \sigma_v}{\Delta v} + \frac{\log(X_1 - X_2)}{\Delta X} + \frac{\log(D_1 - D_2)}{\Delta D} \tag{19}$$

Учитывая, что скорость – распределена по нормальному закону, а курс – X на участке $(X_1 - X_2)$ и дистанция кратчайшего сближения судов – $D_{кр}$, на участке $(D_1 - D_2)$ с равномерной плотностью [7].

Производим выбор глобальной цели и множественность, состав наборов локальных целей компонент, обеспечивающих конечную цель автоматического управления. Так достижимость глобальной цели определяется:

$$\forall OS \in OS \exists \{I_j\}_k \xrightarrow{opt} G^* \tag{20}$$

где:

$\{I_j\}_k$ - множество наборов локальных целей

I - глобальная цель

$i = \overline{1, m}; m$ общее число вариантов КС МС

$j = \overline{1, n}; n$ общее число компонент в МС

$k = \overline{1, l}; l$ общее число наборов локальных целей

$w_k = f(v_k; d_k)$ - рассчитанные веса известных локальных целей

v_k - степень важности цели

d_k - достижимость цели

В завершающем этапе получаем комплексную аналитическую имитационную математическую модель:

$$M = \{A, \Omega_1, \Omega_2\} \tag{21}$$

где:

A - аналитическая модель

Ω_1 - имитационная модель

Ω_2 - ГММ – компонент входящих в МС

Таким образом, мощный вычислительный комплекс с элементами искусственного интеллекта (возможно квантовый или квази-квантовый компьютер, с быстродействием в миллион раз быстрее электронного, а также программами в которых будет раскрыта нечеткая система с возможностью самосовершенствования логических цепей) в интегральной системе ходового мостика судна соединит единым программным продуктом навигационные, ходовые, управляющие, информационные взаимодействия в единый целевой комплекс.

Как вариация, предложены методики создания моделей управляющих воздействий на судно, как помощь судоводителю в принятии решений в текущей обстановке. Возможно проследить развитие управляющих систем: штурвал, “рогатый штурвал”, рукоять с интегрированными системами, джойстик, трекболл, компьютерная “мышь”, сенсорный трекпад.

Литература:

1. Быков В.В. Цифровое моделирование в статистической радиотехнике. – Изд.-во «Советское радио», 1971. – 328 с.
2. Борисов Б.М. Математическое моделирование и расчет систем управления техническими объектами. Учебное пособие/Б.М.Борисов, В.Е. Большаков, В.И. Маларев, Р.М. Проскуряков. – С-Пб. ГГТУ, 2002. 63 с.
3. Васильев К.К. Математическое моделирование систем связи. Учебное пособие/К.К. Васильев, М.Н. Служивый. – Ульяновск: Ул.ГТУ, 2008. – 170 с.
4. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. Учебник для ВУЗов. 3-изд., перераб.и доп. – М.: В-школа. 2001. -343 с.
5. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем / Н.П. Бусленко. – 2-е изд.,перераб. – М.: Наука, 1978. – 400 с.
6. Павловский Ю.Н. Имитационные модели и системы / Ю.Н. Павловский. – М.: Фазис. 2000. – 131 с.
7. Справочник по управлению кораблем./ под. рук. А. А. Александрова. – М.: Воениздат, 1974. – 509 с.

К ВОПРОСУ ВЫБОРА РАСЧЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПОДШИПНИКОВ

Катаев С.А., аспирант кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»
Кадомцев К.И., аспирант кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

В статье проведен анализ причин повышенного нагрева кассетных буксовых узлов, фиксируемый напольными приборами безопасности на сети Российских железных дорог.

Ключевые слова: буксовый узел, методика расчета, повышенный нагрев.

TO THE QUESTION OF CHOICE OF CALCULATION MODELS FOR DETERMINATION OF THE LONGITY OF BEARINGS

Katayev S., the post-graduate student of the Cars and wagon economy chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»
Kadomtsev K., the post-graduate student of the Cars and wagon economy chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»

The article analyzes the reasons for the increased heating of cassette box units fixed by floor safety devices on the network of Russian Railways.

Keywords: slip unit, calculation method, increased heating.

Рассмотрим методы расчета параметров подшипников, применяемые различными производителями.

Начнем с одного из ведущих международных производителей подшипников – компании SKF.

Каталог продукции SKF даёт возможность подобрать требуемый подшипник, отталкиваясь от целого ряда определяющих факторов:

- полезное пространство;
- действующие нагрузки (их значение и характер);
- возможность и величина перекоса;
- точность изготовления и жёсткость элементов конструкции;
- частота вращения;
- достигаемые значения температуры;
- величина вибрации;
- величина загрязнения;
- тип и метод смазывания;
- точность вращения;
- величина трения;
- уровень шума;
- величина осевого смещения;
- параметры монтажа и демонтажа;
- подбор уплотнений.

Выбор подшипника может определяться как общей стоимостью всего подшипникового узла, так и затратами хранения подшипников, однако в данной работе этот фактор отходит на задний план.

Отметим особо значимые факторы, такие как действующие нагрузки, частота вращения, величина трения, достигаемая температура и рассмотрим варианты подшипников, предлагаемые компанией SKF для наиболее эффективного функционирования в различных условиях для каждого из факторов.

Действующие нагрузки — это один из факторов, на основании которого определяется подбор габарита используемого подшипника. В общем случае, роликовые подшипники способны воспринимать большие нагрузки, чем шариковые подшипники тех же габаритов. Как правило, шариковые подшипники применяются в случае воздействия на них лёгких и средних нагрузок, в отличие от роликовых, применяют при более высоких нагрузках.

Характер нагрузки:

1. Радиальные нагрузки.

Цилиндрические роликовые подшипники, игольчатые роликовые подшипники и тороидальные роликовые подшипники предназначены для восприятия только радиальных нагрузок. Другие типы радиальных подшипников, кроме радиальных нагрузок, могут применяться при воздействии разных значений осевых нагрузок.

2. Осевые нагрузки. Упорные шариковые подшипники и шариковые подшипники с четырёхточечным контактом предназначены для восприятия лёгких и средних осевых нагрузок. Одинарные упорные шариковые подшипники способны воспринимать осевые нагрузки, которые действуют исключительно в одном направлении. Для осевых нагрузок, действующих в обоих направлениях, требуется использование двойных упорных шариковых подшипников.

3. Комбинированные нагрузки. Комбинированная нагрузка представляет собой радиальную и осевую нагрузки, действующие в одномоментно.

Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник. В случае равенства значения действующей на подшипник нагрузки и динамической грузоподъёмности подшипника C , можно принять, что данная нагрузка неизменна по величине и направлению и действует в радиальном направлении на радиальный подшипник или в осевом направлении по центральной оси на упорный подшипник, тогда $P = F$ и величина нагрузки возможно подставлять напрямую в формулы для расчета ресурса подшипника. При других значениях действующей нагрузки эквивалентная динамическая нагрузка в большинстве случаев подлежит расчёту. Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник определяется как предположительная нагрузка, неизменная по значению и направлению, которая действует в радиальном направлении на радиальный подшипник или в осевом направлении по центральной оси на упорный подшипник и оказывает влияние на ресурс подшипника, равное фактической нагрузке, действующей на подшипник (Рис. 1).

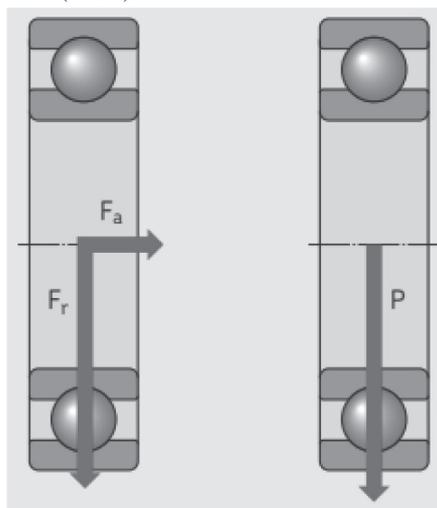


Рис. 1. Эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник

Радиальные подшипники зачастую подвергаются синхронному влиянию радиальных и осевых нагрузок. В случае когда общая нагрузка неизменна по величине и направленности, появляется возможность вычисления эквивалентной динамической нагрузки на подшипник P по общей формуле:

$$P = X F_r + Y F_a, [1] \text{ где:}$$

P - эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник [кН];
 F_r - фактическая радиальная нагрузка на подшипник [кН];
 F_a - фактическая осевая нагрузка на подшипник [кН];

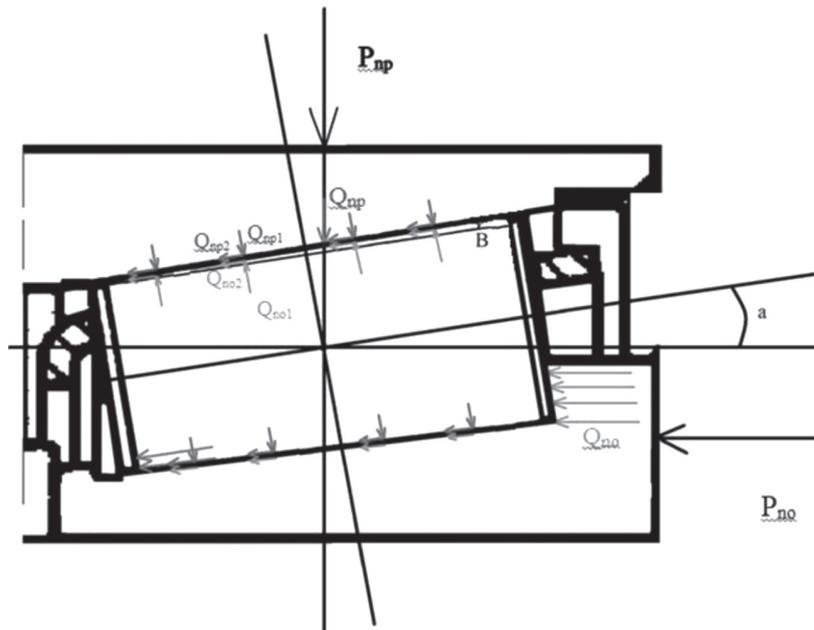


Рис. 2. Модель распределения сил в коническом подшипнике

X - коэффициент радиальной нагрузки для подшипника;
 Y - коэффициент осевой нагрузки для подшипника.

Рассмотрим расчетную модель подшипника, применяемую компанией ЕРК.

Расчет динамической эквивалентной нагрузки.

Динамической эквивалентной радиальной нагрузкой (P_r) именуется непрерывная постоянная радиальная нагрузка, при влиянии которой подшипник будет иметь ресурс, сопоставимый с ресурсом, получаемым в условиях реального воздействия нагрузки в эксплуатации. Динамическая эквивалентная радиальная нагрузка (P_r) в случае применения шариковых радиальных и радиально-упорных подшипников при стабильных радиальной и осевой нагрузках будет принимать значения, получаемые при расчете по следующим формулам:

$$P_r = (XV F_r + Y F_a) K_\sigma K_T [2], \text{ где:}$$

P_r – эквивалентная динамическая радиальная нагрузка, Н;

F_r – радиальная нагрузка или радиальная составляющая практической нагрузки, действующей на подшипник, Н;

F_a – осевая нагрузка или осевая составляющая практической нагрузки, действующей на подшипник, Н;

X – коэффициент динамической радиальной нагрузки;

Y – коэффициент динамической осевой нагрузки;

V – коэффициент вращения; в случае вращения наружного кольца относительно направленности нагрузки $V = 1,2$; в остальных случаях $V = 1$.

K_σ – коэффициент нагружения;

K_T – температурный коэффициент;

В случае если $F_a / F_r < e$, применяется формула

$$P_r = F_r K_\sigma K_T, \text{ где:}$$

e – максимальное значение отношения F_a / F_r , на основании которого подбираются коэффициенты X и Y.

Величины X, Y и e приводятся в ГОСТ 18855-94 «Подшипники качения. Динамическая грузоподъемность и расчетный ресурс (долговечность)».

Расчет динамической эквивалентной осевой нагрузки.

Динамической эквивалентной осевой нагрузкой (P_a) именуется стабильная осевая нагрузка действующая по центру подшипника, и при воздействии которой подшипник ресурс подшипника будет равен значению, полученной в реальных условиях эксплуатации.

Динамическая эквивалентная осевая нагрузка (P_a) для шариковых упорно-радиальных подшипников с углом контакта $\alpha \neq 90^\circ$ при постоянных радиальной и осевой нагрузках принимается:

$$P_a = (XV F_r + Y F_a) K_\sigma K_T, \text{ где:}$$

Сравнивая расчетные модели, применяемые компаниями SKF и ЕРК можно выделить следующие особенности:

При расчете эквивалентной нагрузки модель ЕРК учитывает гораздо больше параметров, нежели модель SKF, таких как:

- коэффициент вращения V, зависящий от вращения наружных и внутренних колец.

- коэффициент безопасности K_σ , учитывающий характер нагрузки на подшипник.

- температурный коэффициент K_T .

Вместе с тем, обе модели не учитывают влияние формы тела качения и геометрии подшипника с конусными роликами.

Также обе модели не подразумевают распределение нагрузки между телами качения, в том числе для определения тела качения, на которое действует наибольшая нагрузка [3], которая составляет 30-50 % от общей радиальной нагрузки. Данный фактор в обязательном порядке должен учитываться при разработке подшипника, так как прямым образом влияет на долговечность и надежность подшипника.

Модель SKF, в отличие от модели ЕРК, рассматривает влияние трения на долговечность подшипника. В ней учитываются момент трения, внутренние зазоры и перекосы, влияние смазочного материала на величину трения, в том числе учитывается нагрев смазки.

Однако, обе модели полностью упускают из поля зрения один из важнейших параметров – работа сил трения, который в наибольшей степени влияет на уровень нагрева подшипника

Хоть такой фактор как контакт торца ролика с буртами колец подшипника и упоминается в описании расчетной модели SKF, при подборе подшипников как SKF, так и ЕРК он не принимается во внимание, несмотря на свое огромное значение.

И, наконец, обратим внимание, что обе расчетные модели сводят тело качения к шарик, в отличие, например, от представленной на рисунке 2 модели. Из данного обстоятельства как раз и вытекает упущение из поля зрения влияния контакта торца ролика с буртами колец подшипника и геометрии тел качения.

Литература:

1. Каталог продукции SKF.
2. Генеральный каталог ЕРК.
3. Воротников В.Г., Калетин С.В., Козлов М.В. Расчет подшипниковых узлов транспортных средств. Методические указания. – М.: МИИТ, 2010. – 45 с.
4. Камаев А.А. Основы моделирования взаимодействия подвижного состава и пути в кривых // Труды Брянского института транспортного машиностроения: сб. науч. тр. - Брянск: Б.и., 1961. - вып. 19. - С. 44-56.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЛАНИРОВАНИЯ РАБОТЫ СОРТИРОВОЧНОЙ СИСТЕМЫ

Соляник В.В., аспирант, инженер учебного центра управления движением, ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», e-mail: mister.solianik@yandex.ru

Цель: Статья посвящена задачам определения минимума времени нахождения транзитного вагона с переработкой на сортировочной станции, выявлению оптимального вагонопотока с целью оптимизации загрузки технических устройств станции.

Методы: Описание межоперационных простоев теорией массового обслуживания, применение имитационного моделирования для воссоздания технологических процессов на сортировочной станции.

Результаты: В результате анализа среднего времени нахождения вагона на станции была построена модель работы сортировочной станции с учетом месячной неравномерности поступления перерабатываемого потока.

Практическая значимость: С помощью полученных результатов можно улучшить долгосрочное планирование работы сортировочной станции, определить оптимальную загрузку технических средств станции. Изменяя постоянные параметры станции (число путей) и переменные (число бригад ПТО, количество маневровых локомотивов), можно гибко реагировать на потребное освоение вагонопотока станцией.

Ключевые слова: показатели работы станции, имитационное моделирование, технические средства, переработка вагонопотока.

IMPROVING THE PLANNING OF THE SORTING SYSTEM

Solianik V., the post-graduate student, engineer of training center, FSFEI HE «Petersburg State University of Railway Messages Emperor Alexander I», mister.solianik@yandex.ru

The purpose: The article is devoted to the tasks of determining the minimum time for a transit car to be processed at a sorting station, to identify the optimal car traffic flow in order to optimize the loading of technical equipment of the station.

Methods: Description of interoperative downtime by the theory of queuing, the use of simulation modeling to recreate technological processes at the sorting station.

Results: As a result of the analysis of the average time spent by the car at the station, a model of the work of the sorting station was constructed taking into account the monthly irregularity of the flow of the processed stream.

The practical significance: With the help of the obtained results, it is possible to improve the long-term planning of the work of the sorting station, to determine the optimal loading of the station's technical equipment. By changing the station's stationary parameters (number of tracks) and variables (number of PTO brigades, number of shunting locomotives), one can flexibly respond to the need for station traffic.

Keywords: station performance, simulation, technical means, processing the carriage flow.

Сегодня [1] следует переходить от оценок качества работы железных дорог по принципу «сравнение с предыдущим периодом» к оценкам показателей в зависимости от технологического уровня и объемов работы в сравниваемые периоды времени.

Расчет [2] показателей должен вестись снизу вверх, а не сверху вниз, т.е. линейный уровень, дорожный уровень и уровень дирекции, а не иерархично спускаемый сверху вниз, так как остается не до конца изучена взаимосвязь технологии и технического оснащения станции.

Современный технологический [3] процесс работы сортировочной станции содержит две составляющие – последовательность операций и норм времени на их выполнение. Для эффективного оперативного управления работой станции этого недостаточно. Требуется третья составляющая – создание оптимальных условий. Несоблюдение этого условия в настоящее время вызывает задержки поездов перед станциями из-за несвоевременного их приема и не позволяет реализовать максимальные возможности станций, в первую очередь, пропускную и перерабатывающую способности.

На сегодняшний день [4] особенно остро стоит проблема перенасыщения инфраструктуры РЖД вагонами различных собственников. На сети эксплуатируются 1070169 вагонов. Стоит отметить, что с 2011 года по 2016 год эксплуатационная длины [5,6,7,8,9,10] инфраструктуры увеличилась 1,3%. Но эта цифра никак не сопоставима с увеличением доли вагонов различных собственников. Доказано, что для [11] перевозки грузов достаточно 800 тысяч вагонов.

Неравномерность подвода поездов сказывается на всех технических средствах станции, вызывая межоперационные простои, нестабильную загрузку объектов инфраструктуры станции, создание излишних резервов, необходимых для погашения пиков загрузки станции.

Виды неравномерности на сортировочной станции.

Ключевым фактором, оказывающим негативное воздействие на станцию, является неравномерность. Под неравномерностью понимают объективное свойство сложных систем, связанное с множеством случайных процессов, происходящих в деятельности железнодорожного транспорта. Выделяют годовую, помесечную, внутринедельную, посуточную и внутрисуточную. Причин неравномерности множество, начиная от того, что предприятия работают 5 дней в неделю, а железная дорога все 7. В результате этого имеет место быть ступенчатое сдвигание производства в отчетные часы и, как следствие, волнообразное формирование поездов на станции отправления.

Время нахождения вагона на станции.

Основным показателем работы станции является время нахождения вагона на станции. Уменьшение этого времени ведет к сокращению оборота вагона и, следовательно, к более эффективному использованию ресурсов.

Среднее время нахождения транзитного вагона на станции с переработкой.

$$t_{пер} = t_{пр} + t_{оп} + t_p + t_{нак} + t_{оф} + t_{ф} + t_{от} + t_o + t_{проч} \quad (3)$$

где $t_{пр}$, t_p , $t_{ф}$ – время нахождения вагона под операциями: прибытие, расформирование, формирование;

$t_{оп}$, $t_{оф}$, $t_{от}$ – время ожидания соответствующих операций из-за занятости технических средств;

$t_{нак}$ – время нахождения вагона под накоплением;

$t_{проч}$ – время на прочие затраты времени.

В итоге получаем 4 аргумент, $t_{техн}$ является суммой $t_{пр}$, t_p , $t_{ф}$, t_o , суммой $t_{оп}$, $t_{оф}$, $t_{от}$. В итоге получаем $t_{пер}$ является функцией, состоящей из 4 аргументов

$$t_{пер} = f(t_{техн}, t_{ож}, t_{нак}, t_{проч}) \quad (4)$$

$$t_{нак} = \frac{cmk}{U_{пер}} \tag{5}$$

Для расчета ожиданий Шабалин Н.Н. использовал формулы [13]

$$t_{оп} = \frac{Nt_z^2(v_{ax}^{2,5} + v_z^2)}{48 - 2Nt_z} \tag{6}$$

$$t_{оф} = \frac{Nt_\phi^2(1 + v_\phi^2)}{48M - 2Nt_\phi} \tag{7}$$

$$t_{ом} = \frac{NI_\phi^2(1 + v_o^2)}{48 - 2NI_o} \tag{8}$$

$U_{пер}$ – вагонопоток, следующий в переработку.

N – количество поездов, перерабатываемых за сутки;

k – число назначений поездов, формируемых на станции;

c – параметр накопления;

v_{ax}, v_z, v_ϕ, v_o – коэффициент вариации интервалов прибытия поездов в расформирование, горки, формирование, отправление.

I_o, I_ϕ – средний интервал отправления грузовых поездов, средний интервал формирования поездов.

На рисунке 1 представлен график зависимости времени нахождения вагона на станции от объема переработки.

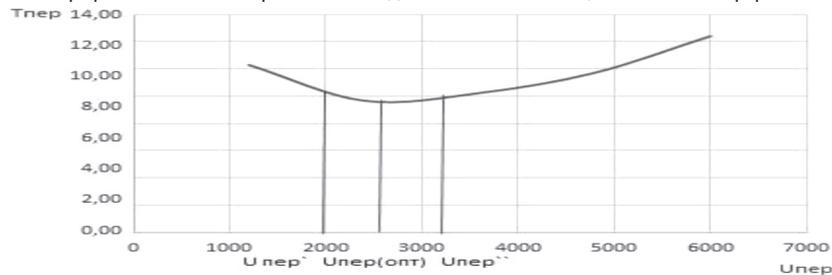


Рис. 1. График зависимости времени нахождения вагона на станции от объема переработки.

В точке $U_{пер(опт)}$ мы видим оптимальное время, затрачиваемое на переработку вагонопотока, т.е. минимальное время нахождения вагона на станции при имеющемся техническом оснащении и технологии. В точке $U_{пер}$, которая находится правее от $U_{пер(опт)}$, мы видим резкое увеличение времени на переработку вагона, которая получается за счет того, что станция начинает не справляться с нарастающим вагонопотоком, и увеличивается время ожидания вагона для операций, проводимых с ним. При увеличении поступления вагонов на станцию время на переработку будет расти пропорционально количеству вагонов, и вскоре станция остановит работу и не сможет перерабатывать вагоны. При развитии станционных и технологических средств график сдвигается вправо, тем самым увеличиваются возможности станции переработать вагонопоток при минимальных простоях. Также стоит отметить, что при небольших объемах необходимо подводить замыкающие группы, тем самым снижать время простоя в сортировочном парке. При больших объемах необходимо сконцентрироваться на ускорении расформирования и формирования, тем самым сокращать время в ожидании операций.

Оптимальный режим работы станции определяют для того, чтобы минимизировать расходы на маневровую работу. Она определит моменты, при которых имеется перерасход использования маневровых устройств. Маневровые устройства используются с учетом повышенных загрузок, поэтому эффективность от их использования снижается, так как загрузка одного элемента не может полностью компенсировать свободностью другого элемента.

Если же станция работает не в оптимальном режиме, то на эксплуатационные затраты станции придется больше чем в оптимальном режиме, а время, затрачиваемое на вагон, увеличивается в сравнении с оптимальным режимом.

Техническая характеристика определяет эксплуатационные возможности станции, а также возможности по освоению тех или иных объемов вагонопотока. Техническая характеристика связывает воедино количество и качество работы станции, техническое оснащение и технологию.

В технической характеристике станции учитываются количественные и качественные показатели работы станции, а также техническое оснащение и технология работы.

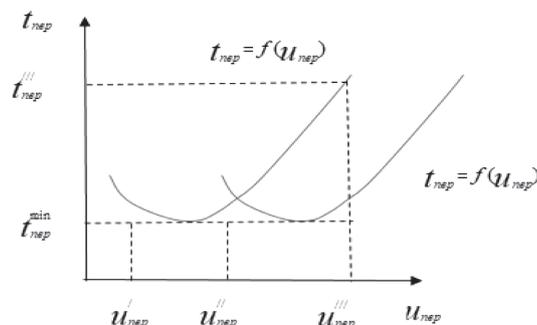


Рис. 2. График изменения технических и технологических возможностей станции.

Методы описания работы станции

Существует 3 метода, позволяющих описать работу сортировочной станции:

- Аналитический, который, в свою очередь, делится на детерминированный и вероятностный метод. В первом случае имеется ввиду расчет по аналитическим формулам, а во втором по формулам теории массового обслуживания.
- Графический метод, который заключается в построении суточного плана графика работы станции.
- Имитационное моделирование. Данный метод имеет наименьшую погрешность по отношению к остальным, поэтому получил такое широкое распространение. Особенность данного [15] метода в том, что реальный объект заменяется компьютерной моделью, которая предусматривает проведение эксперимента.

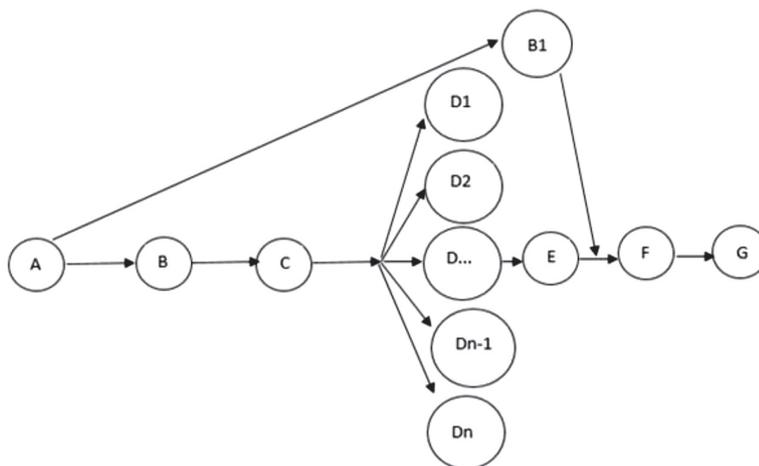


Рис. 3. Сеть элементов обслуживания, имитирующая работу станции

- A – этап приема поездов с прилегающего участка;
- B – этап технического осмотра в парке приема;
- C – этап расформирования;
- D (1 - ...n) – этап окончания формирования;
- E – этап обработки состава своего формирования в парке отправления;
- F – этап обеспечения поездов локомотивами;
- G – этап отправления поездов на прилегающий участок;
- B1 – этап обработки транзитных поездов.

Заключение

Зависимость времени нахождения транзитного вагона с переработкой на станции от объема переработанных вагонов позволяет:

- 1) Выявить режимы работы станции и служить рекомендательными положениями в области превентивных мер по работе сортировочной станции.
- 2) Выявить соответствие технического развития станции объему перерабатываемых вагонов по критерию минимизации времени нахождения вагона на станции.
- 3) С экономической точки зрения оценить себестоимость переработки вагона в совокупности с долями себестоимости, приходящимися на сортировочную станцию.
- 4) На этапе разработки плана формирования обеспечить определение для станций минимального времени нахождения при техническом оснащении и технологии, чтобы скорректировать план формирования под техническое оснащение и технологию станций, располагающихся на полигоне (выбор вариантов с наименьшим числом переработок).
- 5) Осуществить регулируемость транзитности вагонопотоков (равномерная загрузка станций сети).
- 6) Обеспечить текущее и долгосрочное планирование работы станции.
- 7) Определить рациональную загрузку технических устройств.
- 8) Интенсифицировать эксплуатационную деятельность.

Литература:

1. Шенфельд К.П. О показателях качества организации перевозочного процесса. // Железнодорожный транспорт. 2011. № 3. С. 64-67.
2. Лисогурский О.Н. Современные подходы к техническому нормированию работы железной дороги. // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. академіка В. Лазаряна. 2007. № 19. С. 109-112.
3. Левин Д.Ю. Теория оперативного управления перевозочным процессом /Д.Ю. Левин – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте» - 2008. – 625 с.
4. Rzd-partner.ru : информационное агентство [Электронный ресурс]. – СПб.: Медиакит, 1998-2017 Режим доступа: <http://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/news/v-iyune-2017-goda-park-vagonov-na-seti-rzhd-sokratilsya-na-2-6-po-sravnieniyu-s-iyunem-2016-goda/>, свободный. – Загл. с экрана.
5. ОАО РЖД [<http://www.rzd.ru>]: офиц. сайт. Москва, 2003 - 2017. URL: http://annrep.rzd.ru/?layer_id=5182&STRUCTURE_ID=4200 (дата обращения: 04.05. 2017)
6. ОАО РЖД [<http://www.rzd.ru>]: офиц. сайт. Москва, 2003 - 2017. URL: <http://ar2012.rzd.ru/> (дата обращения: 04.05. 2017)
7. ОАО РЖД [<http://www.rzd.ru>]: офиц. сайт. Москва, 2003 - 2017. URL: <http://ar2013.rzd.ru/> (дата обращения: 04.05. 2017)
8. ОАО РЖД [<http://www.rzd.ru>]: офиц. сайт. Москва, 2003 - 2017. URL: <http://ar2014.rzd.ru/> (дата обращения: 04.05. 2017)
9. ОАО РЖД [<http://www.rzd.ru>]: офиц. сайт. Москва, 2003 - 2017. URL: <http://ar2015.rzd.ru/> (дата обращения: 04.05. 2017)
10. ОАО РЖД [<http://www.rzd.ru>]: офиц. сайт. Москва, 2003 - 2017. URL: <http://ar2016.rzd.ru/> (дата обращения: 04.05. 2017)
11. Хусайнов Ф.И. К вопросу об оптимальном количестве вагонов на сети железных дорог // Материалы к докладу на экспертном совете ФАС 26.03.2014. URL: http://www.hse.ru/data/2014/04/03/.../doklad_husainov_fas26032014.pdf (дата обращения: 15.05.2016)
12. Долгорук Д.С., Каликина Т.Н. Моделирование продвижения вагонопотоков по сортировочным станциям // Транспорт Азиатско-Тихоокеанского региона. 2013. № 1 (1). С. 81-84.
13. Шабалин Н.Н. Оптимизация процесса переработки вагонов на станциях. – М.: Транспорт, 1973, 182 с.

АЛГОРИТМ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ БОЛЬШОЙ МОРСКОЙ СИСТЕМЫ СВЯЗИ И ИДЕНТИФИКАЦИИ СУДОВБЕРЕГОВЫМИ ЦЕНТРАМИ В КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ Е-НАВИГАЦИИ

Попов А.Н., к.т.н., доцент кафедры «Технические средства судовождения», ФГБОУ ВО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова»
Черноглазов Д.Г., к.т.н., доцент кафедры «Судовождение и гидрография», Института водного транспорта им. Седова Г.Я. – филиала ФГБОУ ВО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова»
Татаров А.Ю., аспирант кафедры «Судовождение», ФГБОУ ВО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова»

В основные положения статьи положены принципы использования Автоматической идентификационной системы для предупреждения столкновений судов и контрольно-наблюдательных функций БЦУ. Рассмотрены преимущества и недостатки АИС в сравнении с обычными средствами радиолокационного наблюдения и возможность совместного использования АИС и РЛС, а также исследован алгоритм надежной эксплуатации связной системы в различных рельефах местности и погодных условий. В результате сформулирован вывод о том, что АИС значительно расширяет возможности стандартных информационных средств, и оказывает большое влияние на безопасность мореплавания. В ближайшее время с развитием концепции Е-навигации ожидается полномасштабное оснащение судов мобильными станциями АИС, что сведет к минимуму один из основных недостатков системы и многократно увеличит безопасность судоходства.

Ключевые слова: морская система АИС; контрольно-наблюдательные центры; универсальный судовый транспондер; обсервация; симплексный канал; плотность вероятности; техно-сфера; ураган помех; моно-гармоническое излучение; дисперсия рельефа; квази-оптимальный радиус; цифровой избирательный вызов.

ALGORITHM OF OPERATIONAL RELIABILITY OF A LARGE MARINE COMMUNICATION AND IDENTIFICATION SYSTEM IN THE CONCEPT OF E-NAVIGATION DEVELOPMENT

Popov A., Ph.D., associate professor of the Technical means of navigation chair, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University»
Chernoglazov D., Ph.D., associate professor of the Navigation and Hydrography chair, Sedov water transport institute – FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University» branch
Tatarov A., the post - graduate student of the Navigation faculty, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University»

The main provisions of the article are based on the principles of using an Automatic identification system to prevent collisions of ships and control and observation functions of the BCU. The advantages and disadvantages of AIS in comparison with conventional means of radar surveillance and the possibility of joint use of AIS and radar, as well as the algorithm of reliable operation of the communication system in different terrain and weather conditions. As a result, it is concluded that AIS significantly expands the capabilities of standard information tools, and has a great impact on the safety of navigation. In the near future, with the development of the concept of E-navigation, it is expected to fully equip ships with AIS mobile stations, which will minimize one of the main drawbacks of the system and multiply the safety of navigation.

Keywords: Maritime AIS system; control and observation centers; universal ship transponder; observation; simplex channel; probability density; technosphere; hurricane interference; monoharmonic radiation; relief dispersion; quasi-optimal radius; digital selective call.

Морская автоматизированная информационно-идентификационная система применяется, как на береговых контрольно-наблюдательных центрах, так и в большей степени в составе интегрированного ходового мостика на морских судах. Судовые системы АИС включают в себя универсальные судовые транспондеры и собственно системы обработки данных, приемники АИС. Приборы могут быть типа А и В.

В настоящее время приборы АИС в зоне уверенного приема сигнала ГНСС, с большой точностью обсервации используются, как системы опознавания и отслеживания вектора направленности судов на курсе в зоне навигационной безопасности в режиме реального времени.

В морской операционной зоне крупных морских портов непрерывно следуют в разных направлениях морские суда и подвижные объекты. В акваториях портов для обеспечения безопасности плавания определены пути раздельного движения, обозначены фарватеры следования, места якорных стоянок, трасс подводных кабелей. Поэтому при подходе к портам и в акваториях портов создаются системы, в которых контроль движения судов производится с помощью береговых радиотехнических средств АИС, СУДС, АСУТП, ГМССБ(б) районов А1, А2 и других управляющих информационных комплексов [1,6].

В концепции Е-навигации получает новое качество судовая международная навигационно-связная система идентификации и отображения навигационной обстановки - автоматической информационной (идентификационной) системы (АИС). Система АИС работает в ОВЧ диапазоне частот при ближней связи и использует каналы системы ИНМАРСАТ-С при дальней связи.

Особенность системы при ближней связи заключается в применении многостанционного доступа с временным разделением каналов; системы для синхронизации кадров излучаемых сигналов; специального метода модуляции сигналов с минимальным фазовым сдвигом; высокоскоростной передачи данных; высокоинформативного отображения навигационной обстановки на дисплее.

В концепции е-навигации мобильные станции АИС должны быть установлены на все виды средств навигационного обеспечения и подвижные морские объекты.

Береговыми станциями АИС оснащаются побережья морских районов А1, ГМССБ(б), системы АИС входят в состав средств и систем управления движением судов (СУДС). На крупно-тоннажных судах в ИСХМ работают несколько приборов АИС.

Относительно несложная с технической точки зрения, небольшая по габаритам и простая в производстве судовая аппаратура АИС, вносит существенный вклад в безопасность мореплавания, сравнимый с появлением на морском флоте радиолокационных станций или спутниковой навигации [2].

Кроме визуальной навигации, АИС предназначаются новые требования - возможность передачи данных между определёнными категориями надлежащим образом оборудованных судов и другими судами. Автоматическое позиционирование групп судов в зоне навигационной безопасности. В состав АИС входят универсальные судовые транспондеры, как эмиттеры приема и передачи информации, а также определители габаритов судна в 3D формате.

Большинство государств Европы, Северная Америка и Япония выбрали морские районы А1/А2 согласно мероприятиям по развертыванию ГМССБ(б). Это означает, что все суда, оперирующие в их территориальных водах, и береговые станции, обслуживающие эти суда, должны быть оборудованы VHF DSC аппаратурой для поддержки ДГНСС.

Универсальная АИС - это судовая вещательная транспондерная система, работающая в VHF диапазоне морской связи. Она может отправлять информацию о судне (идентификатор, координаты, курс, скорость, длина, осадка, класс судна) и информацию о векторе следования на другие суда и берег. Она может обрабатывать свыше 3000 донесений в минуту и обновлять сообщения каждые две секунды. АИС использует технические средства самоорганизующегося множественного доступа с временным уплотнением, обеспечивая устойчивую и надёжную работу судна с судном при высокой скорости обмена сообщениями.

Система обеспечивает обратную совместимость с навигационно-управляющими и информационными системами, что позволяет береговым информационным комплексам создавать каналы на рабочей частоте АИС, опознавать и сопровождать суда, оборудованные АГБ. Каждая система АИС состоит из одного передатчика, двух приёмников, и стандартной электронной линии связи с судовым индикатором и системами получения информации. Координаты и данные синхронизации поступают от встроенного или внешнего приёмника глобальной спутниковой системы навигации (GPS/ГЛОНАСС), в том числе от приёмника дифференциальных поправок, используемого для точного определения координат в прибрежных и внутренних водах. Информация о направлении движения передаётся всеми судами, оборудованными АИС, в то время как другая информация - курс и скорость относительно дна моря, скорость поворота, угол крена, килевая и бортовая качка, порт назначения и расчётное время прибытия - могут потребоваться только от некоторых судов [3].

Транспондер АИС обычно работает в автоматическом и непрерывном режиме независимо от того, работает ли оборудованное им судно в открытом море, в прибрежных водах или во внутренних районах. Поскольку информационные донесения в основном передаются на сравнительно небольшие расстояния, требуют значительной скорости передачи и поскольку они не должны быть подвержены взаимным помехам, то используется две частоты в полосе морской подвижной радиосвязи.

Передача сообщений осуществляется в отдельные временные окна (слоты), которые синхронизируются по данным системы ГНСС с точностью не хуже 10 мкс. Каждая станция определяет свою собственную схему передачи (слот), исходя из предыстории информационного обмена по каналу связи и знания будущих действий со стороны других станций. Станции АИС непрерывно синхронизируются друг с другом с тем, чтобы избежать перекрытия передач в окнах. Когда станция меняет своё окно, она предварительно извещает о новой ячейке и таймауте для этой ячейки. Таким образом суда всегда будут принимать новые станции, в том числе, которые неожиданно появляются в зоне радиоприёма вблизи других судов.

У радиолокаторов скорость обновления данных определяется частотой вращения антенны, составляющей от 20 до 60 оборотов в минуту. Это даёт время обновления информации (в данном случае дальности и пеленга цели) от 1 до 3 секунд.

В районах затруднённого плавания для целей надёжного сопровождения, предупреждения столкновений и проводки судов позиция судов должна определяться с точностью не ниже 15 метров. Навигация с помощью ДГНСС обеспечивает точность определения координат примерно 5 метров. Применение алгоритмов прогнозирования параметров движения вносит дополнительную ошибку порядка не более 10 метров.

Для судов, не изменяющих свой курс, скорость обновления данных, необходимая для достижения такого уровня точности определения координат, определяется скоростью хода судна и даёт минимальные интервалы между передачами сообщений. Поэтому данные экстраполируют. По результирующим оценкам числа донесений о позиции судов, требующихся каждую минуту с учётом значений скорости обновления сообщений, приняли оценку до 3500 донесений в минуту. В практике для обеспечения безопасности судоходства достаточно не менее 2000 донесений в минуту в качестве минимального требования к АИС.

Для оптимизации зон действия береговых Центров управления АИС, исследуем эквивалентную вероятность ошибки в приеме кодовой комбинации АИС-сообщения. Тогда оптимальный радиус зоны действия береговой станции АИС, находим :

$$R_{opt} = \arg R_{\min perr(R)} \tag{1}$$

Вероятность ошибки поэлементного некогерентного приема в канале с постоянными параметрами, будет:

$$R_{\min perr(R)} = \frac{1}{2} \exp \left(\frac{\chi}{R^n} \cdot 10^{\frac{0.1F(r)H}{bl}} \right) \tag{2}$$

где:

$F(.)$ - модуль ослабления сигнала, от влияния рельефа местности,

H - вертикальная компонента рельефа,

R - расстояние между транспондером и приемником,

bl - радиус первой зоны Френеля, находится $bl = \frac{1}{2} \sqrt{\lambda \cdot R/3}$,

энергетический параметр радиотракта:

$$\chi = \frac{\mu P^n G_1 \eta_1 G_2 \eta_2 \lambda^2 (h_1^2 + h_0^2) \cdot (h_2^2 + h_0^2)}{2P_{sens} \cdot 10^{-12}} \tag{4}$$

где:

μ - амплитудный коэффициент передачи в информационном канале,

P_u - мощность принимаемого сигнала с флюктуационным шумом, а P_{sens} - минимальная мощность входного сигнала, η

G - коэффициенты усиления антенны передатчика АИС и транспондера,

h - высоты подъема береговой и судовой антенн.

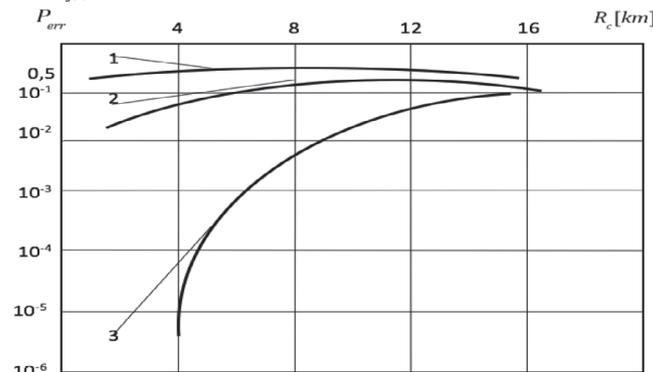


Рис. 1. График зависимости энергетических параметров сигнала

Найдем алгоритм зон действия Берегового центра управления с помощью анализа плотности вероятностей по исследованию однопараметрической модели распределения Релея:

$$W(\mu) = \frac{\mu}{\sigma^2} \exp\left(-\frac{\mu^2}{2\sigma^2}\right), \mu \geq 0 \tag{5}$$

Преобразуя, и с учетом предшествующих формул, получим:

$$P_{err} \frac{\alpha}{\sigma^3 \sqrt{2\pi\sigma}} \int_0^\infty \int_0^\infty \int_0^\infty \sqrt{R} \cdot \mu \cdot \exp\left(\frac{\chi}{R^4} \cdot 10^{0,1F(y)\frac{H}{bl}} - \frac{R^2}{2\sigma^2} - \alpha H - \frac{\mu^2}{2\sigma^2}\right) \cdot d\mu HdR \tag{6}$$

или преобразуя, получим:

$$P_{err} \frac{\alpha}{2\sigma^4} \int_0^\infty \int_0^\infty \int_0^\infty R \cdot \mu \cdot \exp\left(\frac{\chi}{R^4} \cdot 10^{0,1F(y)\frac{H}{bl}} - \frac{R^2}{2\sigma^2} - \alpha H - \frac{\mu^2}{2\sigma^2}\right) \cdot d\mu HdR \tag{7}$$

аналитически получаем снижение сигнала АИС.

Потенциально возможный радиус зоны действия АИС по стандарту дифференциальной многополосной связи для максимально допустимой в дискретных каналах обмена данных “судно-спутник”, находим:

$$R_{max} = \sqrt[4]{\frac{\chi}{2\log(10^{-4})}} \tag{8}$$

Расстояние между судовым транспондером и Береговым центром составит:

$$R_c^{opt} = \arg \min_{R \in G(R)} \rho_{erreg}(R) \tag{9}$$

где:

$G(R)$ - расстояние между центром и универсальным судовым транспондером,

$\rho_{erreg}(R)$ - зависимость поэлементного приема цифрового сообщения от (R) .

Плотности вероятностей случайного перемещения (приемоиндикатора) относительно Берегового центра и максимальных пиковрельефа, определяется амплитудными коэффициентом и градиентом высот:

$$h^2 = \rho_c \cdot T/v^2 \tag{10}$$

где:

ρ_c - мощность принимаемого полезного сигнала в канале с флюктуационным шумом,

T - длительность абонентской посылки,

v - спектральная плотность флюктуационного шума.

Для информационного канала «универсальный судовой транспондер – радио-базовая станция» исследованы возможности пяти моделей: четырехпараметрической, Бекмана, Релея-Райса, Релея и модели канала с постоянными параметрами:

$$W(\mu) = \frac{\mu}{\delta^2} \exp\left(-\frac{\mu^2}{2\sigma^2}\right), W(\mu), \mu = \mu(\rho) \tag{11}$$

Плотность вероятности, как дельта-функция, при отсутствии случайных изменений квадратурных компонент сигнала: $\sigma^2 \rightarrow 0$.

Влияние заграждающего сигнала исследовано для различных рельефов и созданы три модели:

$$W(H) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_H}} \cdot \exp\left[-\frac{(H-m_H)^2}{2\sigma_H^2}\right] \tag{12}$$

m, σ_H^2 - среднее значение и дисперсия рельефа трассы между корреспондентскими станциями:

$$W(H) = \alpha \cdot e^{-\alpha H}, H \geq 0, \tag{13}$$

α - параметр распределения высот, с размерностью 0,01-0,1.

При применении постулата Максвелла:

$$\rho_{opt}(R) = \frac{8}{\pi^2} \cdot \frac{xy^4}{R^3} \int_0^m y^{1/2} \exp\left[-\left(\frac{1}{y^2} + \frac{\sqrt[4]{x}}{\pi R^2} \cdot y\right)\right] dy \tag{14}$$

Различные формы препятствий влияют параметрически на силу сигнала:

$$\mu = \sqrt{\frac{\pi R_c^3}{b_\theta^2 - \lambda}} \cdot \sqrt{K_0(1 - K_0)}, K_0 = R_1/R_c, \tag{15}$$

- отношение расстояний до препятствия и между контактерами.

При условии замирания сигнала и урагане помех, применяем коэффициент взаимного различия частотно-временной структуры сигнала и помехи:

$$R_c^{opt} = \left[\frac{\chi}{\left(\frac{1}{2P_{rog}} - 1\right) \cdot \left(2 + \frac{\chi \Pi g_{ur}^2}{R_\Pi^2}\right)} \right]^{\frac{1}{4}} \tag{16}$$

Соотношение определяет различного рода помехи, в том числе от множества взаимодействующих электромагнитных приборов в техносфере порта, а также преднамеренные помехи, в том числе от работы множества радиоэлектронных средств в операционной зоне порта [4].

Отдельно рассмотрим помехи передачи типа моногармонического излучения:

$$g_{ur}^2 = \left(\frac{\sin \frac{\Omega_r T}{2}}{\frac{\Omega_r T}{2}} \right); \Omega_r = |K_\gamma \cdot W_0 - W_{\Pi}|; r = 1, 2; W_0 = \frac{2\pi}{T}, \quad (17)$$

$$\rho_W^2 = g_{or}^{(1)2} + g_{or}^{(2)2}; r = 1, 2; W_0 = \frac{2\pi}{T}, \quad (18)$$

$$\rho_r^{\eta^2} = \left(\frac{\tau}{T} \right)^2 - \left(\frac{\sin \left(\frac{\Omega_r^{(1)} \tau}{2} \right)}{\frac{\Omega_r^{(1)} \tau}{2}} \right) \cdot \left(1 - \frac{\tau}{T} \right)^2 \cdot \left[\frac{\sin \left(\frac{\Omega_r^{(2)} \tau}{2} \right) \frac{\tau}{T} \left(1 - \frac{\tau}{T} \right)}{\Omega_r^{(2)} \cdot \frac{T}{2} \left(1 - \frac{\tau}{T} \right)} \right]^2, \quad (19)$$

где:

g_{or} - воздействие ретранслируемой помехи,

$\Omega_r^{(1)} = \Omega_r^{(2)}$ - оптимальные и квазиоптимальные радиусы расстроенной частоты,

τ - тактовая частота (время).

Таким образом, хотя вначале концепция универсального судового транспондера касалась обмена данными судна с берегом для решения задач организации движения судов, как помощь службам управления движением судов. В концепции Е-навигации ИМО была расширена на начальном этапе и включила дополнительное требование передачи данных между судами с целью предупреждения столкновения судов [5]. Предложена альтернативная РЛС, навигация, по вектору направленности судна на курсе от сигнала универсального судового транспондера. Возникли две системы на базе высокочастотной радиосвязи: транспондер на основе протоколов цифрового избирательного вызова, использующий 70-канал, и “вещательная” универсальная АИС, использующая методы самоорганизующегося множественного доступа с временным уплотнением [7]. Универсальные судовые транспондеры использующие методы цифрового избирательного вызова, применяются в качестве транспондеров для передачи данных с судов на берег по уплотненным высокочастотным каналам. Эти транспондеры обеспечивают опознавание, сопровождение и контроль судов с берега и при обмене информацией между судами [8]. Возможно применить комплекс АИС для создания системы управления с элементами блок-чейн при структурной конфигурации управления и информационного поля на отдельной акватории.

Литература:

1. Маринич А. Н, Проценко И. Г., Резников В. Ю., Устинов Ю. М., Черняев Р. Н., Шигабутдинов А. Р. Судовая автоматическая идентификационная система. «Судостроение». 2004 г.
2. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств / А. Кофман; пер. с франц. В.Б. Кузьминой, научн. ред. С.И. Травкиной. – М.: Радио и связь, 1982. – 432 с.
3. Руководства по радиосвязи для использования в Морской Подвижной Службе и в Морской Подвижной Спутниковой Службе. Международный Союз Электросвязи. Женева. 1999 г.
4. Пегат А. Нечеткое моделирование управления / А. Пегат; пер. с англ. А.Г. Подвесовского, Ю.В. Тюменцева, научн. Ред. Ю.В. Тюменцева. – М.: Бином, 2013. – 798 с.
5. Ю.М. Устинов, А.А. Дуров, Д.А. Бакеев, А.Г. Абдрашитов, В.С. Кан, А.В. Безумов, А.Н. Маринич Электронная навигация и ГМССБ для судоводителей - Петропавловск-Камчатский, 2008г.
6. Решетов Н. Внедрение системы дальней идентификации судов / Н. Решетов //Морской флот. - 2008. - No2. – С. 26-29.
7. Руководство по навигационному оборудованию IALA - NAVGUIDE 2010, перевод ЗАО «НАВИТЕЛЬ». - 2012 г. – 213 с.
8. Судовое оборудование системы дальней идентификации и слежения за судами (Технико-эксплуатационные требования) /Федеральное агентство морского и речного транспорта. – М. – 2008. – 27 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ АДАПТАЦИИ АВТОТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ К ЭКСПЛУАТАЦИИ В РАЙОНАХ ЭКСТРЕМАЛЬНО НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

Егорова Т.П., к.э.н., ведущий научный сотрудник Научно-исследовательский институт региональной экономики Севера Северо-Восточного федерального университета, e-mail: tp.egorova@s-vfu.ru

Делахова А.М., старший научный сотрудник Научно-исследовательский институт региональной экономики Севера Северо-Восточного федерального университета, e-mail: am.delakhova@s-vfu.ru

Арктическая зона является одной из наиболее сложных в транспортном обеспечении. Особенности транспортной системы Арктической зоны Республики Саха (Якутия) обуславливают проведение перечня адаптационных мероприятий для эффективного функционирования транспортной техники в сложных природно-климатических условиях. Адаптация серийных моделей к эксплуатации в условиях Арктики выявила ряд проблемных вопросов, связанных с введением в 2015 г. Технического регламента, устанавливающего правила внесения изменений в конструкцию транспортных средств. Статья посвящена разработке механизма формирования инфраструктуры сертификационных и доводочных испытаний автотранспортной техники в Республике Саха (Якутия) для эксплуатации в условиях Арктики. Проведение испытаний в естественных низкотемпературных условиях Якутии повысит безопасность автотранспортной техники и будет способствовать появлению новых видов транспорта для Арктических регионов, что обеспечит конституционные права на транспортную доступность населения удаленных и труднодоступных пунктов Арктики.

Ключевые слова: автотранспорт Арктики, низкие температуры, адаптация, испытательный полигон, Технический регламент.

PERFECTION OF THE SYSTEM OF ADAPTATION OF MOTOR TRANSPORT TECHNOLOGY TO OPERATION IN AREAS OF EXTREMELY LOW TEMPERATURES

Egorova T., Ph.D., Leading Researcher, Research Institute for Regional Economics of the North, North-Eastern Federal University, e-mail: tp.egorova@s-vfu.ru

Delakhova A., Leading Researcher, Research Institute for Regional Economics of the North, North-Eastern Federal University, e-mail: am.delakhova@s-vfu.ru

The Arctic zone is one of the most difficult in transportation. Features of the transport system of the Arctic zone of the Republic of Sakha (Yakutia) determine the holding of a list of adaptation measures for the effective functioning of transport equipment in difficult climatic conditions. Adaptation of serial models to operation in the Arctic has identified a number of problematic issues related to the introduction in 2015 of the Technical Regulations establishing the rules for introducing changes in the design of vehicles. The article is devoted to the development of the mechanism for the formation of the certification and developmental testing infrastructure of motor vehicles in the Republic of Sakha (Yakutia) for operation in the Arctic. Testing in the natural low-temperature conditions of Yakutia will increase the safety of motor vehicles and will contribute to the emergence of new types of transport for the Arctic regions, which will ensure the constitutional rights to transport accessibility of the population of remote and hard-to-reach points in the Arctic.

Keywords: Arctic motor transport, low temperatures, adaptation, test site, Technical Regulations.

Статья подготовлена в рамках выполнения проекта по заданию Министерства образования и науки РФ № 26.8327.2017/8.9

Более 60% территории России находится в зоне Арктики, Севера и приравненным к ним местностям. Якутия – один из самых обширных регионов России, расположенный на северо-востоке. Сравнительный анализ транспортных систем северных регионов России показал исключительность транспортной системы Республики Саха (Якутия) (РС (Я)), выражающуюся в обширности территории, большой доле сезонных коммуникаций, изолированности транспортных коммуникаций в северных и арктических районах [1]. В проблематике Арктической зоны РС (Я) обеспечение устойчивого функционирования транспортной системы продолжает оставаться технически и организационно наиболее сложной и затратной задачей, связанной со многими рисками. Успех будущего развития данных районов будет определяться, прежде всего, состоянием транспортной инфраструктуры и усилиями по ее модернизации с учетом современных тенденций развития транспортного комплекса и логистики, обновления парка транспортных средств с адаптированными характеристиками для работы в природно-климатических условиях Арктики.

Территория Арктической зоны Якутии представляет собой тундровую и лесотундровую зону с множеством рек. Суровый климат и наличие многолетнемерзлых пород в значительной степени повышают стоимость строительства объектов транспортной инфраструктуры. Основу транспортной системы данного региона, обслуживающей предприятия добывающей промышленности, энергетики, жилищно-коммунального хозяйства, социальной сферы в арктических районах республики составляют:

- сеть речных и морских путей с береговой инфраструктурой;
- сеть автодорог и автотрасс;
- сеть аэропортов, аэродромов и вертолетных площадок.

Особенностью арктической зоны РС (Я) является широкое использование автотранспорта (таблица 1), которые, несмотря на сезон-

ность функционирования (продолжительность эксплуатации более 8 месяцев), можно отнести к регулярным (возобновляемым) автодорогам, часть из которых введена в разряд территориальных дорог: Удачный – Оленек – Юрюнг-Хая («Анабар»), Тополиное – Батагай – Усть-Куйга – Депутатский – Белая Гора («Яна»). Характерным для Арктической зоны республики является изолированность автодорог (автотрасс), отсутствие дорог между поселениями внутри районов, где расстояния между населенными пунктами составляют от 70 до 450 км.

Существующее состояние и уровень развития сезонных автодорог значительно отстают от современных требований: отсутствие связи, недостаток пунктов заправки топливом, пунктов технического обслуживания, нехватка спецтехники, отсутствие системы поставки запчастей в арктических районах. Содержание автотрасс требует значительных затрат: проведение работ по трассировке и замерам льда, перебазировка дорожной техники с привлечением вертолетов, расстановка дорожных знаков, организация мобильных пунктов заправки топливом, весового контроля, выполнение работ по срезке колеи и засыпке провалов, подсыпка противогололедного материала на подъемах и спусках и т.д. [3].

Наземный автомобильный транспорт в условиях Арктики имеет более значимую роль, чем в других районах страны. В суровых природно-климатических условиях Крайнего Севера продолжительность зимнего периода составляет 6–8 месяцев. В этих районах характерны сильные ветры, резкие колебания давления воздуха, а суточные перепады температуры (на 25–30°C) при высокой относительной влажности воздуха способствуют возникновению сильных туманов при температурах ниже –40°C, что ограничивает видимость, затрудняет эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт автотехники. Сравнительный анализ климата арктических террито-

Таблица 1. Основные элементы транспортной системы Арктической зоны Республики Саха (Якутия)

Район	Протяженность транспортных путей, км			Аэропорты/ авиаплощадки
	Водные пути	Автозимники	Автодороги с тверд. покр.	
Абыйский	591	773	54	1/4
Аллаиховский	423	612	11	1/4
Анабарский	224	339	34	1/3
Булунский	1010	1676	11	1/8
Верхнеколымский	220	409	76	1/3
Верхоянский	508	1855	262	1/10
Жиганский	466	391	8	1/3
Момский	150	1175	58	1/5
Нижнеколымский	317	647	14	1/2
Оленекский	0	1133	40	1/2
Среднеколымский	528	1163	40	1/10
Усть-Янский	383	1679	241	2/5
Эвено-Бытантайский	0	538	39	1/2

Источник: составлено авторами на основе [2].

рий показывает существенную разницу температурного режима в Якутии при относительной малоснежности и устойчивости низких температур в регионе.

Все эти специфические условия эксплуатации автотранспорта в Арктике обуславливают проведение целого ряда адаптационных мероприятий для эффективного функционирования транспортной техники в сложных природно-климатических условиях. При этом практически отсутствует современная отечественная и зарубежная техника повышенной проходимости, предназначенная для эксплуатации в районах с экстремально низкими температурными условиями. В доперестроечный период Минавтопром и Минтранс проводили значительную работу по оценке надёжности автомобильного транспорта. Так, в 60-70-х годах прошлого века были созданы экспериментально-производственные автохозяйства автозаводов СССР и Чехословакии: в Усть-Нере (ЗИЛ), в Артыке (ТАТРА), в Хандыге (УРАЛ), в Чульмане (КАМАЗ), в Мирном и Нерюнгри (БЕЛАЗ). В них собиралась и обрабатывалась информация об отказах автомобилей, определялись основные направления их дальнейшего развития, проверялись конструктивные решения. Адаптация серийной техники для эксплуатации в условиях Севера и Арктики, сформировалась как отдельное научное направление, базирующееся на положениях теорий математической статистики, вероятности, механике разрушений, надёжности, технологий создания и восстановления узлов и деталей машин, а также разработке методов ремонта и восстановления их работоспособности. К концу 80-х годов система представляла хорошо зарекомендовавший себя и методически отработанный механизм исследований [4].

Отсутствие климатических требований в Техническом регламенте актуально для многих «экстремально холодных» регионов (Магаданская область, Красноярский край, Хабаровский край и других), где зимние температуры могут опускаться до минус 50–60°C, а также и для умеренно-холодных регионов РФ и Казахстана. Множество нормативных документов, регламентирующих требования к автомобилям «северного» исполнения (рисунок 1), проведенные преобразования в транспортном комплексе так и не выработали оптимальной организа-

ционной формы функционирования транспортной системы, адаптированной для условий Севера. В результате, «северные» модификации не производились, а практически весь автотранспорт, эксплуатируемый на Севере, является техникой обычного исполнения, без официального допуска к эксплуатации при температурах ниже -40°C.

В настоящее время, эксплуатационникам автотранспорта Якутии, где 88% автопарка сосредоточено в личной собственности граждан, в силу их распыленности на огромных территориях Севера и Арктики, сложно обеспечить заказы на «северные» модификации в объемах, достаточных для серийного производства. Только при значительных объемах производства возможно проведение доводочных, климатических и сертификационных испытаний опытных образцов, а затем опытных партий, в течение 1-3 полных годовичных циклов в естественных климатических условиях Севера и Арктики, которые в позднесоветский период проводились в рамках госпрограмм «Техника Севера» [4].

Практика испытаний и обобщение опыта эксплуатации автомобильного транспорта в климатических условиях арктических и северных регионов показывает, что эксплуатационные показатели большинства серийных моделей при отрицательных температурах резко ухудшаются, а при температурах ниже 40 градусов по Цельсию многие из них теряют работоспособность, наложены ограничения на их эксплуатацию [5]. Тем не менее, жизнь в Арктике не останавливается: продолжают работу машины коммунальной техники, медицинской помощи, автобусы, МЧС и т.д.

В настоящее время владельцы автомобильной техники проблемы адаптации и повышения ее работоспособности в условиях Арктики решают самостоятельно. Доработка и изменения конструкторских решений серийных моделей автомобильного транспорта к климатическим условиям Арктики производится по следующим позициям:

- двойное остекление;
- утепление моторного отделения;
- дополнительное усиление салонного отопления (типа Webasto);

Наименование документа	Основные положения
ГОСТ 14892-69 Машины, приборы и другие технические изделия, предназначенные для эксплуатации в холодном климате. Общие технические требования ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.	1. Применять в северных регионах только технику специального климатического «северного» исполнения (исполнения «УХЛ (ХЛ)»). 2. Автомобили «северного» исполнения должны сохранять работоспособность при внешних температурах до минус 60°C.
Постановление СМ СССР от 26 июня 1986 г.	Расширить производство автотранспортных средств в «северном» исполнении.
ГОСТ Р 50992-96 «Безопасность автотранспортных средств при воздействии низких температур внешней среды. Общие технические требования». Решение Госстандарта РФ от 16.04.2002 г. № 220-7/401 "Об особенностях сертификации автотранспортных средств, поставляемых для эксплуатации в умеренно-холодном и холодном климатическом районах".	При сертификации автомобилей климатического исполнения УХЛ, ХЛ применять дополнительные требования в части систем отопления, пуска двигателя, выпуска отработавших газов, освещения и сигнализации, баланса электроэнергии, окраски
Отраслевые стандарты, Руководящие и методические документы (ОСТ 37.001.481, 37.001.482; РД 37.001.047, 37.052.249 и др.).	

Рис. 1. Основные нормативные документы, регламентирующие требования к автомобилям «северного» исполнения.

- буксирное устройство;
- поддон-фаргук для утепления двигателя снизу;
- утепление кабины автомобиля;
- установка дополнительных топливных баков;
- установка воздухозаборника над кабиной водителя;
- установка выхлопа отработавших газов наверх.

Объем таких конструкторских доработок весьма разный, в основном зависит от дифференциации дорожно-климатических условий по районам и от целевой подготовки автомобильного транспорта (производственный автотранспорт для горных работ, грузовой автотранспорт для перевозки грузов на дальние расстояния, коммунальная техника, автотранспорт для перевозки пассажиров в городской среде, личный автотранспорт населения и т.д.) [6,7].

С 2015 года веден в действие Технический регламент Таможенного союза (ТР ТС) «О безопасности колесных транспортных средств» [8]. При этом требования, установленные данным Техническим регламентом, не учитывают специфику дорожных и климатических условий Арктики, исключают возможность на законных основаниях проводить многолетнюю практику доработки конструкторских решений силами эксплуатантов. Для страны, где 70% территории относится к зоне Севера, необходимо совершенствование действующей нормативно-правовой базы в части технических требований, регулирующих эксплуатацию транспортных средств.

К примеру, регламентация машин скорой медицинской помощи в зимний период, а именно: пункт 1.6.10 приложения № 6 (ТР ТС 018/2011) сообщает: «Автомобили скорой медицинской помощи должны изготавливаться в климатическом исполнении и категории размещения для эксплуатации в макроклиматическом районе с умеренным климатом при температуре окружающего воздуха от минус 40°С до плюс 40°С ...» [8]. Данная норма законодательно запрещает изготавливать автомобили скорой медицинской помощи для условий Севера и Арктики. В данном регламенте требования по приспособленности автотранспорта к низким температурам практически отсутствуют. То есть, с одной стороны, требования Технического регламента не учитывают специфику дорожно-климатических условий северных регионов, и обычные (серийные) автомобили, даже прошедшие процедуру оценки соответствия, неработоспособны (и небезопасны) в зимний период. С другой стороны, установленные Техническим регламентом правила внесения изменений в конструкцию практически исключают возможность на законных основаниях проводить сложившуюся практику «северной» доработки серийных автомобилей (письмо ГУОБДД МВД РФ №13/5-У-1225 «О контроле за внесением изменений в конструкцию транспортных средств» от 25.02.2015) [9].

Перевод сложившейся ситуации в правовое русло возможен только через внесение соответствующих изменений в Технический регламент. Хотя на сегодняшний день имеется немало разработок по административным аспектам регистрации внесения изменений в конструкцию транспортных средств на стадии жизненного цикла эксплуатации [10], тем не менее, как отмечают исследователи, система пересмотра и принятия изменений к Техническим регламентам Таможенного союза инерционна и не отвечает потребностям автомобилестроительной отрасли, а также эксплуатантов [11,12].

Серьезной проблемой является то, что установленные Техническим регламентом правила внесения изменений в конструкцию практически исключают возможность на законных основаниях проводить доработку серийных автомобилей для эксплуатации в условиях Севера и Арктики. Проверка безопасности конструкции транспортного средства с внесенными в нее изменениями и выдача заключений предварительной технической экспертизы должны производиться аккредитованными испытательными лабораториями (центрами), включенными в Единый реестр органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров) ТС [12].

В настоящее время крупнейшие производители тяжелых грузовых автомобилей, такие как «Камаз» и «Урал», предлагают на рынке специализированных автомобильных транспортных средств инновационные модификации серийных моделей, адаптированных для дорожных и климатических условий Арктики. Так, в Москве на выставке «Вузпромэкспо — 2017» презентован новый вездеход-автомобиль на шинах низкого давления «КАМАЗ-Арктика». Брянским автомобильным заводом (БАЗ), входящим в концерн «Алмаз-Антей», разработан новый арктический вездеход, предназначенный для работы служб МЧС в условиях вечной мерзлоты. Ходовые испытания новой техники совместно с СВФУ проводятся в Якутии в течение 2018-2019 годов [13].

Задача приспособления серийной техники для работы в Арктике наиболее активно решается Министерством обороны, проводя комплекс исследовательских испытаний разрабатываемых образцов в условиях Крайнего Севера. На предпроектной стадии были сформулированы тактико-технические требования к этим типам военной техники. Первым этапом стала экспедиция 2013 года на Колском полуострове: 25 единиц колесной и снегоболотоходной техники совершили пробег свыше 4 тыс. км. Итогом проведения лабораторно-дорожных исследований и определения возможностей образцов военной автотехники были сформулированы требования к колесным образцам в исполнении «ХЛ» (с возможностью эксплуатации при температурах до -60°С), апробированы новые методы исследований в условиях Заполярья.

Вторая экспедиция состоялась в 2016 году совместно с представителями промпредприятий. Как сообщается ведомством [14], испытаны образцы техники: «Урал-53099» («Тайфун-У»), КамАЗ-43502 («Патруль»), «Трэкол-39295» с грузовой платформой, КамАЗ-53501 ХЛ, «Урал-4320-31» ХЛ и ряд других модификаций, модели армейских снегоходов, машины обеспечения. Экспедиционные испытания пролегли до г. Нарьян-Мар, в общей сложности техника прошла более 6 тыс. км. Данные испытания позволили сформулировать требования к военным автомобилям на шинах сверхнизкого давления в исполнении «ХЛ».

Проведенные в 2017 году экспедиционные испытания по маршруту Тикси – остров Котельный – Тикси были самыми сложными: движение в буран, при ограниченной видимости, по льду. Общая протяженность маршрута составила более 2 тыс. км, проведены четыре контрольных пробега общей протяженностью около 800 км. В экспедиции испытывались перспективные образцы: автомобили на шинах сверхнизкого давления «Трэкол-39294» и «Трэкол-39295», модификации транспортно-технологических средств. Более 50 исследователей из ведущих технических институтов России, инженерных войск, военных подразделений совместно с представителями промышленности участвовали в этом переходе. В ходе экспедиции проведены: тестирование транспортных средств на шинах сверхнизкого давления, приемочные испытания прицепного звена, обследована эффективность внесенных изменений в устройство гусеничного транспортера-тягача и т.д. В сложных полевых условиях оценены возможности проведения ремонта и обслуживания техники (разогрев узлов и агрегатов, ремонт отдельных систем и т.д.). В результате адаптированная специально для использования в условиях Крайнего Севера версия грузовой автотехники прошла испытания и рекомендована к принятию на снабжение Вооруженных Сил РФ [14].

Имеющиеся в гражданской сфере уникальные технические разработки по развитию вездеходной техники для арктических и северных территорий, могут способствовать росту транспортной доступности арктических территорий и повышению мобильности населения. К примеру, Нижегородский завод транспортных машин (ООО «Транс-Маш») является производителем колесных снегоболотоходов на шинах сверхнизкого давления, гусеничных снегоболотоходов и других технических транспортных средств. Наличие вездеходной техники, адаптированной к эксплуатации в условиях Севера, будет способствовать повышению безопасности перевозок и развитию современных логистических технологий в удаленных и труднодоступных населенных пунктах Арктики, созданию на их базе транспортных средств для перевозки пассажиров. Необходима непрерывная модернизация технологий производства транспортных средств и проведение полного цикла доводочных и сертификационных испытаний в естественных низкотемпературных условиях Якутии.

Обсуждение вопросов возрождения климатических испытаний в естественных условиях Севера проводилось на различных площадках с участием представителей Общероссийского Народного Фронта, Общественной Палаты РС(Я), Торгово-Промышленной Палаты РС(Я), Общественного Совета Министерства транспорта и дорожного хозяйства РС(Я) [15], Магаданской области, Красноярского и Хабаровского краев, а также Центра Испытаний Научно-исследовательского автомобильного и автомоторного института (НАМИ). Благодаря обсуждению данного вопроса появился проект (первая редакция) межгосударственного стандарта «Автомобильные транспортные средства. Климатическая безопасность. Технические требования и методы испытаний», разработанный ФГУП «НАМИ» в соответствии с Программой межгосударственной стандартизации на 2018 г. и, практически, являющийся развитием национального стандарта РФ ГОСТ Р 50992-96 «Безопасность автотранспортных средств при воздействии низких температур внешней среды. Общие



Рис. 2. Структурная модель государственно-частного партнерства в сфере адаптации автотранспорта для Арктики в Республике Саха (Якутия).

технические требования» [16,17].

В краткосрочной перспективе модернизация транспортной инфраструктуры Арктической зоны РС (Я) должна быть актуализирована по следующим направлениям:

- формирование системы адаптации серийных моделей транспортных средств (грузовых и пассажирских) для эксплуатации в условиях Севера и Арктики;
- обеспечение безопасного функционирования транспортных средств и транспортных коммуникаций;
- организация устойчивого и доступного для всех слоев населения пассажирского сообщения (обеспечение минимальных социальных транспортных стандартов).

В настоящее время, общая ежегодная господдержка отечественных автопроизводителей, по различным экспертным оценкам, составляла порядка 120 млрд. рублей [18]. Для обсуждаемого «возрождения» программы «Техника Севера» в части автотранспортной и колесной вездеходной техники, может потребоваться дополнительно от 10 до 20 млрд. руб. в течение 3-5 лет на поддержку отечественных производителей и транспортников Севера, в части возмещения объективного удорожания «северных» модификаций автотранспорта. Социально-экономический (мультипликативный) эффект от реализации предлагаемых мероприятий может не толькократно компенсировать затраты, но и стать пилотным проектом для

всего машиностроительного комплекса страны по возрождению госпрограммы «Техника Севера».

В целях консолидации работы организаций автопроизводителей и науки предлагается создание научно-образовательного транспортного кластера на Северо-Востоке России, в качестве его якорного субъекта определить Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова. Многолетний опыт организации тестирования техники и технологий в СВФУ в экстремальных природно-климатических условиях региона, наличие научно-испытательного полигона с сертифицированным оборудованием, позволяет проводить экспериментальную доработку и испытания опытно-промышленных образцов современной техники и материалов для Арктических регионов. Использование механизма государственно-частного партнерства для проведения испытаний, эксплуатации новых видов автомобильного и прочих видов транспорта, адаптированного к условиям Арктики, возможно из бюджетов Республики Саха (Якутия), Российской Федерации и бюджетов крупных добывающих компаний-недропользователей, ведущих деятельность на территории республики.

Данная модель государственно-частного партнерства (рисунок 2) может охватывать разные виды деятельности: от проектирования, разработки, проведения доводочных, сертификационных испытаний, опытно-промышленной эксплуатации разных видов транспортной техники (автомобили повышенной проходимости, вездеходы, снего-

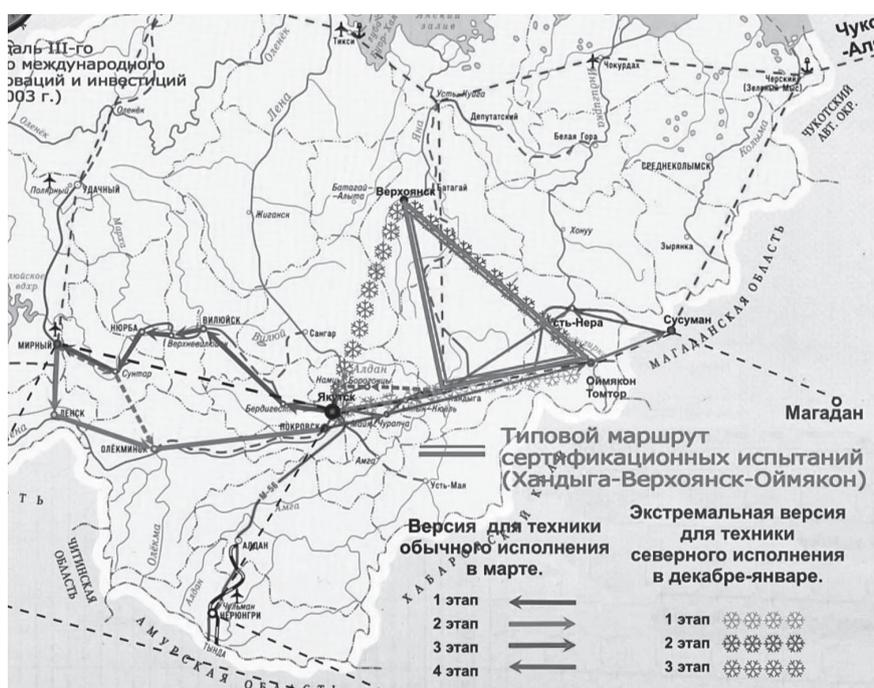


Рис. 3. Типовой маршрут проведения сертификационных испытаний автотехники в Республике Саха (Якутия) [4].

болотоходы, аэросани – амфибии и пр.). Как отмечается исследователями, создание новой техники не представляется возможным без профильных центров (аналогов НИЦИАМТ) в разных климатических зонах [19]. Проведение испытаний и доводки конструкций может сопровождаться обучением приёмов вождения и технике эксплуатации.

Наличие опыта по организации сезонных испытаний шин с 2012 года на базе автодрома Автодорожного факультета СВФУ в сотрудничестве с корпорацией Bridgestone Corporation получило дальнейшее развитие в виде организации испытательного полигона на базе существующего на Территории опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР) «Кангалассы» (г. Якутск) [20]. Наличие статуса резидента ТОСЭР дает основание для применения ряда преимуществ и льгот при осуществлении деятельности [21]. Основная часть проведения опытной эксплуатации возможна на типовом маршруте Якутск – Оймякон (Верхоянск) – Депутатский – Тикси (рисунок 3).

Мультипликативный эффект от возрождения испытаний на территории Якутии способен компенсировать затраты по дооснащению машин до «северного» варианта за счет значительного сокращения эксплуатационных расходов техники на основе повышения надежности и безопасности (в т. ч. экологической), отсутствия потребности в удлинении технологической цепи изготовления техники, проведению мероприятий по оформлению необходимых правовых документов, сертификации транспортных средств и т.д. [22].

Основные задачи адаптации новой техники для экстремально холодных условий Якутии:

- доводочные испытания по обеспечению надежной эксплуатации при температурах ниже минус 40°C;
- проведение мероприятий по оформлению необходимых правовых документов: речного (морского) регистра, для перевозок пассажиров, сертификации транспортных средств и т.д.;
- определение перспектив организации доработки автотранспортной или иной техники.

Представленное концептуальное решение проблемы формирования инфраструктуры сертификационных и доводочных испытаний автотранспортной техники позволит ускорить процесс модернизации транспортной системы Арктики и сформировать бизнес-модель по испытаниям и госприемке транспортной техники для промышленности, различных подразделений Минобороны России, МЧС России и других ведомств Российской Федерации.

По мнению экспертов, предлагаемые изменения в Технический регламент уже не первый год считаются малоперспективными из-за отсутствия достаточных обоснований экономической эффективности государственной поддержки отечественных производителей по проведению испытаний в естественных низкотемпературных условиях Севера. Тем не менее, начало реализации данных мероприятий позволит повысить транспортную доступность арктических районов-8) РС (Я), увеличит мобильность и качество жизни населения, активизирует интеграцию в процессы социального развития региона.

Литература:

1. Delakhova A.M. Local oil product markets territorial organization in Northern region// Science and technology: proceedings of 8th International Conference, London, 23-29 April 2017. – p.84-93.
2. Транспорт в Республике Саха (Якутия) в 2000, 2005, 2010, 2014-2017 годы: Статистический сборник №25/540. – 2018. – 88с.
3. Копылов С.В., Сметанин С.И. Устройство и эксплуатация автотранспортных средств в условиях Крайнего Севера // В сборнике: Сборник материалов Всероссийского форума «Транспортные системы и дорожная инфраструктура Крайнего Севера» и Недели студенческой науки Автодорожного факультета СВФУ. Якутск. – 2018. – с. 26-30.
4. Мярин А.Н. Возрождение климатических испытаний модификаций автотранспорта для Севера и Арктики и снегоболотоходов в Якутии/ Журнал автомобильных инженеров. – 2016. – № 1 (96) . – с. 48-53.
5. Анисимов Е.Е. Исследование влияния низких температур на эксплуатацию автомобильных двигателей в условиях Республики Саха (Якутия) Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. – 2015. – Т. 12. – № 1. – с. 47-51.
6. Друзянова В.П., Анисимов Е.Е., Тарабукина О.К. Перспективы использования электроподогревателей при зимней эксплуатации автотранспорта / В сборнике: XVII и XVIII Лаврентьевские чтения //сборник статей научной конференции школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых Республики Саха (Якутия) . – 2015. – с. 90-92.

7. Феденко Е.М., Певнев Н.Г. Повышение безопасности экипажа грузовых автомобилей эксплуатируемых в условиях Крайнего Севера/ В сборнике: Образование. Транспорт. Инновации. Строительство // Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции. – 2018. – С. 178-182.

8. Технический регламент Таможенного союза № ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств» утвержден решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года N 877 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docp.cntd.ru/document/902320285> Дата обращения: 26.02.2019

9. «О контроле за внесением изменений в конструкцию транспортных средств» Письмо ГУОБДД МВД РФ №13/5–У–1225 от 25.02.2015 Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ [Электронный ресурс] Сайт обращения: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70783714/#ixzz5Fjq6f0Uc>. Дата обращения 25.02.2019.

10. Гируцкий О.И., Кириллов К.А. Новый стандарт по административному аспекту регистрации внесения изменений в конструкцию транспортного средства./ Известия Московского государственного технического университета МАМИ. – 2017. – № 4 (34) . – с. 89-99.

11. Тихомирова О.Б., Тихомиров А.Н. Критический обзор требований, установленных при техническом осмотре транспортных средств / В сборнике: Беспилотные транспортные средства: проблемы и перспективы// сборник материалов 94 международной научно-технической конференции Ассоциации автомобильных инженеров. Главный редактор С.М. Дмитриев. – 2016. – с. 224-230.

12. Ковтунец Н.В., Шачнев П.Г. Подтверждение соответствия колесных транспортных средств в Евразийском экономическом союзе: проблемы и пути их решения / В сборнике: Техническое регулирование в едином экономическом пространстве //Сборник статей IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Под научной редакцией Б.Н. Гузанова. – 2017. – с. 34-39.

13. Официальный сайт СВФУ им. М.К. Аммосова Режим доступа: <http://nu.s-vfu.ru/project/ispityaniya-na-holode-kak-universitet-vstretit-vostochniy-novyiy-god-20-let-nazad/> Дата обращения: 25.02.2019.

14. Щербakov В. Вторая экспедиция МО РФ и предприятий ОПК по испытанию образцов военной автомобильной техники в арктических условиях /Техника и вооружение: вчера, сегодня, завтра. – 2016. – №4.

15. Блякинштейн И.М., Кашура А.С., Воеводин Е.С., Асхабов А.М., Бояркин С.В. Проблемы оценки соответствия внедорожных транспортных средств / в сборнике: Безопасность колесных транспортных средств в условиях эксплуатации // Материалы 99-й Международной научно-технической конференции Иркутск, 20-22 апреля 2017 г. Иркутский национальный исследовательский технический университет; под общей редакцией А.И. Федотова. – 2017. – с.50-57.

16. Мороз С.М., Парфёнов Е.В., Зиновчук Д.В. Новый межгосударственный ГОСТ 33997-2016/ Журнал автомобильных инженеров/2017. 6(107), с.36-38.

17. Egorova T. P., Delakhova A. M. Road transport of the Arctic: questions of operation and adaptation/ «AER-Advances in Engineering Research». – 2018. – Vol. 158. – p.123-129.

18. Чиркина Е.Д. Анализ мер государственной поддержки автомобильной промышленности в России/ Вестник Университета (Государственный университет управления). – 2017. – N10. – с. 40-46.

19. Кириллов К.А. Регламентация требований к безопасности автотранспортных средств (АТС) в Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС) при внесении изменений в конструкцию / Труды НАМИ. –2016. –N3(266) . –с.63-72.

20. О создании территории опережающего социально-экономического развития «Индустриальный парк «Кангалассы» Постановление Правительства РФ от 21 августа 2015 г. № 877 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://base.garant.ru/71169296/> (дата обращения 03.11.2015).

21. Филиппов Д.В., Ноев И.И. Универсальный испытательный полигон транспортных систем для экстремальных эксплуатационных условий / В сборнике: Сборник материалов Всероссийского форума «Транспортные системы и дорожная инфраструктура Крайнего Севера» и Недели студенческой науки Автодорожного факультета СВФУ. Якутск. – 2018. – с. 226-231

22. Usenyuk P., Huysalo P., Whalen J. Proximal design: Users as designers of mobility in the Russian North (Article) /Technology and Culture. Volume 57, Issue 4, October 2016, Pages 866–908.

ВЛИЯНИЕ ОГРАНИЧЕНИЙ СЕРЫ НА РЫНОК МОРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Кирнос Д.А., аспирант 2 курса, ИМТМ ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», e-mail: kir.denis@yahoo.com

Руснов И.А., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Коммерческая эксплуатация водного транспорта» ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова», e-mail: RusinovIA@gumrf.ru

В данной статье рассматриваются ограничения ИМО от 2020г. о допустимом содержании серы в тяжелых сортах топлива и их влияние на рынки нефти и морского транспорта. Проводится анализ возможных альтернатив работы с высокосернистым топливом. В результате исследования становится ясно, что снижение допустимого значения содержания серы потребует увеличения производства легких сортов топлива, что должно отразиться как на биржевой активности, так и на рынке транспортных услуг, вынуждая перевозчиков адаптироваться к новым условиям.

Ключевые слова: бункер, нефть, содержание серы, перевозки, водный транспорт, альтернатива высокосернистому топливу.

THE INFLUENCE OF LIMITATIONS OF SULFUR ON THE SEA SHIPPING MARKET

Kirnosov D., the post-graduate student, FSEI HE «Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping», e-mail: kir.denis@yahoo.com

Rusinov I., Doctor of Technical science, professor, head of the Commercial Operation of Water Transport chair, FSEI HE «Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping», e-mail: RusinovIA@gumrf.ru

This article discusses the limitations of IMO 2020. On the allowable sulfur content in heavy grades of fuel and their impact on the markets of oil and marine transport. The analysis of possible alternatives to work with high-sulfur fuel. As a result of the study, it becomes clear that reducing the permissible value of sulfur content will require an increase in the production of light grades of fuel, which should affect both the exchange activity and the transport services market, forcing carriers to adapt to new conditions.

Keywords: bunker, oil, sulfur content, transportation, water transport, alternative to high-sulfur fuel.

1. ВВЕДЕНИЕ

Проблема допустимого содержания серы в топливе давно является важным вопросом для обсуждений на международных морских конференциях. И не просто так, ведь от этого зависит экология окружающей среды, о чем Ойвинд Эндресен и Эйрик Сёргард подробно рассказывают в своём исследовании [1]. Так, после долгой консультационной работы с ведущими сырьевыми гигантами, в международной морской организации (ИМО) заключили, что «предельное содержание серы в тяжелом топливе, используемом на судах, работающих за пределами обозначенных зон контроля выбросов, будет снижено до 0,50%» [2]. Это ограничение вступает в силу с 1 января 2020 года. Данное постановление является логическим продолжением ограничений для регионов с повышенным контролем выбросов (ЕСА), и параллельно с постановлением властей Китая об ограничении на 0,50% лимит серы в 11 китайских портах начиная с 1 января 2017 года. Следует отметить, что данное ограничение применяется к подписавшимся странам-участникам соглашения.

Ранее значение допустимого содержания серы в регионах SECA уже были установлены в 0,1% в соответствии с приложением VI МАРПОЛ 73/78 [3, с. 14], так что такие действия ИМО нельзя назвать внезапными. Однако не смотря на прогнозируемое снижение, многие судовладельцы и независимые трейдеры обеспокоены нововведением. Как изменения отразятся на рынке нефтепродуктов? Как приспособиться судовладельцам?

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДОЛОГИЯ

Все мероприятия по сбору данных проводились на основе существующих исследований и изучения отчетов SECA, ИМО и других ресурсов. Ответы на поставленные вопросы даны путем изучения предыдущих исследований и материалов, а также опросом участников рынка. В работе Анны Крисули используется Индекс Херфиндаля-Хиршмана (ННН), наглядно демонстрирующий выбор альтернатив высокосернистому топливу крупнейшими контейнерными линиями. «Индекс является статистическим показателем, который используется для оценки уровня концентрации на конкретном рынке. В частности, текущий ННН для линейных перевозчиков рассчитывается путем экстраполяции данных о последних долях рынка от Alphaliner. После этого, чтобы прийти к достаточному выводу, определяется возможный ННН для рынка после введения ограничения серы. В этом отношении возможные будущие изменения доли рынка в каждом сценарии, разработанном в этой главе, будут использоваться в качестве количественного ввода для индекса ННН и окончательного расчета возможного уровня концентрации в линейной промышленности после применения ИМО 2020. Чем выше результат, полученный при вычислении ННН, тем более сконцентрирована исследуемая отрасль, и наоборот. Другая причина,

оправдывающая выбор ННН в качестве подходящей методологии для настоящего тезиса, состоит в том, что индекс требует точного знания всех долей рынка операционных компаний.» [4, с. 22].

3. ВЛИЯНИЕ НА РЫНОК НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Говоря о рынке нефти в целом, то, во-первых, из-за новых ограничений возрастет рыночная цена на сырую нефть и нефть, так как нефтеперерабатывающая система увеличит объемы сырой нефти для обеспечения дополнительного спроса на дистилляты бункерных видов топлива, что видно из реакции рынка на последние новости. Также это может отодвинуть некоторый объем высокосернистого мазута к сектору тяжелой энергетики. IHS Markit оценивает еще 0,5 млн. баррелей в сутки сырой нефти в 2020 году с ростом базового спроса, который за последние пять лет составил в среднем около 1,2 млн. баррелей в сутки [5].

Во-вторых, ожидается, что распространение продуктов флюид-каталитического крекинга (FCC) снизится в 2020 году, поскольку большое количество низко сернистого сырья FCC (прим. вакуумные газойли) потребуются для бункеровки судов [6]. Ввиду возрастающей нагрузки на продукты флюид-каталитического крекинга, а также следованию данным ограничениям Россией и Китаем, вопрос коснется и стоимости бензина – высокооктановые значения заметно выросли уже в этом году, и, скорее всего, будут сохранять текущую цену до середины 2020 года включительно [7].

Что касается трейдеров, то «Три торговых источника сообщили, что швейцарский торговый дом Trafigura объединил свои глобальные торговые столы по продаже мазута и газойля в преддверии новых правил транспортировки топлива, которые начнутся в 2020 году и установлены агентством ООН по судоходству» [8]. Схожий шаг чуть ранее принял BP «Что бы мы ни делали в BP, мы должны предвидеть рыночные изменения и гарантировать, что мы можем вести наш бизнес наиболее эффективным образом, мы можем поставлять нашим клиентам, удовлетворять спрос на рынке», - говорит Джанет Конг, исполнительный директор компании Integrated Supply and Trading. IST Восточное полушарие в BP в ответ на вопросы о слиянии торговых точек BP [8].

«По словам банка, к 2020 году установка скрубберов снизит спрос на HSFO до 1 миллиона баррелей в сутки к 2020 году и до 1,4 миллиона баррелей в сутки к 2025 году. Ожидается, что остающийся разрыв в мировом спросе на топливо для судоходства с 2020 года будет восполнен более дорогими видами топлива с низким содержанием серы, такими как морской газойль или мазут с ультранизким содержанием серы.» [8].

Наконец, ставки фрахта для грузоотправителей нефтепродуктов закономерно будут увеличиваться в течение 2020 года и оставаться выше обычного уровня из-за повышения бункерных расходов. Закономерно возрастет и стоимость бункерного топлива.

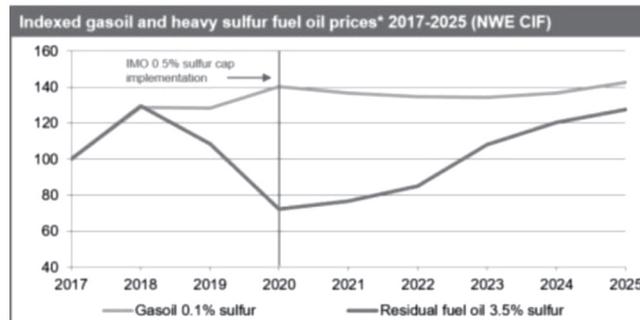


Рис. 1. Стоимость бункерного топлива. Источник: HIS Markit

4. ПОСЛЕДСТВИЯ ОГРАНИЧЕНИЙ ДЛЯ СУДОВЛАДЕЛЬЦЕВ

Так или иначе судовладельцам нужно приспосабливаться к новым условиям. “Вариантов, доступных для судовладельцев, в основном три: 1) работать на сжиженном природном газе (СПГ) 2) продолжать использовать HSFO с системой отчистки выхлопных газов (EGCS), более часто называемую «скруббер», которая должна быть установлена на борту судна, наряду со специальными резервуарами для хранения и очистки образующихся сточных вод от процесса 3) перейти с HSFO на топливо с низким содержанием серы, такое как морской газойль (MGO) или новый тип остаточного топлива, известный как мазут с низким содержанием серы (LSFO). У каждого варианта есть свои затраты и преимущества.” [9, с. 227]. Выбор того или иного типа топлива будет напрямую зависеть от состояния флота конкретного судовладельца. Так, например, существует достаточно большое количество судов, для которых работа двигателей на сжиженном газе представляется попросту невозможной. При этом, с одной стороны такие суда недостаточно новые, чтобы работа на низко сернистом топливе оказалось экономически эффективной, но с другой недостаточно старые, чтобы выводить их из эксплуатации.

По результатам консультации с участниками рынка, многие судовладельцы перейдут на скрубберы, когда распоряжение ИМО вступит в силу. Снижение запросов на низко сернистое топливо также благоприятно скажется на использовании скрубберов, поскольку нефтеперерабатывающие заводы будут продолжать выпускать дешевое топливо с высоким содержанием серы после 2020 года. Это согласуется с тем, что после вступления в силу нового распоряжения ИМО будет так много HFO, что он станет достаточно дешевым, чтобы оправдать затраты на скрубберы, что делает их более привлекательным вариантом относительно альтернативных видов топлива.

Скрубберы требуют значительных капиталовложений для модернизации или конверсии. Окупаемость для судовладельцев, которые установили скрубберы до 2020 года, находится в районе от одного до трех лет, в зависимости от размера судна, согласно классификационному обществу.

На сегодняшний день есть два основных варианта применения скрубберов:

- С открытым контуром

Преимущества: меньше компонентов и меньше стоимость; использует морскую воду, не требует опасной химии.

Недостатки: не разрешены в некоторых портах и территориях; недопустимы в солоноватых и пресных водах.

- С закрытым контуром/гибридные

Преимущества: Гибкость, возможность использовать в любых водах.

Недостатки: более сложная конструкция, выше стоимость; требует постоянной подачи щелочной среды (NaOH является опасным и требует специальной обработки).

По результатам исследований было установлено, что одни из худших результатов по выбросу вредных эмиссий демонстрируют контейнерные линии. “Около 85% этих выбросов приходится на контейнеровозы и танкеры. Это частично объясняется их доминирующим числом судозаходов в порты, около трех четвертей всех судов. Контейнеровозы и танкеры имеют больше выбросов, чем можно было бы ожидать в зависимости от количества заходов в порт. Для танкеров это можно объяснить их относительно длительным сроком выполнения погрузочно-разгрузочных работ. Однако это не относится к контейнеровозам: их время в порту составляет приблизительно 27% времени простоя в порту относительно других судов, в то время, как число судозаходов контейнеровозов более 40%. Таким образом, контейнеровозы имеют относительно короткое время пребывания в портах, но имеют относительно высокие выбросы во время этих остановок.” [9, с. 20]. Как сообщалось ранее, в работе Анны Крисули с помощью индексов ННИ представлена статистика адаптации судов посредством установки скрубберов или установок сжиженного газа (или их отсутствия) для новых регулировок ИМО 2020 о минимально допустимом содержании серы среди крупнейших контейнерных линий исходя из их доли на рынке. Из чего видно, что самая большая линия собирается использовать низко сернистое топливо.

Как сообщают Seatrade Maritime News “Судовладельцы отдают большее предпочтение скрубберам и низко сернистому топливу. Если производители предпримут серьезные ограничения на поставки HFO, поскольку они видят более высокую рентабельность от продажи MGO и LSF, то потенциальным пользователям скрубберов придется поволноваться о том, хватит ли HFO на всех. Палка о двух концах заключается в том, что производители также беспокоятся опередить спрос на MGO и LSF, если больше судов продолжат оснащать себя

Таблица 1. Сравнение альтернатив HFO

Варианты	Преимущества	Недостатки
LSF	<ul style="list-style-type: none"> • Самая простая альтернатива высокосернистому топливу. • Подходит для всех судов. • Снабженец топливом отвечает за его качество и соблюдение последних ограничений. 	<ul style="list-style-type: none"> • Возможен слишком сильный рост цен после вступления ограничений. • Отсутствие уверенности в больших доступных объемах на мировом рынке.
Скрубберы	<ul style="list-style-type: none"> • Выгодная краткосрочная перспектива. • Преимущество в случае слишком большой разницы между HSF-LSF. • Наличие больших доступных объемов. 	<ul style="list-style-type: none"> • Большие капитальные затраты. • Стоимость обслуживания оборудования. • Высокое потребление топлива. • Неопределённые затраты на утилизацию осадков на терминалах. • Судовладельцы отвечают за выделение вредных веществ в окружающую среду.
LNG	<ul style="list-style-type: none"> • Практически нет вредных выбросов. • Послабления на портовые сборы. • Дешевле чем LSF и HSF. 	<ul style="list-style-type: none"> • Недостаточная разработанность глобальной системы снабжения LNG. • Опасность работы с грузом. • Большие затраты как на существующий, так и на новый тоннаж.

Таблица 2. Выбор контейнерных линий

Линии	Доля рынка (%)	Выбранный вариант
APM-Maersk	18.2	LSF
Mediterranean Shg Co (MSC)	14.7	Скрубберы
CMA CGM Group	11.8	LNG
COSCO	9.2	Скрубберы
Napag-Lloyd	7.2	LNG для новых судов, LSF на существующих

скрубберами и стремятся приобрести менее дорогостоящий НФО.” [10, с. 6]. Что же касается LNG, то оснащение существующих судов для работы на сжиженном природном газе является крайне спорной задумкой: стоимость и уровень опасности обслуживания высока, а наличие разработанной инфраструктуры пока что не велико. Однако при рассмотрении долгосрочной перспективы на будущее, возможно, LNG является приоритетным вариантом, из-за чего к такой модели присматриваются компании, которым пора обновлять флот.

Что касается танкеров, то согласно Dwerwy “Статистика показывает, что только 21 танкер-химовоз в текущем флоте имеет установленные скрубберы, и еще 76 судов ожидают установки в 2019 году. Фактически, в начале 2019 года почти 98% существующего флота танкеров-химовозов окажется перед перспективой использования дорогостоящих экологически чистых видов топлива, когда регулирование вступит в силу в 2020 году. Около 18 танкеров-химовозов были переоборудованы для использования СПГ на двух топливной основе, и есть восемь танкеров, работающих на метаноле (вместе с четырьмя в производстве), торгующими химическими веществами. Тем не менее, для большей части оставшегося химического парка, похоже, что дорогостоящее топливо вроде MGO или LSF будет в приоритете.” [11]

Кроме того, согласно Dwerwy “Существует около 367 судов действом 67 миллионов тонн, для которых четвертое специальное обслуживание планируется провести в течение 2017–22 годов. Поскольку в настоящее время эти суда находятся в возрасте от 14 до 19 лет, судовладельцы должны принять решение, следует ли их утилизировать до того, как они будут переданы для их следующего обслуживания, поскольку судовладельцам придется понести дополнительные расходы на установку систем очистки балластных вод, а также скрубберов, необходимых для соблюдения правил ИМО по пределам содержания серы” [12].

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье было рассмотрено влияние ограничений ИМО 2020г. о минимально допустимом содержании серы в 0,50% на рынок морского транспорта и нефти в целом. В результате исследования даны ответы на вопросы о последствиях ограничений ИМО для судовладельцев и возможные альтернативы работы на высокосернистом топливе. Рассмотрев данные варианты, нельзя однозначно сказать о возможности выделить единственно верный. Каждый вариант может оказаться выгодным в зависимости от приоритетных факторов, таких как: долгосрочность, возраст флота и его структура, наличие средств для капитальных вложений. Какой фактор предпочтительней каждый судовладелец должен решить для себя сам.

Литература:

1. Endresen, Ø. 2003. Emission from international sea transportation and environmental impact. Journal of Geophysical Research, [online] 108(D17). Available at: agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1029/2002JD002898
2. Sulphur 2020 – cutting sulphur oxide emissions. www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Sulphur-2020.aspx [Accessed 01 Feb. 2019].
3. Marpol 73/78 Annex VI. Technical and Operational implications. hulpinlood.nl/wp-content/uploads/2015/03/BIJLAGE3_Marpol-annex-VI.pdf [Accessed 01 Feb. 2019].
4. Chrysouli, A. (Anna). 2018, September 21. An analysis of the possible impact of the IMO 2020 regulation, in the market structure of the liner industry. Maritime Economics and Logistics. Retrieved from: hdl.handle.net/2105/43627
5. Bunker fuel in 2020. ihsmarkit.com/research-analysis/imo.html [Accessed 03 Feb. 2019].
6. Yu Shenga, Xunpeng Shi, Bin Su. 3 June 2018. Re-analyzing the economic impact of a global bunker emissions charge. Energy Economics Volume 74, 107-119. Retrieved from: doi.org/10.1016/j.eneco.2018.05.035
7. Gasoline and diesel price forecast - outlook for Europe and the world www.globalpetrolprices.com/articles/51/ [Accessed 01 Feb. 2019].
8. Trafigura merges global fuel oil, gasoil trading desks ahead of IMO 2020 -source uk.reuters.com/article/global-trafigura-imo/trafigura-merges-global-fuel-oil-gasoil-trading-desks-ahead-of-imo-2020-source-idUKL4N1WE3X9 [Accessed 01 Feb. 2019].
9. Antoine Halfa, Lara Younesb, Tim Boersma. 27 November 2018. The likely implications of the new IMO standards on the shipping industry. Energy Policy. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.11.033>
10. Olaf Merk. December 1, 2014. Shipping Emissions in Ports, International Transport Forum Discussion Paper, Paris, OECD. Retrieved from: dx.doi.org/10.1787/5jrw1kct83r1-en
11. Lee Hong Liang. What you need to know: The 2020 IMO fuel sulphur regulation. Seatrade Maritime News. www.seatrade-maritime.com/images/PDFs/SOMWME-whitepaper_Sulphur-p2.pdf
12. Drewry: 2020 Sulphur Cap Conundrum for Chemical Tankers worldmaritimenews.com/archives/219730/drewry-crude-tanker-market-to-see-recovery-in-2020/ [Accessed 01 Feb. 2019].
13. Drewry: Crude Tanker Market to See Recovery in 2020 worldmaritimenews.com/archives/219730/drewry-crude-tanker-market-to-see-recovery-in-2020/ [Accessed 01 Feb. 2019].

ВЫБОР ВИРТУАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ АВИАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА

Горovenko Л.А., к.т.н., доцент Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

Стадник С.В., к.э.н., доцент Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

Виртуализация образовательной среды, цифровая экономика, актуальность роста профессиональных компетенций авиаспециалистов приводят к переоценке целей образовательной инфраструктуры в сфере воздушного транспорта. Цели переориентируются на оперативность, мобильность, малые затраты, облачный доступ, интеллектуализацию АРМ обучающего и обучаемого, консолидацию, стандартизацию и унификацию информационных ресурсов, безопасность и др.

В статье поставлены и исследованы системные цели, проблемы, подходы к развертыванию виртуальной инфраструктуры образовательного заведения, повышения квалификации авиационного персонала с использованием виртуальной инфраструктуры (Virtual Desktop Infrastructure). Включение виртуальной машины в клиент-ориентированное обеспечение позволяет решать проблему эффективного обучения с использованием даже устаревших компьютеров вузов, их распределенных филиалов, других образовательных учреждений.

Ключевые слова: виртуальная инфраструктура, сервер, системный, авиационный персонал, образовательная среда.

SELECTION OF THE VIRTUAL INFRASTRUCTURE OF THE SYSTEM TO IMPROVE THE TRAINING OF AVIATION PERSONNEL

Gorovenko L., Ph.D., associate professor, Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of FSBI HE «Kuban State Technological University»

Stadnik S., Candidate of Economics, associate professor, Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of FSBI HE «Kuban State Technological University»

Virtualization of the educational environment, digital economy, the relevance of the growth of professional competencies of aviation specialists lead to a reassessment of the educational infrastructure objectives in the field of air transport. Goals are reoriented to efficiency, mobility, low costs, cloud access, intellectualization of the automated workplace of the student and trainee, consolidation, standardization and unification of information resources, security, etc.

The article presents and investigates the system goals, problems, approaches to the deployment of the virtual infrastructure of an educational institution, the development of aviation personnel skills using the virtual infrastructure (Virtual Desktop Infrastructure). The inclusion of a virtual machine in client-oriented software allows us to solve the problem of effective learning using even outdated computers of universities, their distributed branches, and other educational institutions.

Keywords: virtual infrastructure, server, system, aviation personnel, educational environment.

Введение

При реализации образовательных программ в области подготовки специалистов авиационного персонала гражданской авиации необходимо учитывать потребности в теоретической, тренажерной и практической подготовках по эксплуатации транспортных средств и объектов транспортной инфраструктуры, обеспечивающие преемственность задач, средств, методов, организационных форм подготовки работников различных уровней ответственности [1].

В настоящее время одним из трендов совершенствования профессиональных компетенций авиационного персонала является цифровизация процессов обучения и повышения квалификации. Виртуализация среды обучения и переподготовки кадров, цифровая экономика, профессиональная деятельность обучающегося ставят новые цели развития такой инфраструктуры:

- 1) оперативность (доступа, создания «точки доступа»), мобильность и мощность;
- 2) малые затраты (использования, развертывания, поддержания в актуальности);
- 3) удаленный доступ к месту активации знаний (например, «облаку»);
- 4) автоматизация рабочих мест (разработка и применение интеллектуализированных АРМ);
- 5) консолидация корпоративных информационных ресурсов, стандартизация и унификация (сетей, протоколов, технологий работы, администрирования, научно-образовательных структур);
- 6) безопасность (сетевая, пользовательская, информационная);
- 7) наличие, эволюция разветвленной сети вузовских филиалов, центров подготовки (переподготовки) персонала, их децентрализация при централизации управления рабочими местами, научно-методического и программного обеспечения и др.

В работе исследованы перспективы и системные подходы к развертыванию виртуальной инфраструктуры обучения, повышения квалификации авиационного персонала, рассмотрена соответствующая модель.

VDI – модель серверной поддержки образовательной среды

Классический подход к выбору инфраструктуры виртуальной образовательной среды – серверная виртуализация. На физическом сервере – несколько различных операционных систем, изолированные приложения. Осуществляется оптимизация загрузки серверов, решается проблема совместимости ПО, кросс-платформенности.

Новый этап развития классического подхода – виртуализация рабочих столов, VDI, Virtual Desktop Infrastructure. VDI – не только виртуальный рабочий стол (АРМ), он обновляет всю рабочую инфраструктуру, это решение для корпоративных организаций (до тысяч рабочих станций, с регулярным обновлением). Концепция, доступная с помощью Microsoft, Citrix, Oracle, RedHat, Univention и VMWare, посредством VMWareView.

Все эти решения имеют общие базовые принципы. Например, клиент подключается к виртуальному рабочему столу на центральном сервере, а не к версии локальной загрузки. Можно в режиме «тонкий клиент», окружение рабочего стола – с разделенными файлами, настройками, каждый клиент настраивается индивидуально, а его пользовательская среда рабочего стола размещается на собственной виртуальной машине (на сервере). Все реализуемо «из облака», удаленно [2].

VDI меняет парадигму технологий «Рабочая группа», «Клиент-сервер», «АРМ». Для администрации образовательного учреждения – это централизация предоставляемых услуг, контролируемость IT-инфраструктуры, безопасности, снижение затрат на обновление. Включение виртуальной машины в клиент-ориентированное обеспечение решает проблему устаревших компьютеров в учреждении, включая и экономические аспекты [3].

Можно применить эффективную технологию BYOD (Bring Your Own Device), которая стирает границы двух основных сред пребывания студента (обучающегося) – академической (специализированной) и социальной [4]. Это повышает его участие в образовательном процессе, самообразовательные усилия.

Виртуализация – основа преимуществ развития образовательных систем путем консолидации инфраструктурных ресурсов,

централизованного управления рабочими местами, основа инфраструктуры учебного заведения, современной инфраструктуры предоставления образовательных услуг, оптимизации ее ресурсов, сокращения затрат на поддержку научно-образовательной инфраструктуры вуза, стандартизации пользовательских подсистем, совершенствования бизнес-процессов управления, обучения, безопасности.

Развитию инфраструктуры способствуют концепции:

- 1) BPM («программное управление бизнес-процессами»);
- 2) BYOD («принести свое устройство на рабочее место»);
- 3) TCO («уменьшение стоимости владения»);
- 4) Green Computing («экологические вычисления»);
- 5) Cloud Computing («облачные вычисления») и др.

Есть и ключевые преимущества VDI (они одинаковы в целом, несмотря на различия в инфраструктуре каждого вуза, центра подготовки авиаспециалистов):

- 1) единая быстро развертываемая платформа, методология доступа к образовательным ресурсам;
- 2) унифицированная область для работы, предоставление всех функций локального компьютерного места;
- 3) централизованное управление образами, моделями, профилями («Экран», «Студент», «Лекция», «Зачетная книжка» и др.);
- 4) возможность качественного, полного отображения ресурса на любом («почти любом») оконечном устройстве и возможность мобильного полноценного и производительного доступа к рабочему столу;
- 5) упрощение администрирования (техническое, технологическое, программное, кадровое);
- 6) возможность дублирования критических узлов (кластеров) инфраструктуры;
- 7) возможность создания и актуализации пула пользователей;
- 8) оперативная «раздача» приложений (всем, пулу) и др.

VDI – система сложная. Она требует много различных ресурсов – финансовых, людских, организационных, информационных и других. Каждый вуз уникален по IT – инфраструктуре. У авиационных учебных заведений и центров подготовки и переподготовки авиационного персонала России много опыта развертывания подобной технологии.

Суть VDI – разместить виртуальные серверные ОС на одном физическом сервере, выполнить их одновременно. Для этого используют гипервизор. Это специальное ПО, которое позволяет разным ОС работать одновременно на физическом сервере. Серверная виртуализация позволяет загрузить физические серверы максимально, консолидировать их.

Это необходимо для решения основных задач:

- 1) эффективное, сокращающее затраты по приобретению, внедрению серверных платформ, использование оборудования;
- 2) уменьшение стоимости владения TCO (Total Cost of Ownership);
- 3) снижение энергопотребления (серверных, дата центров, охлаждения);
- 4) продвижение концепции Green Computing [5].

Для решения аппаратных проблем VDI используются два подхода – статический и динамический. При статическом подходе проблему можно свести к «задаче о ранце» или к «задаче об упаковке» (многомерной). Обе задачи NP – сложные, решаемы только эвристическими алгоритмами, например, методом «ветвей и границ» [6]. Можно применить эвристики и ситуационное моделирование.

При статическом подходе используется гипотеза: нагрузка на серверы, VDN, VPN заранее определены, стабильны. Динамический подход основан на поддержке гипервизорами (например, VMWare ESX, Xen, Linux KVM, Hyper-V).

Динамический режим адекватен часто сервис-провайдингу (IaaS), использованию методологии Open Source (учитываем политику безопасности).

Технология Live Migration позволяет перемещать виртуальные машины «на лету», не прерывая их работу, взаимодействие. Для этого используется схема: отслеживание операций записи в оперативную память – извлечение из памяти – передача в память с помощью сети – использование содержимого памяти.

Схема потребует значительных ресурсов (сети, центрального процессора). Но можно создавать алгоритмы, позволяющие выделять ресурсы динамически, без планировщика, статически назначая соответствие виртуальной машины свободному физическому серверу. Здесь уже не обязательно заранее знать нагрузку. Такой подход реализует услуги модели SaaS [7].



Рис. 1. Подходы к формированию инфраструктуры VDI

Все коммерческие и открытого доступа VDI базируются на отслеживании ресурсов. Как только достигается пороговая загрузка, запускается (Live migration VM) не загруженный физический сервер. Контроллер – «обучаемый», он предвидит такую ситуацию, организует миграцию априори [8]. Несмотря на такие достоинства, миграционный процесс потребует накладных расходов, что для оптимизации инфраструктуры не рационально.

VDI хорошо работает, если хорошо работают гипервизоры и безопасные протоколы доставки по интернет-сети образа экрана VM с сервера провайдера на машину клиента (PCoP, Vast, HDX, другие). Например, есть свободно распространяемое ПО KVM.

Для вузов простым и оптимальным решением может стать MS VDI-2012, легко внедряемое, простое в обслуживании (базовый уровень системного администратора – достаточен), встраиваемое в серверную ОС MS Server. Хорошая альтернатива (для последующей поддержки) – решение VMWare Horizon по архитектуре Cloud Pod, с централизованным управлением виртуальными ПК, с геовременным распределением, перераспределением нагрузки пользователей по разным дата-центрам, с защитой архитектуры от риск-ситуаций, перемещением виртуальных ПК («фроуминг») согласно перемещению пользователя (одного из 25000 пользователей максимально).

Так как VDI поддерживает BYOD-технологии, можно использовать в инфраструктуре технологического вуза и разнотипные девайсы, и однотипные VM (в большом количестве), динамически согласованно работающие [9].

Подходы и решения к формированию инфраструктуры VDI

Экономические затраты для перехода к технологии VDI – небольшие, поэтому инфраструктура предполагает использование достаточно большого количества клиентских мест. Необходимо также учитывать существующую централизованную серверную инфраструктуру и сетевые возможности. Повлияют на развертывание инфраструктуры и используемые сотрудниками, обучаемыми компьютеры (учебных классов, лабораторий, служб, приносимых, согласно BYOD). Применение VDI-технологии позволит повысить адаптивность, гибкость учебного и исследовательского процесса.

Высокопроизводительные системы позволяют анализировать представительные выборки данных по обучаемым, их учебным достижениям (из репозитория взаимосвязанных гипермедиа-данных), выявить связи, сохранить их в облаках, получать знания, передаваемые друг другу, (обеспечивается диффузия методологии Big Data, Cloud Computing, Live Net, Data Mining, Data Learning и др.).

Классическая технологическая цепочка: «данные – запросы – пакет – извлечения данных – хранилище – извлечение знаний» такое релевантно обеспечить не сможет. Инфраструктура, базирующаяся на VDI-технологии, становится эффективной чаще в средне- и долгосрочном промежутке. Критерий «затраты/отдача», причем затраты – не только стоимостные, но и, например, организационные, а отдача – не только финансовая, а, например, и организация. VDI не дает существенной финансовой экономии, ее преимущество – инфраструктурное, технологическое, методологическое, ориентированное на эволюционный потенциал подготовки специалистов, вуза.

Решать инфраструктурную проблему следует, выделяя эмерджентные [10] свойства и отношения, итерационно улучшая целевое управление, реализуя различные подходы формирования инфраструктуры образовательного учреждения на базе VDI, представленные на рисунке 1.

Актуально решение проблем безопасности инфраструктуры: архивирование, контроль, подключение «в реалье» с автопротоколированием, следование требованиям партнеров, сертификации, унификации, интерфейсно и «клиент»-ориентированных приложений и др.

Заключение

Инфраструктура на основе VDI – не без недостатков. Необходимо, чтобы подключение к сети было абсолютно стабильным, рабочий стол был пригоден для выполнения высокоинтенсивных задач, особенно, на устаревающих версиях ПК и ОС. Но VDI – отличное решение, когда пользователь выполняет базовую работу, например, с помощью офисных приложений, просмотра веб-страниц. Важно учесть, что рендеринг, «тяжелые» вычисления можно выполнять, покидая рабочую станцию и не прерывая сеанс.

Виртуальные среды VDI – это компромиссное решение, эффективное при обучении, повышении квалификации. Они позволяют выходить далеко за рамки размещения виртуальных рабочих столов

на физической платформе, освобождая пользователей от физической инфраструктуры со всех сторон – со стороны приложений, пользователей, организации взаимодействий [11], при этом еще и со значительной экономией и эффективностью профессионального обучения.

Литература:

1. Горобец В.Д. Повышение квалификации специалистов авиационного персонала в свете нового закона об образовании // Научный вестник МГТУ ГА. – 2013. – № 196. – С.14-18.
2. Deboosere L., Vankeirsbilck B., Simoens P., Turck F., Dhoedt B., Demeester P. Efficient resource management for virtual desktop cloud computing // The Journal of Supercomputing. – 2012, № 62. – pp.741-767.
3. Маковий К.А., Хицкова Ю.В. Экономическое обоснование внедрения технологии виртуализации рабочих столов (Virtual Desktop Infrastructure) в ИТ-инфраструктуру высшего учебного заведения // Современная экономика: проблемы и решения. – 2015, № 2 (62). – С. 75-81.
4. Mobile innovation applications for the BYOD enterprise user / Cook T., Jaramillo D., Katz N., Bodin B., Cooper S., Becker C.H., Smart R., Lu C. // IBM Journal of Research and Development. 2013. vol. 57 (6). pp. 6:1-6:10.
5. Online self-reconfiguration with performance guarantee for energy-efficient large-scale cloud computing data centers/ H. Mi, H. Wang, G. Yin, Y. Zhou, D. Shi, L. Yuan // Proceedings of the IEEE International conference on Services Computing. – 2010. – pp.514-521.
6. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы: построение и анализ, 2-е издание.: Пер с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс». – 2005. – 1290 с.
7. Utility Analysis for Internet-Oriented Server Consolidation in VM-Based Data Centers / Y. Song, Y. Zhang, Y. Sun, W. Shi // Proceedings of the IEEE International Conference on Services Computing. – 2009. – pp.1-10.
8. More than bin packing: On dynamic resource allocation strategies in cloud computing / Andreas Wolke, Boldbaatar Tsend-Ayush, Carl Pfeiffer, Martin Bichler // Information Systems. –2015. - № 52. – pp.83-95.
9. Проскурин Д.К., Маковий К.А. Задача выбора серверных ресурсов для внедрения инфраструктуры виртуальных рабочих столов // Вестник Воронежского гос. техн. ун-та. Серия «Информатика, вычислительная техника и управление», 2017, т.13, № 4, - С.26 -32.
10. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем: учебное пособие – 2-е изд., – М.: ИНТУИТ; Бином. Лаборатория знаний. – 2007. – 244 с.
11. Сравнение технологий для виртуализации рабочих станций (VDI) и классических ПК: [Электронный ресурс]. URL: <http://efsol.ru/articles/desktop-virtualization.html> (дата обращения: 16.12.2018).

МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ МОРСКИХ ЛИНЕЙНЫХ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Русинов И.А., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Коммерческая эксплуатация водного транспорта», ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова», e-mail: RusinovIA@gumrf.ru

Гаврилова И.А., к.э.н., доцент кафедры «Частное право», ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова», e-mail: gavrilova. irina.a@gmail.com

Берсенов А.И., доцент кафедры «Коммерческая эксплуатация водного транспорта», ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова», e-mail: BersenevAI@gumrf.ru

Работа посвящена вопросам морских линейных контейнерных перевозок. В статье проанализированы темпы мирового экономического роста, приведена динамика междуна-родных морских перевозок. Сделан вывод о том, что морские контейнерные перевозки нахо-дятся в тесной зависимости от тенденций в экономике и торговле. Также в статье рас-смотрены особенности линейных контейнерных пере-возок, затронуты вопросы вместимо-сти судов, грузоподъемности и грузовместимости.

Ключевые слова: морской транспорт, перевозчик, контейнерные перевозки, судо-ходство, грузы, торговля.

THE WORLD TRENDS OF SEA LINEAR CONTAINER TRANSPORTATIONS

Rusinov I., Doctor of Technical science, professor, head of the Commercial Operation of Water Transport chair, FSEI HE «Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping», e-mail: RusinovIA@gumrf.ru

Gavrilova I., Candidate of Economic Sciences, Associated Professor of the Private Law chair, FSEI HE «Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping», e-mail: gavrilova.irina.a@gmail.com

Bersenev A., Senior Lecturer at the Commercial Operation of Water Transport chair, FSEI HE «Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping», e-mail: BersenevAI@gumrf.ru

The work is devoted to the issues of sea container shipping. The article analyzes the pace of global economic growth, shows the dynamics of international shipping. It was concluded that sea container transportation is closely dependent on trends in the economy and trade. The article also discusses the features of linear container transportation, touched upon issues of vessel capacity, cargo capacity and cargo capacity.

Keywords: maritime transport, carrier, container transportation, shipping, cargo, trading.

Начиная с 1968 года, секретариатом ЮНКТАД ежегодно подготавливается Обзор морского транспорта за соответствующий год в целях повышения прозрачности рынков морских перевозок и анализа преобладающих тенденций.

В «Обзоре морского транспорта за 2017 год» (далее – Обзор за 2017 г.) отмечено следующее: «С учетом того, что более 80% мировой торговли по физическому объему и более 70% по стоимости перевозится морем и проходит через морские порты мира, невозможно переоценить значение морского транспорта для торговли и развития. Признавая стратегическую роль морской отрасли, в глобальных программах действий, включая Аддис-Абебскую программу действий и Повестку дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, подчеркивается роль торговли – и, соответственно, морских перевозок – как одной из движущих сил инклюзивного и устойчивого роста и развития» [1, с. 12]. А в «Обзоре морского транспорта за 2018 год» (далее – Обзор за 2018 г.) говорится, что глобальная торговля морем в 2018 году выросла на 4%, что является самым быстрым ростом за последние пять лет. Общий объем производства достиг 10,7 млрд. тонн, увеличив показатель по сравнению с 2017 годом на 411 млн. тонн, из которых около половины приходится на сухогрузы [2, с. 10]. Таким образом, исследуя статистику морских перевозок, динамику, общие тенденции развития, становится возможным изучать фактическое состояние и перспективы конкурентной способности определенной страны.

Безусловно, морские перевозки находятся в тесной зависимости от тенденций и направлений в экономике и торговле. С течением времени могут изменяться различные взаимосвязи между показателями промышленного производства и мировой торговли товарами, тем не менее, динамика мировых морских перевозок всегда будет зависеть от состояния мировой экономики.

В начале статьи целесообразно представить информацию о темпах мирового экономического роста, данные о котором за 2015-2017 годы приведены в таблице 1.

Поскольку во всех Обзорах ЮНКТАД приводятся данные о динамике физического объема торговли товарами за соответствующие предыдущие три года, и подобные данные ЮНКТАД публикует ежегодно, поэтому возможно сопоставить показатели не только за три года, но и за более протяженный временной период. Проанализировав числовые показатели, можно сделать вывод о том, что тенденция к низкому росту торговли товарами наблюдается с 2008 года, причем низкие темпы роста торговли характерны как для развитых,

так и для развивающихся стран на протяжении длительного периода времени. Положительную динамику за последний год (2018 г.) можно наблюдать в США и в большинстве развивающихся стран.

Благодаря повышению внутреннего спроса в Китае, а также расширению взаимной торговли стран Азии и торговли по линии Юг-Юг, в последние годы ситуация в секторе морских перевозок стала лучше, чем в целом в мировой экономике, и рост объемов перевозок составил около 4%. Наливные грузы (сырая нефть, нефтепродукты и сжиженный газ) составили около половины совокупного объема перевозок, а вторая часть в основном пришлась на сухие грузы (таблица 2).

В Обзоре ЮНКТАД за 2018 г. названы семь основных ключевых факторов изменения глобального рынка морской торговли [2]. Такими ключевыми факторами в частности, являются: цифровизация, технологические достижения (новые возможности для развития международного морского судоходства открывают технологии, в том числе искусственный интеллект, Интернет вещей, блокчейн, автономные суда и пр., что может повлечь за собой важные последствия для судоходства и мировой торговли. Цифровизация морского транспорта поможет отрасли удовлетворить растущий спрос и повысить эффективность); политика в области изменения климата (действия по ограничению выбросов углекислого газа и улучшению экологических показателей международных перевозок остаются в центре внимания международного морского сообщества), а также укрепление судоходства, отношения между портами и линиями контейнерных перевозчиков, внутренняя политика и растущие протекционистские идеи, которые могут подорвать глобальный экономический рост и изменить структуру мировой морской торговли и пр.

Далее стоит рассмотреть вопрос о контейнерных перевозках. В 2016 году было отмечено увеличение темпов роста контейнерных перевозок. Объемы этих грузопотоков на маршрутах Восток-Запад выросли на 4,4% против 1,2% в 2015 году (наибольший грузопоток зафиксирован на тихоокеанских маршрутах). На маршрутах Азия-Европа грузопоток увеличился на 3,1%, на трансатлантических маршрутах – на 2,9% [3, с. 119-123].

В недавно проведенном исследовании с охватом 157 стран за период 1962-1990 годов представлены эмпирические данные о том, что контейнеризация является движущей силой экономической глобализации XX века [4]. В представленных данных о развитии 22 промышленных стран, которые в целом определяют состояние мировой экономики, главным фактором контейнеризации названо

Таблица 1. Мировой экономический рост, 2016-2018 годы [2] (годовое изменение в процентах)

Регион или экономическая группа/ Годы	2016	2017	2018
Все страны мира	2,5	3,1	3,0
Развитые страны	1,7	2,3	2,1
в том числе Соединенные Штаты	1,5	2,3	2,5
Япония	1,0	1,7	0,9
Европейский Союз (28 стран)	2,0	2,6	2,0
Развивающиеся страны	3,9	4,5	4,6
в том числе Африка	1,7	3,0	3,5
Китай	6,7	6,9	6,7
Индия	7,9	6,2	7,0
Латинская Америка и Карибский бассейн	-1,1	1,1	1,8
Бразилия	-3,5	1,0	1,4
Наименее развитые страны	3,5	4,3	4,9
Страны с переходной экономикой	0,3	2,1	2,2
Российская Федерация	-0,2	1,5	1,7

Таблица 2. Динамика международных морских перевозок, отдельные годы [1,2] (млн. погруженных тонн)

	1980	1990	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Нефть и газ	1871	1755	2163	2772	2794	2841	2829	2825	2932	3055	3146
5 основ-ных мас-совых грузов	608	988	1295	2335	2486	2742	2923	2985	3121	3172	3196
Другие сухие грузы	1125	1265	2526	3302	3505	3614	3762	4033	3971	4059	4360

Для удобства и наглядности таблица 2 представлена ниже в виде графика (рис. 1).

Динамика международных морских перевозок

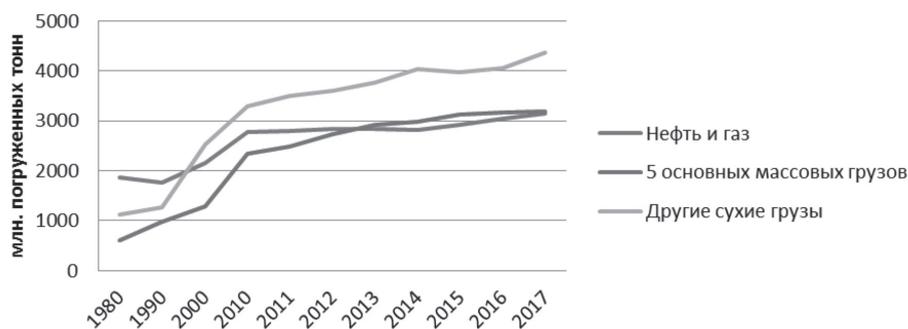


Рис. 1. Динамика международных морских перевозок, отдельные годы [1]

увеличение двусторонней торговли на 320% за первые пять лет после внедрения контейнерных перевозок и на 790% за 20-летний период. В порядке сравнения за 20-летний период двустороннее соглашение о свободной торговле увеличило торговлю на 45%, а членство в Генеральном соглашении о тарифах и торговле - на 285% [4].

По мнению экспертов журнала «Экономист», «для осуществления ус-пешной глобализации контейнеры важнее, чем более свободная торговля» [5]. Тем не менее, глобализация является неоднозначным процессом, но она стала выбором системы развития международных экономических отношений на продолжительное время. Возможно, этот период уже завершается. Независимо от перспектив глобализации, можно утверждать, что контейнеризация всё это время была (и в настоящее время остается) важнейшим и агрессивным фактором влияния на мировую экономику.

С учетом того, что контейнерные перевозки в значительной мере осуществляются линейными перевозчиками [6, с. 113-116], следует отметить, что способность страны осуществлять свои контейнерные внешнеторговые перевозки с использованием линейных маршрутов имеет большее значение для торговых издержек, чем показатели «организации логистики», «стартовые расходы на организацию делового предприятия» и «снижение тарифов» вместе взятые [7].

Особенно важное значение имеют данные о структуре рынка морских контейнерных перевозок на направлении Дальний Восток – Европа и v.v. [8, с. 397-405], то есть не только о количестве контейнеров, но и объеме (общей массе) грузов в метрических тоннах с поквартальной разбивкой, что дает возможность получить представление о существующих дисбалансах на данном направлении.

Проанализировав имеющиеся в открытом доступе статистические данные (отчеты, доклады комиссий), можно сделать вывод о том, что количественный дисбаланс, заключающийся в превышении

европейского импорта над экспортом, носит стабильный характер. В тоже время, если дисбаланс в части количества контейнеров чаще бывает близок к 2,0 и никогда не ниже 1,5, то дисбаланс по весу существенно меньше.

Эти количественные показатели имеют важнейшее значение для выбора оптимального тоннажа для обслуживания направления, и, возможно, при оценке грузовой базы при заказе новых судов, вместимостью свыше 10000 TEUs уже были сделаны серьезные ошибки.

С данными о структуре грузопотоков и существующих дисбалансах связан вопрос об утилизации (использовании) вместимости судов. Здесь следует иметь ввиду то, что в идеальном случае при перевозке грузов в равной степени используется как грузоподъемность, так и грузовместимость судна. Для контейнеровоза понятие грузоместимости схоже с понятием контейнерной вместимости судна. Тем не менее, в большинстве случаев возможен один из трех вариантов:

- частичное использование грузоподъемности и грузоместимости (это свидетельствует о недостаточной грузовой базе);
- полное использование грузоподъемности при частичном использовании контейнерной вместимости (это свидетельствует о наличии более тяжелого груза, чем рассматривалось в расчетах. Такая ситуация может создать проблемы для перевозчиков и спровоцировать введение ограничений по загрузке контейнеров и специальных надбавок (overweight surcharge);
- полное использование контейнерной вместимости при частичном использовании грузоподъемности (данный вариант является наиболее предпочтительным и удобным).

Прослеживается также тенденция к продолжению проникновения контейнеризации в сектор перевозок массовых грузов, особенно на обратных рейсах в случае несбалансированных

перевозок. Развитие этой тенденции подкрепляется изменением режимов регулирования в сырьевом секторе, о чем свидетельствует давно вошедший в историю пример австралийского зерна. С 2008 года, когда в Австралии были либерализованы операции с зерном, объемы отгрузок пшеницы в контейнерах увеличились в стране в десять раз. Аналогичным образом недавняя либерализация рынка зерна Канады, по всей вероятности, приведет к повышению степени контейнеризации перевозок зерна [9].

В связи с этим, целесообразно вспомнить о том, что массовые грузы, как правило, являются тяжелыми грузами и использование современных контейнеровозов для перевозки массовых грузов, вероятно, будет связано с проблемой использования контейнерной вместимости судов.

Особое место в исследованиях ЮНКТАД занимает рассчитываемый с 2004 года индекс обслуживания внешней торговли стран линейным судоходством. Этот индекс рассчитывается исходя из пяти компонентов:

- количество судов, заходящих в морские порты каждой страны,
- общая контейнеровместимость судов, заходящих в порты,
- число компаний, осуществляющих регулярные перевозки,
- количество осуществляемых рейсов,
- размер самого крупного используемого судна.

Рассмотрев вопросы, связанные с мировой торговлей и морскими перевозками, были более детально исследованы контейнерные перевозки. В течение многих десятилетий контейнерные перевозки признавались одним из самых быстро растущих сегментов рынка.

И сегодня линейные контейнерные перевозки остаются тесно связанными с процессами глобализации и фрагментации мирового глобального производства.

Литература:

1. Обзор морского транспорта за 2017 год. ЮНКТАД.
2. Обзор морского транспорта за 2018 год. ЮНКТАД.
3. Русинов И.А., Гаврилова И.А., Берсенев А.И. Морские перевозки: основные тенденции, особенности контейнерных перевозок // Сборник научных статей национальной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» 2018.
4. Daniel M. Bernhofen, Zouheir El-Sahli, Richard Kneller. Estimating the Effects of the Container Revolution on World Trade. Article in Journal of International Economics. January 2016.
5. The Economist, 2013.
6. Русинов И.А., Гаврилова И.А., Нелогов А.Г. Коротко о линейных конференциях // Морской Вестник. 2016. № 2 (58).
7. Исследование Экономической и социальной комиссии для Азии и Тихого океана и Всемирного банка. Arvis et al., 2013. <http://siteresources.worldbank.org/EXTPREMNET/Resources/EP104.pdf> дата обращения: 25.09.2018.
8. Русинов И.А., Гаврилова И.А., Нелогов А.Г. Политика ЕС в области регулирования линейного судоходства // Аудит и финансовый анализ. № 3-4. 2017.
9. Dynamar B.V. Transshipment and Feederling. Trades and Operators - Ships and Hubs. 2018.

УСТОЙЧИВОСТЬ И КАЧЕСТВО РАБОТЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОВОРОТОМ И ПОЛУПРИЦЕПНЫМИ ЗВЕНЬЯМИ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ АВТОПОЕЗДОВ

Амосов А.Г., аспирант, ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

Голиков В.А., аспирант, ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

Капитонов М.В., аспирант, ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет»

Михайлова Е.В., аспирант, ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

Чуракова Е.Ю., ассистент кафедры, ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

Для транспортных агрегатов, у которых проходимость и маневренность являются очень важными качествами, по сравнению с долговечностью, математическая модель изменения соотношения углов поворота колес, различных осей должна обеспечивать наибольший поворачивающий момент относительно максимальных углов поворота первой пары управляемых колес. Что в итоге дает повышение маневренных свойств на криволинейном участке движения. В связи с этим возникает необходимость нахождения наилучшего соотношения, обеспечивающего маневренные качества автопоезда.

Ключевые слова: автопоезд, автомобиль, угол поворота, длиннобазный автопоезд, колесный агрегат.

THE STABILITY AND QUALITY OF AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS OF ROTATION AND SEMI-TRAILER PARTS HEAVY TRUCKS

Amosov A., the post-graduate student, FSFEI HE « Moscow Aviation Institute (National Research University)»

Golikov V., the post-graduate student, FSFEI HE « Moscow Aviation Institute (National Research University)»

Kapitonov M., the post-graduate student, FSFEI HE «Moscow Polytechnic University»

Mikhailova E., the post-graduate student, FSFEI HE « Moscow Aviation Institute (National Research University)»

Churakova E., chair assistant, FSFEI HE « Moscow Aviation Institute (National Research University)»

For transport units, in which permeability and maneuverability are very important qualities, compared with durability, the mathematical model of changing the ratio of the angles of rotation of the wheels, different axes should provide the greatest turning moment relative to the maximum angles of rotation of the first pair of driven wheels. That as a result gives increase of maneuvering properties on a curvilinear site of movement. In this regard, there is a need to find the best ratio, providing maneuverable quality of the road train.

Keywords: road train, car, angle of rotation, long-wheelbase road train, wheel Assembly.

В общем процессе постановки ракет на боевое дежурство и поддержание их в заданной боевой готовности важную роль играют специальные транспортные средства технологического оборудования ракетных комплексов стратегического назначения. Доставка ракет и некоторого другого ракетного оборудования к пусковым установкам в пределах позиционного района осуществляется главным образом большегрузными автопоездами.

Как объект транспортирования ракета отличается рядом особенностей, которые учитываются при проектировании транспортных средств (ТС).

К этим особенностям относятся: большие масса и габариты, неделимость конструкции, ограниченная способность корпуса воспринимать изгибающие и крутящие моменты, недопустимость больших ударных нагрузок (не более 2g) [10].

Одной из проблем, решаемой при создании большегрузных транспортно-технологических агрегатов (БТТА), является проблема обеспечения движения таких агрегатов по существующей сети автомобильных дорог различных технических категорий по ГОСТ В 21245-88, СНиП 2.05.02-85 [12]. Все дороги делятся на две группы: магистральные и подъездные.

Магистральные дороги чаще всего имеют III техническую категорию по нормам ГОСТа с шириной проезжей части 7 м и радиусом кривизны в плане 100 м.

Подъездные дороги, выполненные по V технической категории, имеют ширину проезжей части 4,5 м, ширину обочины 1,7 м и наименьший радиус кривой в плане - 35 м, с покрытием из грунтощебеночной (гравийной) смеси. На поворотах такие дороги имеют проезжую часть шириной до 6 м [12].

Обеспечение безопасности движения и вписываемости большегрузных длиннобазных многозвенных автопоездов в такие узкие полосы движения составляют значительную научно-техническую проблему.

Второй проблемой, связанной с необходимостью повышения маневренных свойств автопоездов, предназначенных для транспортирования стратегических ракет, командных пунктов и другого ракетного оборудования, является проблема обеспечения стыковки их со смежными агрегатами (железнодорожными вагонами, установщиками, эстакадами хранилищ) [14].

С точки зрения структурного анализа автопоезд представляет совокупность шарнирно сочлененных транспортных звеньев, являющихся конструктивно завершенными сборочными единицами. Функции каждого звена во многом зависят от конструктивных особенностей принятой транспортной схемы, формирование которой определяется массой и габаритными размерами ракеты и дорожными условиями.

При движении на прямолинейном участке пути автопоезд занимает габаритную полосу движения (ГПД) и равную его поперечному габариту Н (рис. 1а).

На поворотах ГПД увеличивается по ширине. Предельного своего значения она достигает при установившемся круговом движении автопоезда, когда вертикальная плоскость вращения колес, расположенных в центре поворота, занимает положение перпендикулярное к радиусу, проведенного из центра кругового поворота (рис. 1б) [7].

При этом ГПД $H_{кр}$ в несколько раз больше поперечного габарита автопоезда Н.

Возникла техническая необходимость установки управляемых колес полуприцепа. При этом полоса движения колес (ПДК) составила $h_{кр} = 5,9$ м (рис.2)

Рассмотрим систему автоматического управления объектами с обратными связями, она основана на обработке рассогласования между программным и действительным состоянием объекта.

В системах автоматического управления поворотом полуприцепа программная траектория задается головным транспортным звеном-тягачом, а именно углом поворота его управляемых колес [11]. Для водителя программной траекторией является дорога.

Угол поворота управляемых колес тягача и путь, проходимый тягачом, могут быть непосредственно использованы для управления поворотом колес полуприцепа [8].

В качестве задающего параметра управления поворотом колес полуприцепа в существующих БТТА используется угол складывания транспортных звеньев. Программное значение угла складывания задается механическим копиром [3].

Запишем математическую зависимость между величиной угла поворота приведенного колеса управляемых колес тягача φ_T (рис.3) и углом складывания между продольными осями тягача и

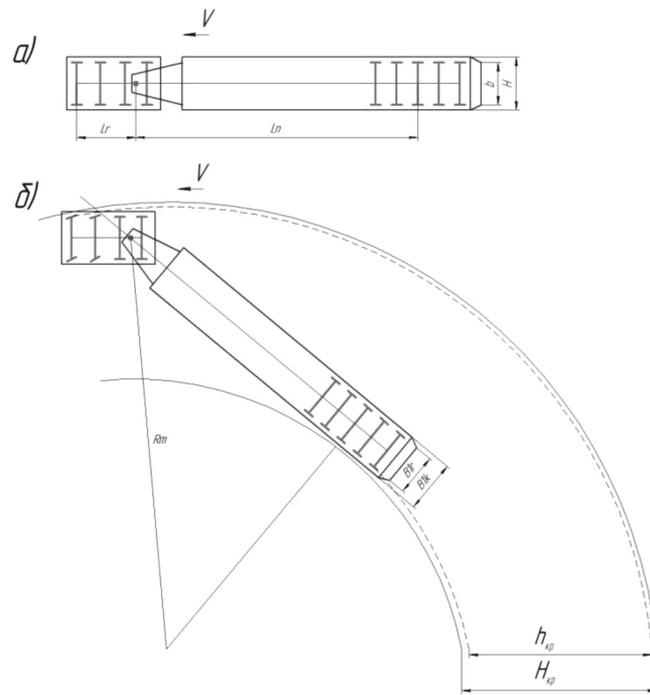


Рис. 1. Габаритная полоса движения автопоезда: а) при прямолинейном движении, б) на повороте (колеса полуприцепа неуправляемые) полуприцепа > при неуправляемых колесах полуприцепа с учетом обозначений, показанных на рис. 1

$$\sin \gamma_H = \frac{L_{\Pi}}{R_T} \quad (1.1)$$

$$R_T = \frac{L_{\Pi}}{tg \varphi_T} \quad (1.2)$$

где
Подставляя (1.2) в (1.1), получим

$$\gamma_H = \arcsin\left(\frac{L_{\Pi}}{L_T} tg \varphi_T\right) \quad (1.3)$$

$$K_H = \frac{L_{\Pi}}{L_T} \quad (1.4)$$

Обозначим
Тогда
$$\gamma_H = \arcsin(K_H tg \varphi_T) \quad (1.5)$$

Для малых значений φ_T и γ_H можно принять
$$\gamma_H = K_H \varphi_T \quad (1.6)$$

Отсюда видим, что $\gamma_H > \varphi_T$ на величину K_H , равную отношению базы полуприцепа L_{Π} к базе тягача L_T . [1]

Величина ab (см. рис.1) является смещением траектории полуприцепа относительно основной траектории тягача. Задача системы управления заключается в том, чтобы отработать рассогласование между программным значением угла складывания γ_T и действительной величиной γ_{Π} . γ_{Π} условно назовем углом складывания полуприцепа [13]. На рис. 1 изображена максимальная величина такого рассогласования, когда

$$\gamma_{\Pi} = \gamma_H$$

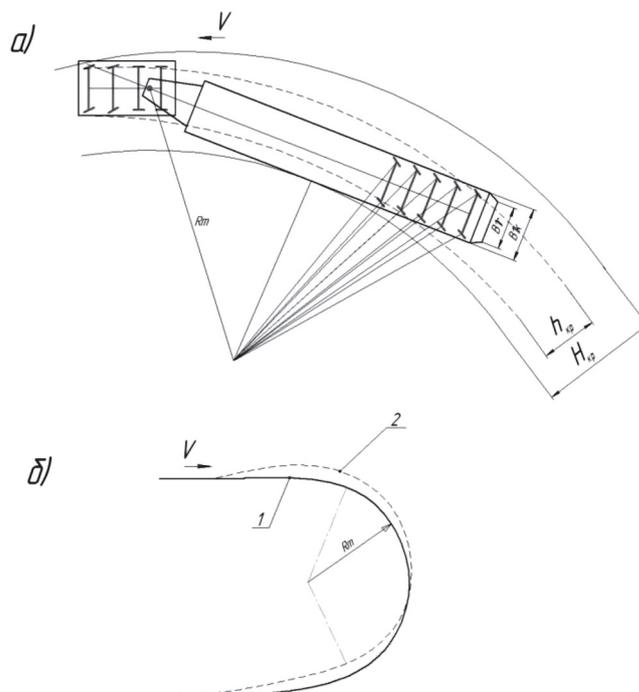


Рис.2 а) Габаритная полоса движения автопоезда (колеса полуприцепа управляемые), б) траектория тягача 1, траектория полуприцепа 2

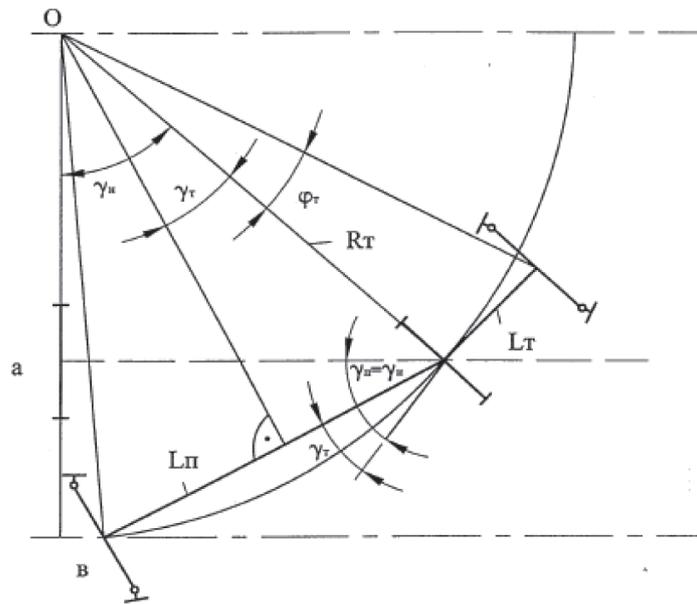


Рис. 3 Образование углов складывания

Ошибка рассогласования определяется разностью (рис.4)

$$\Delta\gamma = \gamma_T - \gamma_n \tag{1.7}$$

В процессе движения автопоезда на поворотах $\Delta\gamma$ не достигает больших значений, так как СУ сводит ошибку рассогласования к нулю

$$\lim_{t \rightarrow t_{\text{пер}}} \Delta\gamma = \gamma_T - \gamma_n$$

где $t_{\text{пер}}$ - время регулирования.

Требуемая величина γ_T задается профилем копира. Рассчитывается профиль копира в зависимости от места расположения центра поворота полуприцепа для различных значений величины углов приведенного колеса управляемых колес тягача. Из условия наилучшей вписываемости в габаритную полосу движения автопоезда центр поворота полуприцепа может не совпадать с центром поворота основной траектории тягача при управляемом движении, то есть окружность основной траектории тягача может пересекать продольную ось полуприцепа не в центре колесного хода (см.рис.1) [6].

Рассмотрим математическую зависимость требуемого угла складывания γ_T от величины углов поворота приведенного колеса управляемых колес тягача для структуры автопоезда, изображенного на рис.1

$$\gamma_T = \arcsin\left(\frac{L_n}{L_T} \text{tg} \varphi_T\right) \tag{1.8}$$

Для малых значений углов можно записать

$$\gamma_T = K_y \varphi_T \tag{1.9}$$

$$K_y = \frac{L_n}{2L_T} \tag{1.10}$$

где

Рассчитаем по формуле (1.8) величину требуемых углов складывания γ_T для автопоезда, имеющего $L_T=5,2$ м и $L_n=24,2$ м для различных значений углов поворота приведенного колеса управляемых колес тягача φ_T при установившемся повороте.

Результаты расчета записаны в таблицы 1.

Значения требуемых углов складывания γ_T в зависимости от величины углов поворота приведенного колеса управляемых колес

тягача в установившемся повороте при $L_T=5,2$ м и $L_n=24,2$ м

Таблица 1.

φ_T	1	2	3	4	5	6	7	8	9
γ_T	2,33	4,65	6,98	9,31	11,63	13,96	16,29	18,62	20,94

При управлении поворотом полуприцепа с помощью копира, выполняющего роль задающего параметра, совпадение траекторий тягача и полуприцепа достигается только при установившемся круговом повороте. На входных и выходных переходных траекториях такого совпадения нет, как это видно из рис. 4.

Больше того, жесткая программа, заложенная в профиле копира, является причиной забегания полуприцепа во внешнюю сторону от траектории движения тягача по отношению к центру поворота, а при выходе из поворота такое забегание наблюдается во внутреннюю

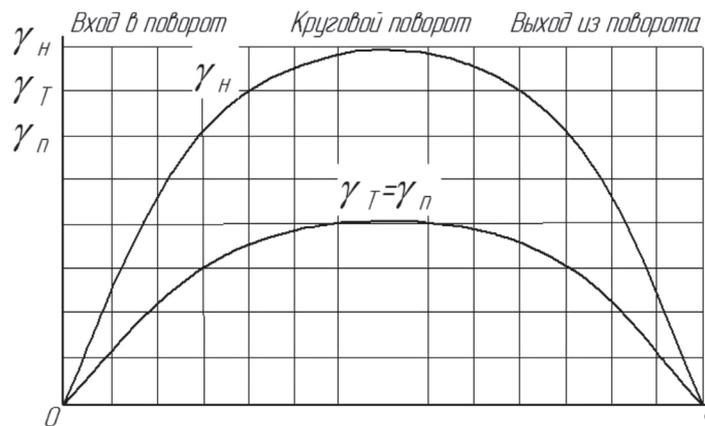


Рис. 4 Графики углов складывания

сторону [9]. Это основной недостаток управления с помощью копира. Можно отметить и такие недостатки как не высокую надежность и точность вследствие наличия в системе рычагов, шарниров, которые при износе снижают точность задания, наблюдаются случаи заклинивания ролика в прорези копира и ряд других неисправностей, присущие механическим системам.

Существующие системы автоматического управления не обеспечивают совпадения траекторий тягача и полуприцепа при входе автопоезда в поворот и при выходе из поворота. При входе в поворот полуприцеп забегает во внешнюю сторону от траектории тягача по отношению к центру поворота, а при выходе - во внутреннюю (рис.2б). Это объясняется тем, что входная и выходная траектории тягача имеют сложную форму, близкую к кубической параболе, а в существующих системах автоматического поворота колес прицепных звеньев - прямая зависимость между углом складывания тягача и полуприцепа γ и углом поворота колес полуприцепа σ :

$$\gamma_{\Pi} = K_{\gamma}$$

где $K = \text{const}$.

Следовательно, вытекает задача исследования: на основе анализа траекторий движения тягача и полуприцепа, обеспечивающих наилучшие маневренные качества автопоезда, найти оптимальный алгоритм работы САП и дать рекомендации по созданию САП с переменным коэффициентом передачи: $K = \text{Var}$.

Литература:

1. Андреев А.С., Павлов В.А. Кинематический анализ криволинейного движения многозвенного прицепного автопоезда. «Автомобильная промышленность», № 3, 1979.

2. Веселов А.В. Элементы силовых приводов и автоматики. - М.: МО СССР. 1975.

3. Аюпов В.В. К динамике управляемого криволинейного движения автопоезда.// Проблемы механики Пермского университета, Пермь 1980 – 31 с.

4. Закин Я.Х. Автопоезда (развитие конструкции автомобилей). - М.-Л.: МАШГИЗ,1975.

5. Закин Я.Х. Методы анализа маневренных свойств автопоездов. - М.: Автотрансиздат, 1971. - 36с.

6. Закин Я.Х., Прудник М.А. Определение маневренных свойств автомобилей и автопоездов. «Автомобильная промышленность», 1984, № 2 с.с. 14-17.

7. Закин Я.Х. Маневренность автомобиля и автопоезда. - М.: «Транспорт», 1986. - 136с.

8. Клычков П.Д. О криволинейном движении автопоезда». «Автомобильная промышленность», 1989, №6, с.с. 15-16.

9. Литвинов А.С. Управляемость и устойчивость автомобиля. - М., «Машиностроение», 1971.

10. Manolescu N., Alexamdru P. Studiul structural al mecanismelor de directie ale autovehiculelor rutiere. Buletinul institutului politehnic Bucuresti, nr. 1, 1971.

11. Mitschke Manfred, Bisimis Eustache. Theorie Dtsch. Kraftfahrtforsch und Strassenverkehrsted, 1972, No224, 44s, ill.

12. СНиП 2.05.02 - 85. Автомобильные дороги. Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР. 1986. - 56с.

13. Фаробин Я.Е. Теория поворота транспортных машин. - М.: Машиностроение. 1970, -176с.

14. Эллис Д.Р. управляемость автомобиля. - М.: Машиностроение, 1975. - 216с. с ил.

УДК 377.5; 621.534.833; 621.432(075.8)

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ НА ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Кычкин В.И., к.т.н., ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», e-mail: kychkin.atm@yandex.ru

Шаякбаров И.Э., студент, ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», e-mail: schayakbaroff.iln@yandex.com

Власов Д.В., студент, ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», e-mail: 77599170297000@mail.ru

Рассматривается содержание и порядок выполнения виртуальной лабораторной работы студентами бакалавриата по изучению газораспределительного механизма (ГРМ) двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Разработана математическая и структурная модель. Показана возможность использования временного параметра для описания фазового состояния ГРМ при различных режимах работы ДВС. В качестве иллюстрации работы алгоритма рассмотрена цифровая модель работы ГРМ ДВС в режиме реального времени на основе методов мехатроники.

Ключевые слова: автотранспортные средства, двигатель внутреннего сгорания, газораспределительный механизм, коленчатый вал, распределительный вал, клапаны, впуск, выпуск, фаза, амплитуда, функциональная диагностика, мехатроника.

THE USE OF A DIGITAL MODEL OF THE GAS DISTRIBUTION MECHANISM OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE IN VIRTUAL LABS IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Kichkin V., Ph.D., FSEI HE «Perm National Research Polytechnic University», e-mail: kychkin.atm@yandex.ru

Shayakbarov I., student, FSEI HE «Perm National Research Polytechnic University», e-mail: schayakbaroff.iln@yandex.ru

Vlasov D., student, FSEI HE «Perm National Research Polytechnic University», e-mail: 77599170297000@mail.ru

The content and the order of performance of virtual laboratory work by students of the bachelor degree in studying the gas distribution mechanism (RM) of an internal combustion engine (ICE) are considered. A mathematical and structural model has been developed. The possibility of using a time parameter to describe the phase state of the timing is shown in various operating modes of the internal combustion engine. To illustrate the operation of the algorithm, a digital model of the timing of the internal combustion engine in real time based on mechatronics methods is considered.

Keywords: vehicles, internal combustion engine, gas distribution mechanism, crankshaft, camshaft, valves, intake, exhaust, phase, amplitude, functional diagnostics, mechatronics.

Уровень чрезвычайных ситуаций на автомобильных дорогах России достиг такого масштаба, что требуется незамедлительный комплекс решений государственного значения в самых различных сегментах функционирования автотранспортных средств (АТС). К этой общегосударственной проблеме относится обеспечение качества и надёжности систем, обеспечивающих безотказную работу машин на всех этапах эксплуатации АТС: использование машин по назначению, транспортное хранение, техническое обслуживание и ремонт. Утвержденная Правительством России 8 января 2018 г. «Стратегия по безопасности дорожного движения на 2018-2024 годы» является ориентиром совершенствования системы управления безопасностью дорожного движения. В частности, в документы включены положения, касающиеся качества техосмотра АТС и внедрения обязательной фото- и видеодиагностики проведения диагностических работ [1].

Особую роль в этом процессе выполняет развивающийся в настоящее время автосервис [2]. Автосервис представляет собой область деятельности, которая обеспечивает эксплуатацию, поддержание и восстановление автомобилей, предпродажный ремонт подержанных машин (машин с пробегом), гарантийный ремонт проданных новых автомобилей в течении всего срока временного цикла от продажи до утилизации. Приоритетом является сокращение количества ремонтных воздействий и повышение качества, действующего постоянного и выборочного контроля вспомогательных технологических операций, повышение и эффективное использование имеющихся информационных средств [3,4,5,6,7]

Исследование авторами доступной информации позволяет установить две основные проблемы автосервиса:

- низкое качество и высокая цена обслуживания;
- низкое качество функциональной диагностики АТС и автомобилей в целом.

Авторы отмечают, что отдельные показатели автомобилей и оборудования претерпевают изменения под влиянием производственных процессов, окружающей среды, системы обслуживания, ремонта и восстановления работоспособности машины. Характеристики, режимы и другие параметры машины являются неотъемлемой частью общего процесса оценки качества объектов, в том числе и

на этапах технического обслуживания и ремонта. Направление совершенствования и пересмотр требований, включая стандарты по обеспечению объективных, достоверных, точных и в то же время оптимальных показателей качества АТС становится возможным путем использования ресурсов интеллектуализации всего комплекса контрольно-диагностических работ, включая испытания и предпродажное обслуживание [8,9,10].

Нормативно-правовая база автосервиса РФ обеспечивает активный процесс развития услуг предприятий путем создания новых производств, выделения структур по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей в специализированные ремонтные центры, в частные и акционерные фирмы. В связи с поступлением на транспортный рынок РФ значительного количества автомобилей зарубежных государств, в нашей стране организуются и работают станции и предприятия фирменного обслуживания и ремонта машин [11].

С развитием информационных технологий, совершенствованием измерительной техники построения функциональной диагностики, методами которой возможны организация контроля параметров функционирования ДВС в процессе работы, могут быть решены проблемы повышения лояльности сервисных центров к потребителю и расширения спектра услуг на рынке потребителя.

Организация и проведение приёмки результатов работы на предприятиях сервиса, в особенности небольших производственных объёмов, связаны со значительными материально-техническими, трудовыми, временными затратами и проблемами обеспечения профессиональными кадрами.

С целью конкретизации развития указанной «Стратегии», методов, приёмов и средств выполнения контрольно-диагностических работ, регулировок функционирования систем ДВС и в том числе ГРМ в статье представлена методика виртуальной лабораторной работы в учебном процессе для бакалавров очной и заочной форм обучения с возможностью реализации дистанционных занятий. Это повышает роль человеческого фактора во всех сферах деятельности сложной структуры управления, эксплуатации, безопасности, экологии, энергосбережения. Профессиональная подготовка по организации, диагностике, ремонту ДВС является важным направлением образовательной деятельности кафедры Автомобиля и технологиче-

ские машины (АТМ) Пермского национального исследовательского политехнического университета (ПНИПУ).

Учет этого фактора в значительной степени ведёт к повышению эффективности обучения студентов за счет использования в учебном процессе виртуальных лабораторных работ. Их применение позволяет улучшить качество подготовки бакалавров, ориентированных к производственной деятельности в центрах сервиса машин. При этом значительно сокращается использование реальных объектов, сокращаются расходы энергетических ресурсов, уменьшается изнашивание узлов техники, обеспечивается соответствующий уровень охраны труда и т.д. Применение цифровых моделей объекта на основе методов мехатроники позволяет учащимся изучать функционирование взаимодействующих элементов ГРМ ДВС в режиме реального времени.

Модель ГРМ в достаточной мере обладает свойствами реальной системы, существенными лишь для цели конкретной работы, при этом свойства, важные для других целей, не учитываются. Для построения математической модели ГРМ необходимо учесть, что виртуальный объект не может сравниться с реальным механизмом [12]. К компонентам моделирования относятся коленчатый вал, распределительный вал, кулачки, пружины, клапаны, коромысла.

ДВС большинства АТС относятся к двигателям внутреннего сгорания [13]. В состав ДВС входит механизм газораспределения для обеспечения своевременного впуска горючей смеси в цилиндры ДВС и выпуска отработавших газов с помощью клапанов. Законы движения механизмов ГРМ задаются кулачками распределительного вала ДВС. Для качественного выполнения функций клапанов и стабильности переходных процессов в режиме «открыт – закрыт» необходимо тщательное регулирование зазоров в клапанном механизме и фаз газораспределения. Наличие зазоров компенсирует изменение размеров металлических деталей при нагревании и является обязательным условием нормальной работы ДВС. Необходимо отметить, что при малых зазорах клапаны и их седла подгорают, при больших зазорах снижается мощность двигателя. Это ведет к уменьшению эффективности работы ДВС и срока службы деталей [12,14,15]. Кроме того, несоответствие зазоров их нормам ведет к перегреву двигателя, к появлению на поверхности перегревов распределительного вала раковин, следов износа, глубоких рисок. В свою очередь, износ и задиры рабочего элемента клапанов, определяемых механическим воздействием и высокими температурами в пятнах контакта «кулачок – коромысло– клапан», способствуют развитию процессов микроконтактного схватывания [16].

Временной режим «открыт – закрыт» клапанов ГРМ формируется фазами газораспределения, выраженных в градусах угла поворота коленчатого вала относительно мертвых точек. Для лучшего наполнения цилиндров горючей смесью выпускные клапаны открываются с опережением, до подхода поршня к верхней мертвой точке (ВМТ) в такте выпуска, а закрываются с запаздыванием после прохождения поршня в нижней мертвой точки (НМТ) в такте сжатия [17,18].

В состав компонентов моделирования (рис. 1) входят:

- ведущая звездочка коленчатого вала ДВС;
- распределительный вал и кулачки;
- впускной и выпускной клапаны;
- пружины ГРМ;
- коромысло.

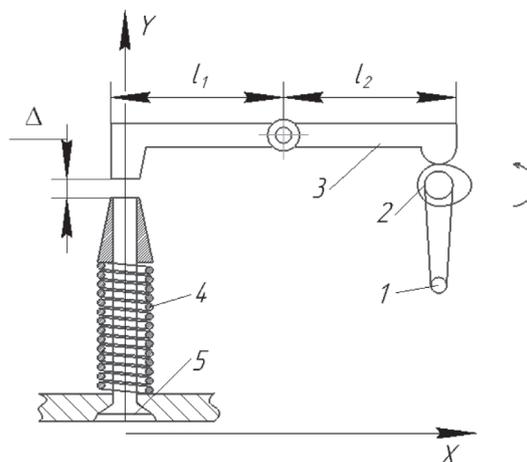


Рис. 1. Структурная схема механизма газораспределения одиночного клапана: 1 – ведущая звездочка коленчатого вала; 2 – кулачок; 3 – коромысло; 4 – пружина; 5 – клапан; Д – тепловой зазор.

Математическая модель ГРМ в соответствии со структурной схемой представлена системой дифференциальных уравнений в режиме собственных колебаний без учета сил сопротивления [6,18]:

$$m\ddot{y} + k_1y - k_1l_1\varphi = 0 \tag{1}$$

$$J_1\ddot{\varphi} - k_1l_1y + \varphi(k_1l_1^2 + k_2l_2^2) = 0$$

где m – масса клапана, кг; k_1 – приведенная жесткость пружин ГРМ, Н/м; k_2 – жесткость контакта «кулачок – коромысло», Н/м; J_1 – момент инерции коромысла, кг·м²; y – перемещение клапана, м; l_1 и l_2 – плечи коромысла, м; φ – угол качания коромысла, рад.; \ddot{y} – ускорение клапана, м/с², $D=0$.

Зануляя инерционный момент, т.е. $\ddot{\varphi} = 0$, запишем:

$$\varphi = \frac{yk_1l_1}{k_1l_1^2 + k_2l_2^2} \tag{2}$$

С учетом (2) первое уравнение системы (1) представляем в виде:

$$m\ddot{y} + k_p y = 0 \tag{3}$$

где

$$k_p = \frac{k_1k_2l_2^2}{k_1l_1^2 + k_2l_2^2} \tag{4}$$

Решение уравнения (3) имеет вид:

$$y = C_1 \cos(\omega t) + C_2 \sin(\omega t) \tag{5}$$

где ω – частота собственных колебаний системы, с⁻¹; t – время процесса, с; C_1 и C_2 – постоянные интегрирования.

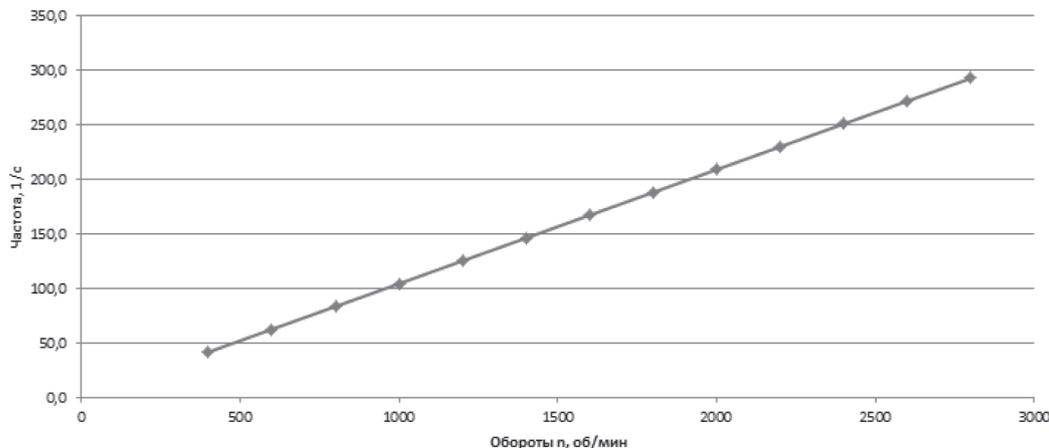


Рис.2. Результаты расчета удвоенной частоты колебаний клапана в зависимости от оборотов коленчатого вала

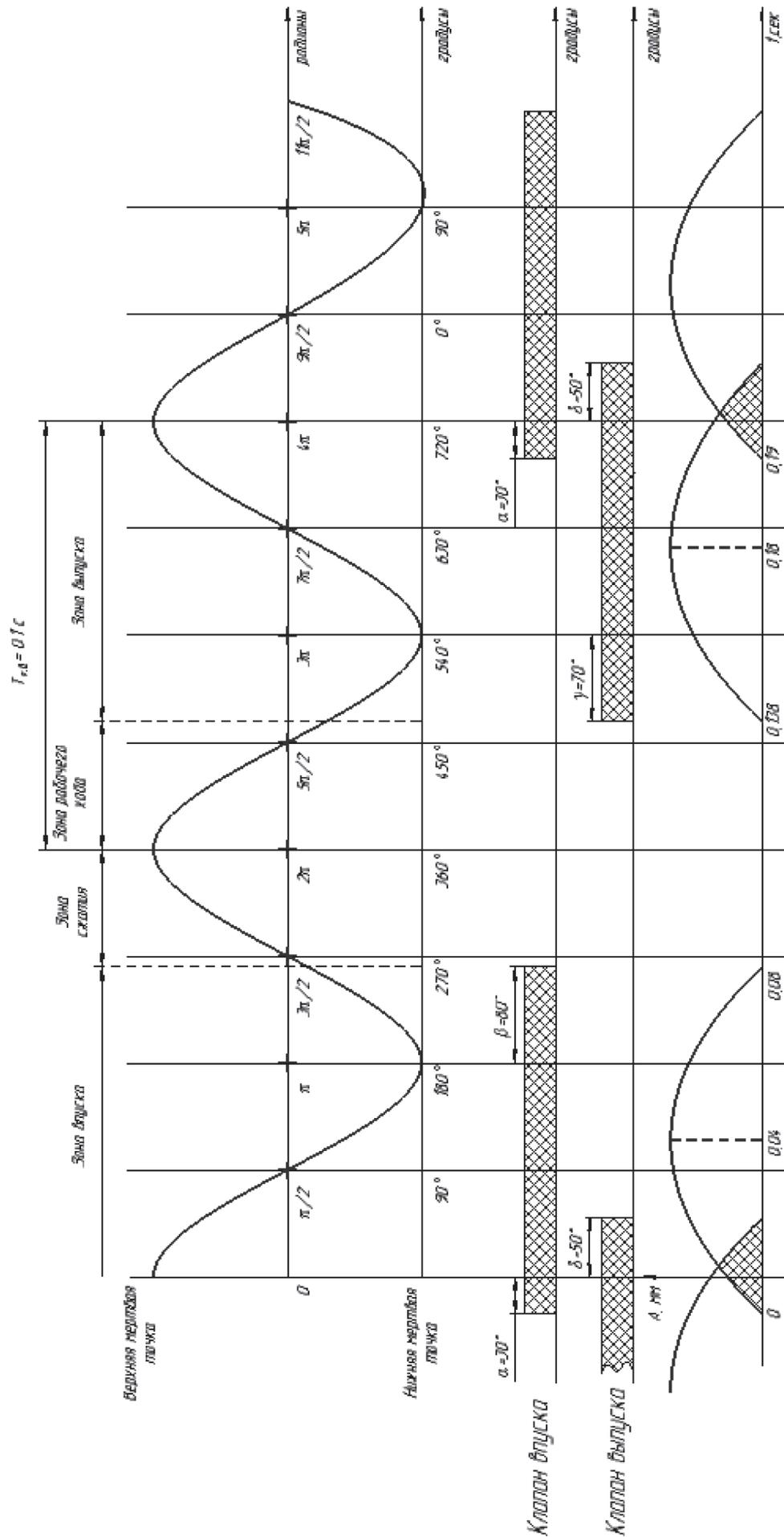


Рис.3. Диаграмма фазового состояния ГРМ по углу поворота коленчатого вала при $n = 600$ об/мин.

Выражение (5) представим в виде:

$$y = A \cdot \sin(\omega_c t + \varphi_0) \quad (6)$$

где

$$A = \sqrt{C_1^2 + C_2^2}, \operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{C_1}{C_2} = \omega \cdot \frac{y_0}{\dot{y}_0}$$

Если принять, что $t = 0, y = y_0, \dot{y} = 0$, то

$$A = \sqrt{y_0^2 + \left(\frac{\dot{y}_0}{\omega}\right)^2}, \text{ м.}$$

Собственная частота системы определяется по формуле:

$$\omega_c = \sqrt{\frac{c}{m}} = \sqrt{\frac{k_1 k_2 l_2^2}{m(k_1 l_1^2 + k_2 l_2^2)}} \text{ с}^{-1}$$

В режиме вынужденных колебаний частота равна:

$$\omega_i = \frac{\pi n_i}{30}$$

где n_i – число оборотов коленчатого вала в минуту.

На рис.2 представлены удвоенные расчетные значения вынужденных частот колебаний клапанов при изменении числа оборотов коленчатого вала. Эти данные совместно с данными о моментах фазового состояния клапанов позволяют расчетным путем установить время, приходящее на такты впуска и выпуска с учетом принятой модели ГРМ. В качестве иллюстрации модели ГРМ были приняты следующие значения:

- количество оборотов коленчатого вала – 600 об/мин;
- рабочий ход клапанов – 14 мм;
- угол опережения впускного клапана - 30R°;
- угол запаздывания впускного клапана - 80R°;
- угол опережения выпускного клапана – 70R°;
- угол запаздывания закрытия выпускного клапана - 50R°.

Расчеты ω_c показывают, что в принятом диапазоне изменения числа оборотов коленчатого вала $\omega_{\text{соб}} \gg \omega_i$. Таким образом, рассматривается дорезонансная область движения клапанов.

Для выполнения лабораторной работы созданы модули, позволяющие пользователю осуществлять следующие действия: ввод начальных значений параметров, определение значений хода клапанов по времени процесса, построение диаграмм изменения перемещений клапанов по времени процесса, определение длительности этапа перекрытия клапанов.

В соответствии с гипотезой о периодичности движения клапанов по синусоидальному закону на первом этапе в сочетании с закрытым состоянием на втором этапе в принятой схеме регулировки фаз был

реализован модуль представления работы ГРМ, приведенный на рисунке 3. При работе модуля в среде MS Excel и КОМПАС-3D используются аналитические выражения периодических перемещений клапанов в виде:

$$\left. \begin{aligned} y_i &= A_n \cdot \sin(\omega_j t_i + \varphi_n^H) \\ y_i &= 0 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} &\text{если } 0 \leq t_i \leq T/2 \\ &\text{если } T/2 \leq t_i \leq t_k \end{aligned}$$

где

A_n – амплитуда синусоидального этапа движения клапанов, мм;

ω_j – частота коленчатого вала (или угловая скорость) на принятом режиме работы, с^{-1} ;

φ_n^H – начальная фаза состояния клапанов, рад;

T – период синусоидального процесса движения клапанов, с;

t_k – длительность цикла «открыт-закрыт», с.

После загрузки требуемых параметров ГРМ конкретной модели ДВС и запуска программы на экране компьютера отображается временная информация о состоянии клапанов на интервале углов поворота коленчатого вала от 0 до 4π радиан.

Пользователю доступны следующие действия: изменение значений начальных регулировочных углов положения коленчатого вала, значение частоты вращения коленчатого вала, изменение собственной частоты системы при изменении параметров жесткости её элементов, изменение амплитуды хода клапанов, изменение значений углов перекрытия клапанов, получение количества максимальных значений хода клапанов на интервале времени, соответствующем значениям чисел оборотов коленчатого вала на заданном режиме работы ДВС и длительности работы двигателя.

На рис. 4 приведены расчетные значения положения клапанов при 600 об/мин коленчатого вала. Шаг дискретных значений t_i определяется по временной выборке из условий достижения требуемой точности и стабильности описания процесса и корректируется в соответствии с результатами вычислений. Зона перекрытия клапанов в данном эксперименте составляет 0,0275с.

Стимулированию интересов студентов к выполнению виртуальной лабораторной работы способствует указание на социальные проблемы и пути их решения.

Как показывает практика, выполнение лабораторных работ с оценкой возможностей автосервиса оказывает положительное воздействие на познавательную активность обучающихся.

Представленная конкретная цифровая модель ГРМ может быть полезной для дальнейшего применения информационных технологий в учебном процессе, в том числе и для дистанционной формы обучения.

Материалы данной статьи посвящены памяти Шаякбарова Адыпа Лябибовича, преподавателя Уинского филиала Чернушинского механико-технологического техникума.

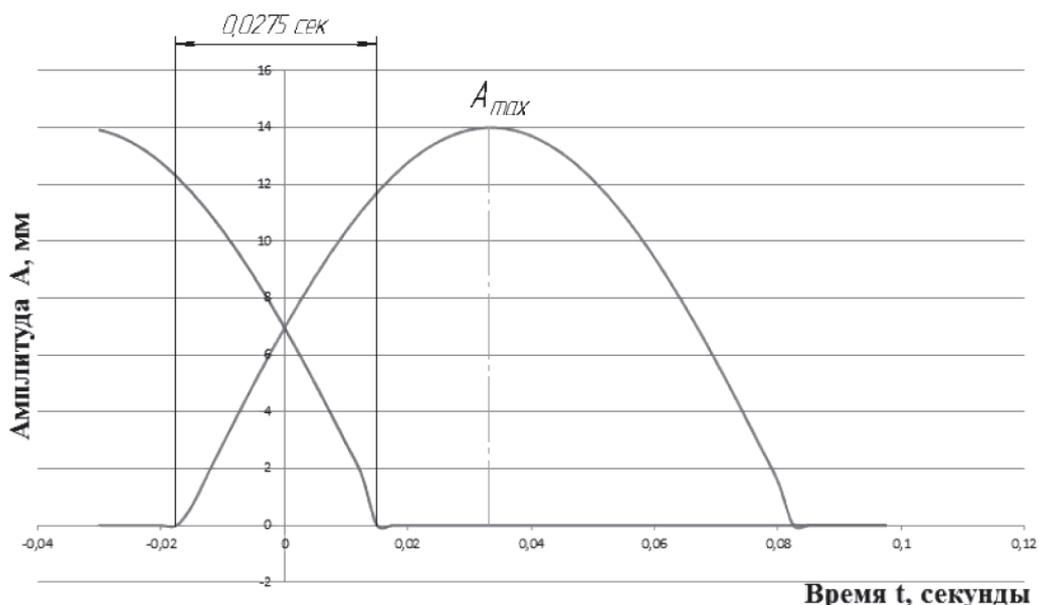


Рис.4. Положение клапанов газораспределительного механизма при 600 оборотов в минуту коленчатого вала.

Литература:

1. Рапоржение Правительства Российской Федерации от 08.01.2018 №1-р “Стратегия безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018-2024 годы”
2. Оптимизация и управление малого автосервисного предприятия / В.М. Дмитренко, Ю. Н. Артемьев, В. К. Каюров, М. Н. Ширинкин // Материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне «Инновации в транспортном комплексе. Безопасность движения. Охрана окружающей среды», Пермь, 28-29 октября 2010 г. – Пермь., Изд-во ПГТУ, 2010. – Т.1. – С. 301-304.
3. Измерения параметров топливopодачи дизельного двигателя в строительно-дорожных машинах с применением современных микропроцессорных систем. И.Ю. Полтавская, Д.А. Порубов, В.А. Корнев. Современные научные исследования в дорожном и строительном производстве: Материалы всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. – Т.1. – Пермский государственный технический университет. – г. Пермь. 2011. С.171-175.
4. Макушин А.А. Аналитические исследования влияния конструкции ГРМ на показатели ДВС / А.А. Макушин // Автомобил. пром-сть. – 2012. – № 3. – С. 12–16.
5. Злотин Г.Н. Анализ вибрационных свойств двигателя применительно к системам вибродиагностики механизма газораспределения / Г.Н. Злотин, К.И. Лютин // Известия Волгоград. гос. техн. ун-та. – 2008. – Т. 1, № 6 (44). – С. 8–11.
6. Герман-Галкин С.Г. Matlab&Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК СПб.: КОРОНА-Век, 2008. — 368 с.
7. Лавриненко О.В. Определение информационных параметров для системы диагностики газораспределительного механизма ДВС // Вестник НТУ “ХПИ”, 2014, № 62 (1104)
8. Усков Д.А. Диагностирование газораспределительного механизма двигателя внутреннего сгорания на холостом ходу / Д.А. Усков, Н.М. Машрабов, В.А. Борисенко // Достижения науки – агропромышленному производству: материалы ЛП междунар. науч.-техн. конф. – Челябинск: Изд-во ЧГАА, 2014. – С. 107–111.
9. Борисенко В.А. К обоснованию коррекции фаз газораспределения при ремонте ДВС / В.А. Борисенко, С.А. Барышников // Достижения науки – агропромышленному производству: материалы ЛП междунар. науч.-техн. конф. – Челябинск: Изд-во ЧГАА, 2014. – С. 27–30
10. Диагностика фаз ГРМ Nissan X-Trail [Электронный ресурс]. URL http://alflash.com.ua/un/x_trail.pdf (дата обращения 06.05.2018)
11. Савельев В.В. Анализ надёжности привода газораспределительного механизма двигателей ВАЗ-21126 // Вестник СГТУ. 2013 №2 (71).
12. Балабин В.Н. Научные основы создания регулируемых приводов газораспределения локомотивных двигателей внутреннего сгорания нового поколения: дис. д-ра тех. наук: 05.02.02 / Балабин Валентин Николаевич. – М., 2010. – 292 с.
13. Лиханов В.А., Девятьяров Р.Р., Лопатин О.П. Конструкция автотракторных двигателей внутреннего сгорания: Учебное пособие. – Киров: Вятская ГСХА, 2005. – 202 с.
14. Землянушнова Н.Ю., Порохня А.А., Землянушнов Н.А. Исследование напряженно-деформированного состояния пружины клапана автомобильного двигателя при пластическом упрочнении // Вестник машиностроения. 2016. №4. С. 48-52.
15. Бурячко, В. Р., Гук А. В. Автомобильные двигатели. СПб.: НПИКЦ, 2009. – 292 с.
16. Швеев, И. А. Об износостойкости поверхности износа рабочего элемента толкателя клапана // Автомобильная промышленность. 2016. — № 3. — С. 29-31
17. Руководство по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту двигателя ЗМЗ – 40906.10 [Электронный ресурс]. URL <http://www.zmz.ru/files/PP40906.pdf> (дата обращения 06.05.2018)
18. Применение методов мехатроники при анализе цифровой модели газораспределительного механизма двигателя внутреннего сгорания / В. И. Кычкин, Н. К. Иванов, И. Э. Шаякбаров // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2017. - Вып. 1. - С. 287-295.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ СУДОВ В ПОЛЕ ВЫСОКОТОЧНОЙ НАВИГАЦИИ ПРИ ПОЛНОЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ АГРЕГАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА В КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ Е-НАВИГАЦИИ

Сиренко Р.А., аспирант кафедры «Судовождение», ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»

Центр управления движением судов на морской акватории при высокой интенсивности судоходства определяет безопасность мореплавания в морской операционной зоне. В исследовании предложен алгоритм оптимизации работы СУДС и математическое обоснование функционирования комплекса, отдельные элементы повышения устойчивости агрегатно-приборного комплекса и метод цифровизации антенно-фидерного тракта.

Ключевые слова: инвертирование переменных; преобразование Фурье; радар- процессор; антенно-фидерное устройство; домен; кортеж; матрица амплитуд; дискредитация спектра; комплексная переменная.

INTERPRETATION OF SHIP TRAFFIC CONTROL SYSTEMS IN THE FIELD OF HIGH-PRECISION NAVIGATION WITH FULL DIGITALIZATION OF AN AGGREGATE-SOFTWARE COMPLEX IN THE CONCEPT OF E-NAVIGATION DEVELOPMENT

Sirenko R., the post - graduate student of the Navigationchair, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University»

The Marine Traffic Control Center at a high intensity of shipping determines the safety of navigation in the maritime operating zone. The study proposes an algorithm for optimizing the work of the VTS and a mathematical justification for the functioning of the complex, individual elements for increasing the stability of the aggregate-instrument complex and the digitalization method of the antenna-feeder path.

Keywords: variable inversion; Fourier transform; radar processor; antenna-feeder device; domain name; tuple; amplitude matrix; spectrum discredit; complex variable.

В обеспечении безопасной навигации движущихся объектов различного типа и сбора информации в районах интенсивного судоходства, основная роль принадлежит радиолокационным системам наблюдения и контроля, как навигационно-информационным и управляющим технологиям в судовождении.

Зачастую современные НУИК осуществляют автоматизированный метод сбора, обработки и отображения информации на акватории. Участвуют в помощи оператору в принятии навигационного решения. В эргатической системе: оператор - НУИК, аппаратно-программный комплекс смещается от автоматизированного, ближе к автоматическому.

в графическом программном интерфейсе (2D, 3D-визуализации) формируется трех- растровое отображение: карты и СНО, радиолокационный обзор целей, меняющийся набор меток целей и обстановки. Обработка данных заключается в формировании масок и инвертирование переменных с объединением всех операций и с выводом на экран «картинки» реальной навигационной обстановки [1].

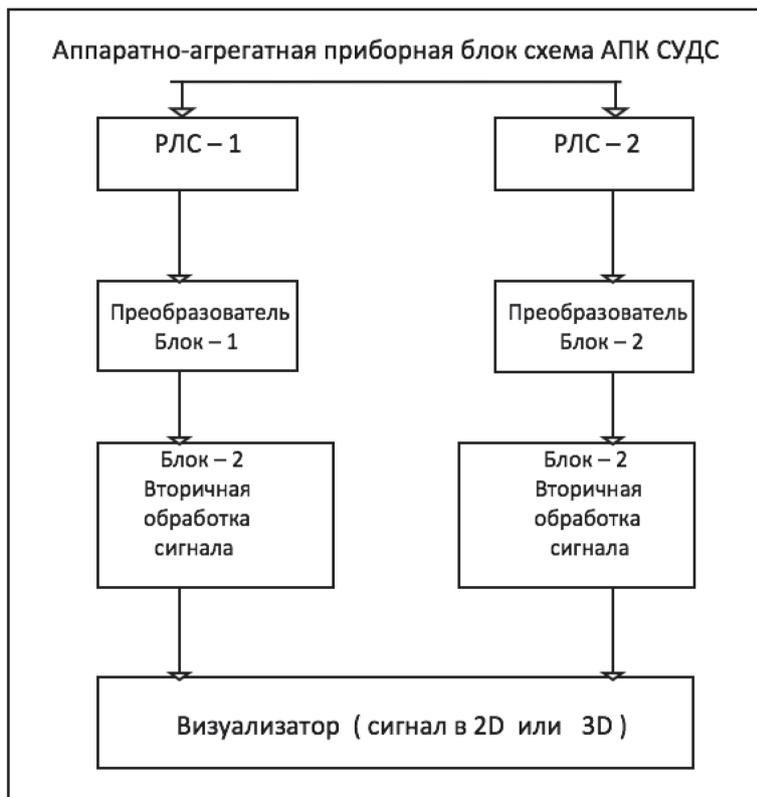


Рис. 1. Блок – схема аппаратно-агрегатного комплекса антенно-фидерного тракта и процессора –преобразователя контура обработки информации

Схема представляет собой интерпретацию уровня и способа обработки информации, как комплекса “Радар-процессор” - матрица амплитуд отраженного эхосигнала в сегменте антенно-фидерных устройств и радар-процессоров в информационном базисе системы аналого-цифровых обрабатывающих машин преобразует аналоговый сигнал в цифровой для последующей обработки в аппаратно-программном комплексе Центра СУДС. [2].

Фоновое изображение навигационной обстановки и ориентиров на визуализаторе оптимально можно представить векторизацией в виде набора множеств:

$$\begin{cases} A = \{a_{x_i}; a_{y_i}\}, i = \overline{1, n_a} \\ B = \{b_{x_i}; b_{y_i}\}, i = \overline{1, n_b} \\ C = \{c_{x_i}; c_{y_i}\}, i = \overline{1, n_c} \end{cases} \quad (1)$$

Где:

$a_{x_i}; a_{y_i}; b_{x_i}; b_{y_i}; c_{x_i}; c_{y_i}$ - относительные координаты узлов для векторизации линий .

В цифровой среде программно-математическая архитектура ЦСУДС возможна в вариативных конфигурациях, зависящих от аппаратного компонента и сложности решаемых задач на конкретной акватории. Как пример, исследуем систему с одной РЛС и интерпретируемого в АПК двухмерного массива матрицы амплитуд, представляя в каждый момент времени множество кортежей:

$$\{r_i, \Psi_j, a_{ij}\}, i = \overline{1, N_r}, j = \overline{1, N_\Psi} \quad (2)$$

Где:

N_r, N_Ψ - количество дискретов (доменов), по расстоянию и углу навигационного пространства;

r_i, Ψ_j - соответствующие ij- домену , расстояние и азимут при условии соответствия протоколу обмена данными;

Когда $r_i = i \cdot \Delta r; \Psi_i = i \cdot \Delta \Psi$ соответствующее ij – домену амплитуды РЛС эхосигнала при: $N_r \cdot \Delta r$ - максимальная РЛС дальность станции, или $N_r \cdot \Delta r = 360$ при круговом поле обзора.

Обновление массива кортежей проходит динамически по одной линейке Ψ_j , либо посекторно, несколько линеек за один проход [3].

Совокупность процедур получения, передачи и АЦП-интерпретации РЛС-сигнала, будет контуром первичной обработки информации. Дальнейшая обработка РЛС-информации происходит в динамике реального отождествления физического объекта и его РЛС-образа в некоторой точке фазового пространства (r, Ψ) в момент фиксации. Алгоритм сопровождения – это массив векторов $(r, \Psi)_k$, в каждый момент времени.

А результат обработки - оценка вектора состояния наблюдаемого объекта \hat{s} , в каждый момент времени, то есть вторичный контур обработки информации.

Отдельным моментом является обработка информации в антенно-фидерном устройстве, где аналоговый сигнал антенного тракта преобразуется в цифровой (в блоке радар-процессора), обычно по алгоритму заложенному в преобразовании Фурье [4].

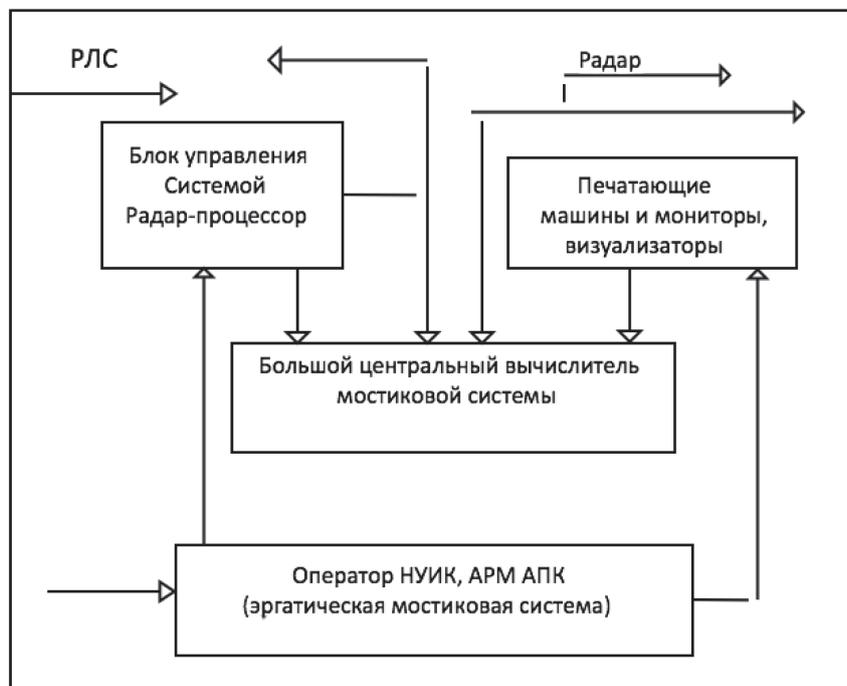


Рис. 2. Принципиальная схема управления комплексом АРМ АПК НУИК СУДС

При дискретизации, во временной и в частотной области применим вместо «дискретно-временного ряда Фурье» его дискретное преобразование, что позволяет описывать сигналы с дискретным временем в частотных координатах [5].

Данный переход, от временных (пространственных) координат к частотным необходим при обработке данных:

$$S(n) = \sum_{k=0}^{K-1} S(k) \cdot e^{-j2\pi \frac{kn}{N}} \quad (3)$$

Где:

N - количество отчетов сигналов.

Дискретизация функции по времени приводит к периодизации ее спектра а дискретизация спектра по частоте к периодизации функции.

Для дискретного преобразования:

$$S = S(k\Delta t) \Leftrightarrow S(n\Delta f) \quad (4)$$

Где:

$S_k = S(kt)$ - при степенном полиноме по переменной $Z^{-1} = \frac{1}{z}$, последовательными коэффициентами отсчета функции:

$$S_k = S(k\delta t) \Leftrightarrow TZ[S(k\delta t)] = \sum_{-\infty}^{\infty} S_k \cdot z^k = S(z) \quad (5)$$

Где:

$z = \sigma + j\omega = r \cdot e^{-j\theta}$ - произвольная комплексная переменная.

Функция и ее спектр должны быть дискретны и периодичны, как в соотношении:

$$\Delta f = \frac{1}{T} = \frac{1}{K\Delta t}, \Delta t = \frac{1}{2}, f_N = \frac{1}{K\Delta f}, \Delta t\Delta f = \frac{1}{N}, N = 2Tf_N = K \quad (6)$$

Откуда для преобразований (6), без потерь информации, что очень важно при управлении и контроле движения судов при обеспечении безопасности мореплавания, число отсчетов функции и ее спектра должны быть одинаковы [6].

Для оптимизации эксплуатационных характеристик РИС, улучшается передача без искаженного импульса по каналам связи.

Из теории информации, оптимальность находится в поле емкости V и объема \hat{V} канала передачи данных:

$$\hat{T} = \hat{F}\hat{M} \quad (7)$$

Где:

\hat{T} - время передачи

\hat{F} - полоса спектра частот

\hat{M} - превышение сигнала над помехой

Тогда:

$$V = \hat{F}\hat{T}\hat{M} \quad (8)$$

Где:

\hat{F} - ширина полосы частот пропускаемой каналом

\hat{T} - время использования канала

M - допустимое превышение сигнала над помехой

Тогда:

$$V < \hat{V}; \hat{F}\hat{T}\hat{M} < FTM \quad (9)$$

Таким образом “короткий” сигнал \hat{T} передается по узкополосному каналу F , увеличив занятость канала T . Откуда, при скорости передачи импульса 3×10^5 км/с и занятости канала 5×10^2 мкс, можно увеличить время занятости канала в 3 раза и уменьшить полосу пропускания канала в 3 раза.

Следовательно, многопозиционное наблюдение и контроль в аппаратно-программном, приборно-агрегатном комплексе ЦСУДС на плоскостном (2D) или объемном (3D) визуализаторе, обеспечиваются безопасные проводки судов и контроль акватории, как практическое приложение современных цифровых информационных технологий. Оптимизация работы комплекса с использованием занятости канала при узкополосной передаче данных позволяет уменьшить время занятости и расширить использование широкополосного спектра.

Применимость двухмерного массива матрицы амплитуд, представляющих в каждый момент времени множество кортежей, позволило формализовать вычисления и рассчитать визуализацию трех растрового контента потока данных, а алгоритм функций преобразования Фурье определил переход аналогового сигнала антенно-фидерного тракта в цифровую обработку данных в аналого-цифровом преобразователе и последующей обработке информационного потока в АПК АРМ оператора НУИК вахтенного судоводителя.

Литература:

1. Эйнджел Э. Интерактивная компьютерная графика. Вводный курс на базе OpenGL/Э. Эйнджел. - М.: ИД «Вильямс», 2001.
2. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов (второе издание) - СПб: Изд-во («Питер», 2006.
3. Солонина А.И., Улахович Д.А., Яковлев Л.А. Алгоритмы и процессоры цифровой (обработки сигналов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2001. - 464 с.
4. Оппенгейм А., Шафер Р. Цифровая обработка сигналов. М.: Техносфера, 2006.
5. Ronald N. Bracewell. The Hartley Transform. Oxford University Press, 1986. (перевод: Р. Брейсуэлл. Преобразование Хартли. - М.: Мир, 1990.)
6. John Villasenor and R. N. Bracewell. Optical Phase Obtained by Analogue Hartley Transformation. In: Nature, 1987, v. 330, No. 6150, p. 737.

МОДЕЛЬ ПРОГНОЗНОГО УПРАВЛЕНИЯ СУДНОМ НА КУРСЕ С ЭЛЕМЕНТАМИ ПРЕДСКАЗАНИЙ В ИСХМ, ПРИ СОВОКУПНОМ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ СЕГМЕНТА (АВТОРУЛЕВОЙ-АВТОПРОКЛАДЧИК КУРСА-ЭКДИС) В КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ Е-НАВИГАЦИИ

Попов А.Н., к.т.н., доцент кафедры «Технические средства судовождения», докторант, *ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»*

Троеглазов А.П., к.т.н., капитан дальнего плавания

Диденко О.В., аспирант кафедры «Судовождения», *ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»*

В концепции развития Е-навигации продвигаемой ИМО, ключевым вопросом является максимально возможно исключить человеческий фактор из системы управления, в том числе, судном по курсу следования судовым путем. В исследовании предложен один из вариантов прогнозирования траектории пути судна с прогнозированием кусочно-линейных участков маршрута, с отодвигающимся горизонтом и элементами предсказаний, в том числе управленческих решений. Купирование человеческого фактора в эргатической системе с программным управлением предполагает в конечном итоге достигнуть конечного результата – без экипажного судходства.

Ключевые слова: линейное предсказание; передаточная функция; коэффициент частных производных; линейная модель системы; период дискредитации; сигнал возбуждения; программное управление; измерение состояния; многошаговый поиск; искусственная нейронная сеть; аварийность на море; безопасность судоходства; автопрокладчик; авторулевой.

MODEL OF PREDICTIVE CONTROL OF THE VESSEL ON THE COURSE WITH ELEMENTS OF PREDICTIONS IN ISCM, AT CUMULATIVE FUNCTIONING OF A SEGMENT (AUTOLOADER - AUTOLOADER OF A COURSE-ECDIS) IN THE CONCEPT OF DEVELOPMENT OF E-NAVIGATION

Popov A., Ph.D., associate professor of the Technical means of navigation chair, doctorant, *FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University»*

Troeglazov A., Ph.D., Captain

Didenko O., the post-graduate student, Navigation chair, *FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University»*

In the concept of development of e-navigation promoted by IMO, the key issue is to exclude as much as possible the human factor from the control system, including the ship on the course of the ship's route. The study proposes one of the options for predicting the trajectory of the ship's path with the prediction of piecewise linear sections of the route, with a moving horizon and elements of predictions, including management decisions. The relief of the human factor in the ergatic system with program management assumes eventually to achieve the end result-without crew navigation.

Keywords: linear prediction; transfer function; factor equations; linear system model; period of discredit; the excitation signal; program management; measurement; multi-step search; artificial neural network; accidents at sea; safety of navigation; autoproclame; autopilot.

Программное управление является приемлемым подходом во многих прикладных ситуациях. На этом принципе основаны интегрированные системы управления на морских судах. В этих случаях система полностью подчинена управлению.

В сложных случаях поведение системы под воздействием программного управления может оказаться неустойчивым, и для его стабилизации необходима возможность наблюдения за системой (измерения состояния) и использования обратной связи в законе управления. Оптимальное управление с обратной связью так же, как и задачи оптимизации, имеет многообразие постановок задач и методик их решения.

На этом постулате созданы комплексы прогностического управления на основе модели (MPC-ModelPredictiveControl). Метод MPC особенно ценен по трем основным причинам: основан в явной форме на многошаговом поиске решения; в качестве базового инструмента может использоваться искусственная нейронная сеть, что повышает технологичность подхода; разработан для сложных, многофакторных комплексов управления.

Основным уравнением задачи в этом случае является уравнение второго закона Ньютона в проекции на ось координат X .

$$F = ma; \vec{a} = \frac{\sum \vec{F}}{m}; a = \frac{dV}{dt}, \tag{1}$$

здесь m - масса тела (судна), - ускорение судна, F - сумма всех сил, действующих на судно, в проекции на ось X .

Равнодействующая сила F складывается из двух сил: R - сопротивления воды движению судна, T - тяги движителя (как правило, гребного винта, воднореактивной струи).

Из физических соображений понятно, что сопротивление R зависит от скорости движения (чем больше скорость V , тем больше сопротивление R) и направлено против скорости V , т.е. в отрицательном направлении оси X . При решении задач необходимо учитывать, что во время стоянки судна $V=0$ и $R(V)=0$.

Тяга, создаваемая гребным винтом, также зависит от скорости движения судна, но действует в противоположном силе сопротивления R направлении, т.е. направлена в положительном направлении оси X . С учетом сказанного уравнение (1) можно записать в виде:

$$m \frac{dV}{dt} = T(V) - R(V), \tag{2}$$

Таким образом, получено обыкновенное дифференциальное уравнение 1-го порядка относительно скорости движения судна V . Для определения пройденного за время разгона пути S к уравнению (2)

$$\frac{dS}{dt} = V, \tag{3}$$

необходимо добавить уравнение, являющееся определением понятия «скорость».

Математическая модель задачи записывается в виде системы из двух дифференциальных уравнений 1-го порядка в каноническом виде:

$$\begin{cases} \frac{d}{dt} V(t) = \frac{1}{m} [T(V) - R(V)] \\ \frac{d}{dt} S = V(t) \end{cases}, \quad (4)$$

Здесь функции $R(V)$ и $T(V)$ являются заданными и находятся по испытаниям моделей судна и гребного винта. Как правило, эти функции задаются либо графически, либо таблично. На рисунке 1 представлены типичные кривые функций $R(V)$ и $T(V)$. Точка их пересечения является скоростью постоянного движения.

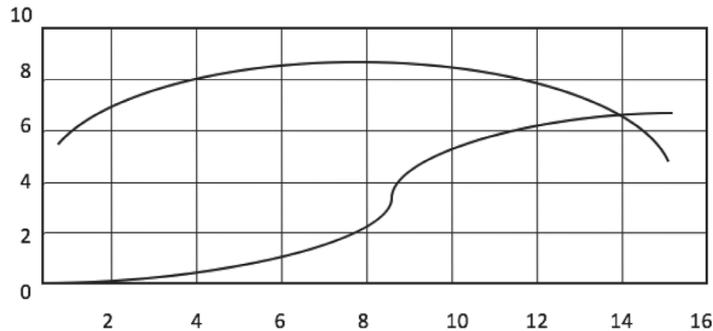


Рис. 1. Прогностическое управление на основе динамической системы: судно на курсе
Вероятность нахождения нормальной случайной величины (x) в интервале от α до δ находим по формуле:

$$P = \frac{1}{2} \left[\Phi \left(\frac{\delta - \chi}{m} \right) - \Phi \left(\frac{\alpha - \chi}{m} \right) \right], \quad (5)$$

Высокая интенсивность судоходства и увеличение скорости движения и размеров кораблей и судов в значительной степени усложнили судовождение и привели к заметному увеличению аварийности. По данным Ассоциации ливерпульских страховщиков, за десятилетие (1991-2001 гг.) погибло 1628 судов (учтены суда валовой вместимостью 500 рег. т и более) общей валовой вместимостью свыше 8 млн. регистровых тонн.

Несмотря на усилия по обеспечению безопасности мореплавания, предпринимаемые в разных странах, добиться существенного снижения риска не удается. Аварии и катастрофы на море сопровождаются гибелью людей, большими материальными затратами, трудно предсказуемыми последствиями изменения экологической обстановки.

Необходимо отметить, что строительство новых типов судов, внедрение на судах вычислительной техники, радионавигационных систем, электронавигационных приборов и других средств автоматизации позволили снизить величину риска, связанного с морским судоходством, но не избавили человечество от жертв и материальных потерь. Более того, ежегодная гибель кораблей и судов мирового морского флота имеет весьма устойчивую тенденцию и составляет за период с 1986 по 2001 год в среднем до 180 кораблей и судов из состава действующего мирового флота ежегодно.

Неудовлетворительное положение дел с аварийностью на судах настоятельно требует поиска новых подходов к обеспечению безопасности мореплавания. Одним из таких подходов является разработка специальных бортовых систем обеспечения безопасности, что входит составной частью в общую концепцию развития Е-навигации.

Обеспечение безопасности представляет собой комплекс мероприятий различного уровня, определяемых в первую очередь структурой опасностей или аварийных ситуаций. Анализ отечественного и зарубежного опыта эксплуатации позволяет объединить причины всех аварийных ситуаций в четыре группы, навигационные: гидрографические особенности, навигационное обеспечение и загрузка трассы движения; гидрометеорологические условия плавания; загрязненность пути плавающими предметами и ледовая обстановка; неисправности и повреждения корпуса и технических средств: недостаточные запасы остойчивости и устойчивости корабля на курсе; низкая мореходность и управляемость; выход из строя главных двигателей; разрушение или потеря одного из движителей; отказы навигационного комплекса; отказы систем управления движением и техническими средствами; ошибочные действия личного состава; пожары и взрывы.

Навигационные аварии возникают в результате действия совокупности обстоятельств (факторов), различных по своему характеру: технических, организационных, психофизиологических, метеорологических и других. Большинство навигационных аварий невозможно предотвратить при помощи конструктивных мероприятий, поэтому основным направлением повышения навигационной безопасности является создание или улучшение систем и средств автоматического управления судами.

Актуальность исследования подтверждается безаварийным опытом эксплуатации морских подвижных объектов различных типов при включении элементов исследования. Практика показала, что только максимальная автоматизация создает условия для безаварийной работы.

В судовождении автоматизированное (автоматическое) счисление пути выполняется авторулевым, как составной части ИСХМ.

Физический смысл и математическая основа авторулевого, представляет собой систему в которой происходит взаимодействие циклического воздействия несущей частоты модулированного сигнала при движении судна на курсе и совокупности датчиков, сглаживающих рыскание при траектории движения.

Кроме того, в приборе присутствует «розовый шум», как собственный паразитный шум влияющий на точность прибора (наименьший при расширенном фильтре Кальмана):

$$\begin{cases} J_{T,\tau} = \int_{t_1}^{t_2} [V_1 - (1 + \Delta l) - \cos(GK + \Delta GK + \alpha) + v_r - \cos K_T] dt \\ Y_{T,\tau} = \int_{t_1}^{t_2} [V_1 - (1 - \Delta l) - \sin(GK + \Delta GK + \alpha) + v_\tau - \sin K_\tau] dt \\ U_{T,\tau} = \int_{t_1}^{t_2} \sec \varphi_\tau - dY_{T,\tau} \end{cases}, \quad (6)$$

где: $J_{T,\tau}$ - автоматическая выработка разности широт и разности долготы на акватории,

$Y_{T,\tau}$ - информация о судне на курсе,
 $U_{T,\tau}, V_1$ - скорости судна по лагу, дрейфе α , течении - v, v_1 .

В результате аналитического счисления на выходе автопрокладчика получаем текущие значения широты (J_T) и долготы (J_T) места судна и последующую выработку координат:

$$\begin{cases} \varphi_1 = \varphi_0 + J_{T,\tau} \\ \lambda_T = \lambda_0 + U_{T,\tau} \end{cases} \quad (7)$$

В настоящее время технико-эксплуатационные требования к системам автоматического управления судном по курсу и траектории (авторулевым) разрабатывают и усовершенствуют действующие, Международная морская организация (ИМО), другие морские международные и национальные организации.

Так построение систем стабилизации на траектории крупнотоннажных судов обусловлена в первую очередь появлением и развитием интегрированных инерциально-спутниковых навигационных измерительных систем высокой точности [1].

Алгоритмы MPC используют численную оптимизацию для нахождения оптимального управления на некотором временном горизонте в будущем, основываясь на модели процесса. В программных разработках отклик управляемой системы часто является существенно нелинейным.

Это наряду с более высокими ограничениями на качество продукта и увеличивающимися требованиями производительности, экологическими требованиями и, не в последнюю очередь, экономическими соображениями требует, чтобы система эксплуатировалась в режимах, близких к технологически допустимым границам. Что, в свою очередь требует разработки точных моделей не только для отклика системы, но и для ограничений.

Нейронные сети де-факто стали очень популярной методикой для моделирования нелинейной многомерной динамики систем, вследствие их уникальных аппроксимационных свойств [3].

Система MPC [4] включает следующие шаги: нейронная сеть обучается на статистических данных и данных, полученных в результате испытаний управляемой системы в условиях программного управления. После обучения, нейронная сеть может использоваться для предсказания динамики системы при заданном законе управления на N последовательных шагов по времени (горизонт прогнозирования); на каждом шаге управления новое состояние системы измеряется в петле обратной связи; управляющие воздействия на последующих M шагах рассматриваются как неизвестные переменные.

Набор этих переменных вместе с нейросетевой моделью отклика системы синтезируют теоретическую траекторию изменения состояния системы. Оптимальные значения управляющих переменных далее определяются итерационно путем минимизации стоимости прогнозируемой траектории; только первое управляющее действие (из N последовательных значений управления) фактически применяется к управляемой системе. Далее алгоритм повторяется для следующего шага.

В рамках MPC-подхода могут быть рассмотрены две важные прикладные проблемы управления: адаптивное управление, при котором состояние управляемой системы следует заданной траектории. Целевая функция ущемляет отклонение теоретической траектории от желательной траектории; оптимальное управление - нахождение траектории системы, ведущей к указанному множеству конечных состояний, вдоль которой стоимость управления минимальна.

MPC-подход не свободен от недостатков. В частности, могут возникать проблемы с устойчивостью, вызванные конечностью горизонта управления. Они менее значимы, чем при применении обычных линейных систем управления к существенно нелинейной системе, работающей в нескольких операционных режимах [4,5].

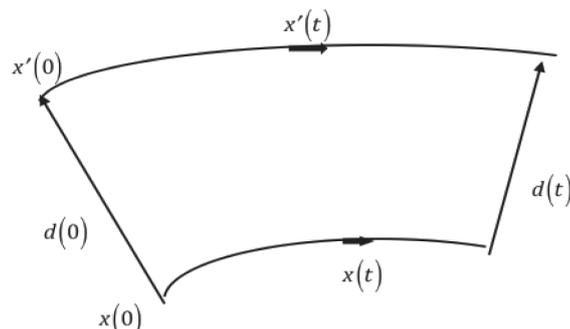


Рис. 2. Предсказуемая система с аттрактором. Устойчивой особой точкой, или предельным циклом имеющим близкие траектории с предсказанием

Процесс $x'(t)$ дает разумные предсказания реального функционирования $x(t)$ так как система имеет сходящиеся траектории не зависящие на больших временах от начальных условий. Требуется также специальное обоснование адекватности нейросетевой модели в условиях нехватки обучающих данных о системе.

Активный переход на цифровые стандарты связи подразумевает оцифровку всех сопутствующих регламентов информации и каналов передачи данных. Операторы информационных каналов переходят от устаревшего аналогового оборудования в пользу намного более производительного и компактного, цифрового. Для специалистов в области телекоммуникаций стоит первоочередная задача проектирования удобных, производительных и экономически выгодных систем связи. Ключевым моментом в реализации этой задачи является достижение как можно большего количества подключенных к сети абонентов при как можно меньшем количестве сложного оборудования и высоком качестве связи, в том числе информационно-управленческих. При выборе математической модели стремятся обеспечить ее минимальную сложность при максимальной точности. Одной из наиболее удачных вариационных моделей информационного сигнала является линейная модель, разработанная Фантомом. В последние годы при моделировании широко применялись математические методы линейного предсказания.

Модель на основе линейного предсказания может быть легко преобразована в модель информационного управления. Важным ее достоинством является относительная простота оценки параметров, использующей линейные процедуры обработки сигнала. В подобных системах используются алгоритмы линейного предсказания, с помощью которых при анализе в передающем устройстве определяются коэффициенты предсказания, а в приемном устройстве на основе этих коэффициентов с помощью рекурсивного цифрового фильтра синтезируются управляющие команды. Эти системы получают распространение и являются одними из самых перспективно развивающихся.

Основной проблемой, возникающей при анализе недетерминированных сигналов разнообразной природы и динамических систем, является определение их временных и частотных характеристик, поскольку любой недетерминированный сигнал и динамическая система в принципе являются нелинейными объектами, что чрезвычайно усложняет их анализ.

Пусть на некоторую линейную модель системы с передаточной функцией воздействует сигнал возбуждения, а на ее выходе формируется сигнал управления.

Фактически необходимо предсказать текущее значение сигнала управляющего воздействия по его предыдущим показателям.

Таким образом предсказательная процедура – это вычислительный процесс, позволяющий по некоторой комбинации, предшествующих взвешенных отчетов недерминированных сигналов предсказать, с допустимой точностью будущее управляющее воздействие на исполнительные системы судна на курсе.

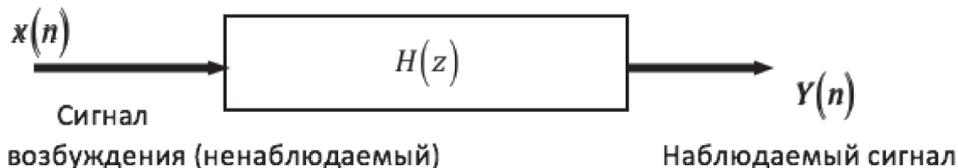


Рис. 4. Линейная модель системы управленческих воздействий судна на курсе

Однако всегда можно выделить некоторый временной интервал $\Delta t = n_0 T$ (T – период дискретизации), на котором параметры объекта изменяются не слишком сильно. Такой интервал называют интервалом квазистационарности, а параметры объекта на этом интервале считаются постоянными. Отрезок сигнала $x(nT)$ на интервале – сегмент. Если построить достаточно точную параметрическую модель объекта для интервала квазистационарности, то ее можно использовать в самых различных случаях, в том числе, например, в системах управления и сжатия данных. Самыми простыми являются линейные модели, которые легко описываются в терминах передаточных функций [6].

Задачу линейного предсказания для нашего информационного пространства предложим в виде:

$$H(z) = \frac{b_0}{1 + \sum_{k=1}^{M-1} a_k z^{-1}}, \tag{8}$$

на выходе системы принимаем сигнал, $y(n)$, который определяется, как:

$$y(n) = b_0 x(n) - \sum_{k=1}^K a_k y(n - k), \tag{9}$$

Наиболее полной в указанном смысле моделью представляется рекурсивная система порядка $K=M-1$, описываемая передаточной функцией: или соответствующим разностным уравнением:

$$H(z) = \sum_{i=0}^{n-1} b_i z^{-i}, \tag{10}$$

Наиболее широко применяется полюсная модель, числитель передаточной функции (левая сумма в разностном уравнении) которой содержит только один коэффициент b_0 .

Пусть на некоторую линейную модель системы с передаточной функцией $H(z)$ воздействует сигнал возбуждения $x(n)$, а на ее выходе формируется сигнал $y(n)$.

Параметры системы, то есть коэффициенты передаточной функции, неизвестны. Требуется найти коэффициенты $\{a_k\}$, такие, чтобы на интервале квазистационарности выполнялось равенство: при условии, что сигнал возбуждения $x(n)$ неизвестен. Фактически необходимо предсказать текущее значение сигнала $y(n)$ по его известным предыдущим отсчетам.

$$y(n) = \sum_{i=0}^{N-1} b_i x(n - i) - \sum_{k=1}^{M-1} a_k y(n - k), \tag{11}$$

Таким образом, можно сделать вывод, что линейное предсказание – это вычислительная процедура, позволяющая по некоторой линейной комбинации L предшествующих взвешенных отсчетов недерминированного сигнала предсказать (с определенной точностью) будущее значение отсчета.

Практическая важность линейного предсказания состоит в оценке спектра исследуемого сигнала на его отрезке (сегменте) длиной в L отсчетов, а с точки зрения фильтрации – в получении рекурсивного адаптивного фильтра порядка $K=M-1$ на участке квазистационарности, т.е. на том временном отрезке длительностью LT (T – период дискретизации), где коэффициенты фильтра остаются постоянными.

Итогом решения задачи линейного предсказания будет являться получение коэффициентов адаптивного фильтра, АЧХ (амплитудно-частотные характеристики) которого с хорошей степенью приближения совпадает с формой спектра сигнала в сегменте управляющего воздействия [6].

Задачу линейного предсказания сформулируем следующим образом: на выходе некоторой системы наблюдается сигнал $y(n)$; известно, что эта система: полного типа с передаточной функцией, имеет порядок $K=M-1$, сигнал возбуждения не наблюдается. Нужно найти,

каковы коэффициенты: $\{a_k\}$.

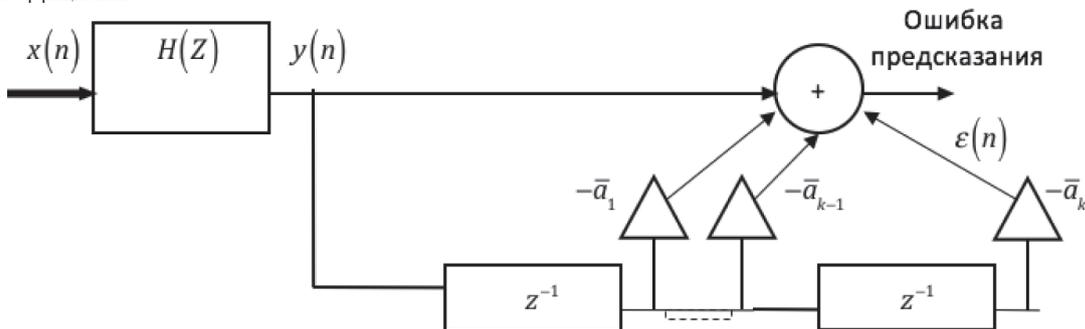


Рис. 5. Графическая модель линейного предсказания с ошибкой

Решаем задачу путем формирования передаточной функции, где сигнал $y(n)$ определяется включением последовательно с искомой системой фильтр корректировочно-импульсных характеристик с передаточной функцией, и коэффициентами линейных предсказаний. Передаточная функция образованной системы получит вид:

$$\begin{cases} H(z) = \sum_{i=0}^{n-1} b_i z^{-i} \\ y(n) = \sum_{i=0}^{N-1} b_i x(n-i) - \sum_{k=1}^{M-1} a_k y(n-k), \\ A(z) = 1 + \sum_{k=1}^K \bar{a}_k z^{-k} \end{cases}, \quad (12)$$

при $\bar{a}_k = a_k$,
где:

- фильтр с передаточной функцией $A(z)$ называется фильтром линейного предсказания, или фильтром-предсказателем, его порядок K – порядком предсказания, а его коэффициенты $\bar{a}_k = a_k$ – коэффициентами линейного предсказания [5,6,7]. В действительности коэффициенты будут отличаться от точных значений, поэтому предсказываемое значение сигнала будет отличаться от точного $y(n)$ на величину ошибки:

$$\varepsilon(n) = y(n) - \bar{y}(n) = y(n) - \sum_{k=1}^K \bar{a}_k y(n-k); n > 0, \quad (13)$$

предсказания (при $n > 0$), которую называют остатком.

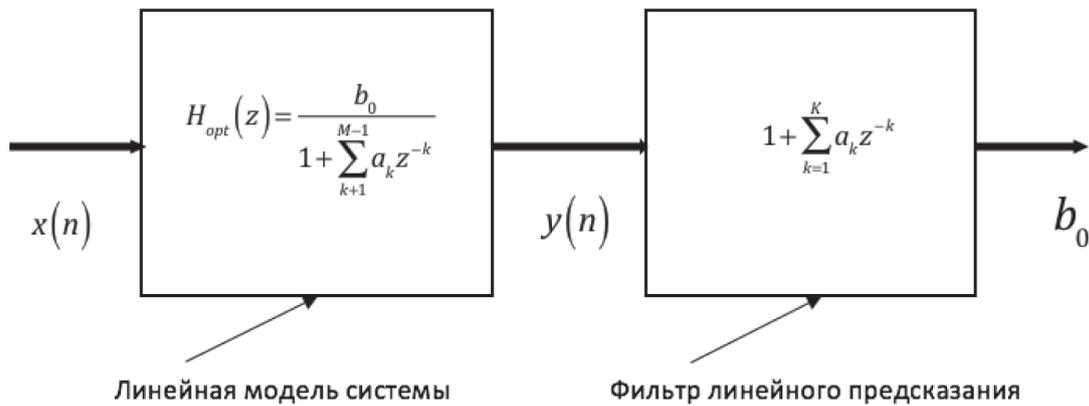


Рис. 6. Графическая интерпретация решения задачи линейного предсказания вариации судна на курсе, при сглаживании траектории авторулевым (без учета влияния математического фильтра Кальмана, где он загружен и не реагирует на фоновый шум)

Решение задачи линейного предсказания и формулы передаточной функции показывают, что передаточная функция построенной системы с точностью до коэффициента b_0 представляет собой обратную передаточную функцию (а потому и частотную характеристику) фильтра-предсказателя, откуда видно, что линейное предсказание – это способ оценки спектра сигнала на выходе линейного тракта неизвестными параметрами:

$$H_{opt}(z) = \frac{b_0}{1 + \sum_{k=1}^K a_k z^{-k}} \cdot (1 + \sum_{k=1}^K \bar{a}_k z^{-k}) = b_0 = const. \quad (14)$$

Таким образом, данный алгоритм применения линейного предсказания можно применять к различного рода недетерминированным сигналам [2,7], в том числе управленческим командам, что открывает широкие возможности применения данного предсказания в области компрессии системных данных.

Литература:

1. Рабинер Л., Гоулд Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов/ пер. с англ. – М.: Радио и связь, 2000. – 253 с.
2. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. 2-е изд. – СПб.: , 2006. – 608 с.
3. Феер К. Беспроводная цифровая связь. Методы модуляции и расширения спектра. Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 2000. -253 с.
4. Управление судном. Учеб. Для вузов /Демин С.И. и др. - М.: Транспорт, 1991. - 359 с.
5. Ю. А. Лукомский, В. Г. Пешехонов, Д. А. Скороходов Навигация и управление движением судов. Учебник. - СПб.: «Элмор», 2002. - 360 с.
6. Вагущенко Л.Л., Цымбал Н. Н. Системы автоматического управления движением судна. 2-е изд., перераб. и доп.- Одесса: Латстар, 2002 - 310 с.
7. Теория и устройство судов. Учебник/Ф. М. Кацман, Д. В. Дорогостайский, А.В. Конов, Б. П. Коваленко. - Л.: Судостроение, 1991. - 416 с.

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ СУДНА, КАК ЕДИНЫЙ КОМПЛЕКС НАВИГАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕГО ИНФОРМАЦИОННОГО ЦЕНТРА, АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА СУДОВОДИТЕЛЯ

Васютина А.А., аспирант кафедры «Судовождение» ФГБОУ ВО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова»

В развитие концепции E-навигации в управление судном применяются сложно-конфигурируемые комплексы интегрированного и интегрального ходового мостика. В работе Автоматизированного комплекса включены математические алгоритмы : в автопилоте, различного типа математические фильтры Кальмана; в антенно-фидерном тракте РЛС, математические преобразования Фурье; и другой математический аппарат.

В исследовании показан алгоритм оценок неуправляемых рысканий судна от внешних факторов и исключение с помощью программно-математического аппарата их негативного влияния на установленный курс судна.

Ключевые слова: интегрированные и интегральные системы; эргономика мостиковых систем; компаратор; электронная модель; визуализатор; декодер; дисплей; теория надежности; концепция E-навигации.

INTEGRATED SYSTEMS OF THE VESSEL AS A SINGLE COMPLEX OF NAVIGATION AND CONTROL INFORMATION CENTER, AUTOMATED WORKPLACE OF THE SKIPPER

Vasiutina A., the post-graduate student, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State»

In the development of the concept of E-navigation in the management of the ship used complex-configurable integrated and integrated navigation bridge. The work included Automated complex mathematical algorithms in the autopilot, different types of mathematical filters Kalman, antenna-feeder tract of the radar, a mathematical Fourier transformation and other mathematical apparatus.

The study shows an algorithm for estimating uncontrollable yaw of the vessel from external factors and excluding their negative impact on the set course of the vessel with the help of a mathematical apparatus.

Keywords: integrated and integral system; the ergonomics of the bridge systems; a comparator; e-model; Visualizer; a decoder; a display; reliability theory; the concept of E-navigation.

В современном судовождении, в концепции развития E-навигации, на ходовых мостиках судов, все большее применение находят интегрированные мостиковые системы. Использование интегрированных мостиковых систем повышает эффективность управления судном, снижает массо-габаритные характеристики оборудования (так перевод из интегрированных в интегральные системы мостика, вес конструкций снижается в десятки раз), обеспечивает улучшение эргономики рабочих мест и общего дизайна пространства ходового мостика.

Использование в составе мостиковых систем унифицированных аппаратных средств повышает надежность комплекса, снижает энергоёмкость, а также затраты на изготовление и обслуживание приборно-агрегатного состава НУИК.

Интегрированная Мостиковая Система представляет собой открытую, распределённую, адаптивную информационно-вычислительную систему, построенную на базе современных вычислительных средств, объединённых в единую информационную локальную сеть с единым протоколом обмена данных и совместимым программным продуктом [1]. Интегральные мостиковые системы, дальнейшее развитие путем создания в виртуальной сфере программного продукта всего набора информационно-управляющих систем судна.

В системе навигационной работы, нахождение навигационных отметок для каждого контрольного пункта задается областью его действия (зона навигационной безопасности, обычно окружность), тогда:

$$\sqrt{(H_K - H)^2 M_h^2 + (D_K - D)^2 M_d^2} \leq R_0 \tag{1}$$

где:

H, D - географические координаты области действия и навигационных отметок,

M_h, M_d - масштабирование километража в градусе широты и долготы.

Сопряжение с установленным на судне навигационными системами и другими приборами осуществляется по цифровым или преобразованным в цифровые, аналоговым каналам связи. Кроме того, интегрированные мостиковые комплексы обеспечивают приём и отображение первичной радиолокационной информации от навигационных РЛС и АИС агрегатов судна.

В типовой конфигурации в ИМС предусматриваются один-два автоматизированных рабочих места (АРМ): вахтенных помощников капитана.

Обмен информацией внутри судна и Навигационно-управляющей информационной системы (НУИК) осуществляется по локальной вычислительной сети Инет-судна или другим технически конфигурируемым каналам связи [2].

Исследуемая модель относится к - автоматическому управлению движением судна. Техническим результатом, исследуемой системы управления движением судна с интегральными невязками является: восстановление оценок неуправляемых рысканий судна и других возмущений, воздействующих на судно.

Примем, что формирование оценки угла курса судна будет: ϕ , тогда невязки курса: $\phi - \phi_j$. В интегральном виде:

$$\int (\phi - \phi_j) dt_1; \iint (\phi - \phi_j) dt_1 dt_2 \tag{2}$$

Формирование оценки угловой скорости судна с использованием невязок угловой скорости ($\omega - \omega_j$) и интегральных невязок угловой скорости, представим, как технический результат, в этой системе управления, получаемой восстановлением и использованием оценок внешних возмущений, воздействующих на судно, при формировании оценок угла курса - ϕ (в фильтре оценки угла курса) и оценок угловой скорости - ω (в фильтре оценки угловой скорости), использованию датчика линейной скорости судна - V^z (поперечной относительно про дольного движения судна), формирования оценок угла курса - ϕ и оценок угловой скорости ω с использованием интегральных невязок.

Аппаратура автоматического управления движением судна в составе НУИК, содержащая векторатор курсового угла, датчик угла пере­кладки руля, приемник спутниковой навигационной системы (СНС), рулевой привод, дифференциатор и сумматор, первый вход которого соединен с выходом векторатора путевого угла, выход приемника ГНСС соединен с вторым входом сумматора, к третьему входу которого подключен выход датчика угла пере­кладки руля, выход сумматора соединен с входом рулевого привода, четвертый вход сумматора соеди­нен с выходом динамической модели углового движения судна. На выходе динамической модели движения, формируется оценка угла курса. Сигнал оценки угла курса алгебраически суммируется с сигналом угла курса, получаемого с выхода приемника ГНСС. Разность этих сигналов вводится на вход динамической модели движения судна. Таким образом, в НУИК управления движением судна формируют сигналы для обеспечения автоматического управления движением судна. На рисунке 1 [6] одна из вариаций ИСХМ.

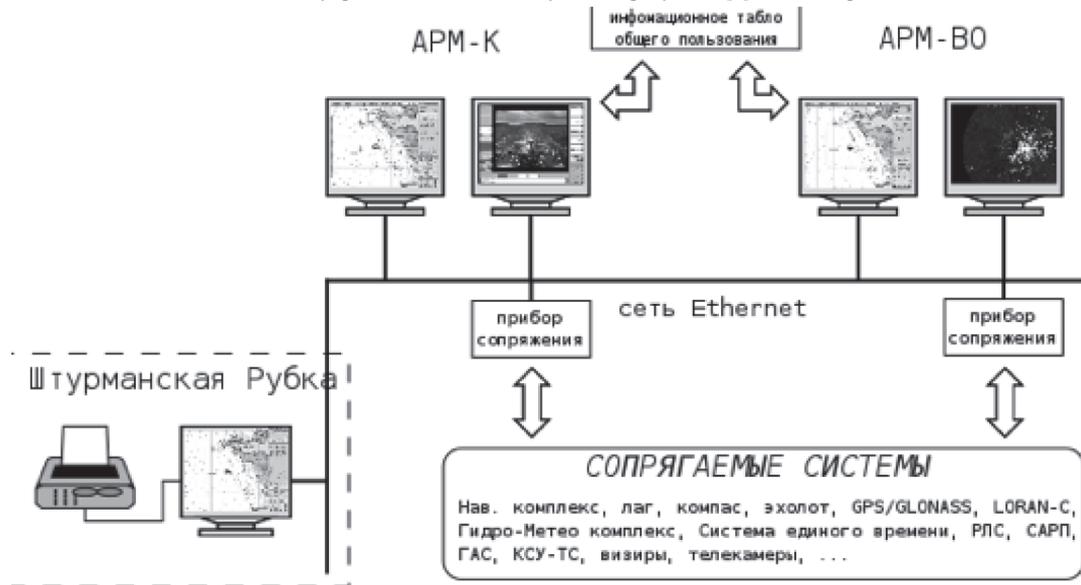


Рис. 1. Структурная схема Интегрированного мостика судна [6]

Сравнивающие устройства выполнены на основе вычитающего агрегата последовательно соединенного с компаратором и реализуют алгоритм:

$$|V_1 - V_2| \geq \Delta V \tag{3}$$

где:

$V_1 - V_2$ - величины сигналов скорости на входах вычислителя,

ΔV - порог сравнения (компарирования), зависящий от входа опорного сигнала компаратора.

$|V_1 - V_2|$ - абсолютная величина разности величин V_1, V_2 .

На выходе сравнивающего устройства формирующего сигнал логической единицы.

В задаваемом угле курса формируют сигнал - $\Phi_w = f(t)$, который вводят на вход сумматора, на второй вход которого поступает сигнал оценки угла курса - ϕ . Сигнал оценки - ϕ поступает с выхода динамической модели движения судна. Для формирования оценки угла курса на вход электронной модели движения судна-модели вводят сигнал угла пере­кладки руля - δ , от датчика рулевого привода и сигнал невязки с выхода

электронной модели движения судна и датчика курса - $(\Phi - \Phi_j)$.

На выходе сумматора формируется сигнал заданного значения угла пере­кладки руля - δ_{ij} :

$$\delta_{ij} = K_1 (\phi - \phi_{ij}) + K_2 d / dt \phi \tag{4}$$

где:

ϕ - сигнал оценки угла курса, с выхода фильтра оценки угла курса,

δ_{ij} - сигнал заданного угла пере­кладки руля, который с выхода сумматора поступает на вход рулевого привода.

В исследовании не учитываются воздействия на судно внешних возмущений.

Техническим результатом, предлагаемой системы управления движением судна с интегральными невязками является: восстановление оценок ветро-волновых возмущений, действующих на судно, формирование оценки угла курса - ϕ с использованием как невязок курса $(\Phi - \Phi_j)$, так и интегральных невязок курса:

$$\int (\phi - \phi_j) dt_1; \iint (\phi \phi_j) dt_1 dt_2 \tag{5}$$

Формирования оценки угловой скорости судна с использованием невязок угловой скорости $(\omega - \omega_j)$ и интегральных невязок угловой скорости:

$$\int (\omega - \omega_j) dt_1; \iint (\omega \omega_j) dt_1 dt_2 \tag{6}$$

Искомый результат, в предлагаемой системе управления достигается тем, что система управления движением судна с интегральными невязками содержит датчик угла руля - δ , датчик угла курса - ϕ , датчик угловой скорости - ω , задатчик угла курса - ϕ_w рулевой привод и сумматор к входу которого подключены датчика - δ и задатчик ϕ_w , выход сумматора подключен к входу рулевого привода, отличающаяся тем, что включает датчик линейной скорости - V_z , фильтр оценки угла курса - ϕ и фильтр оценки угловой скорости - ω , в котором формируется оценка угловой скорости - ω :

$$d/dt^\omega = a_{11}^\omega + a_{12}V_z + a_{13}^\delta + K^\omega(\omega - \omega_j) + K^{\omega1f}(\omega - \omega_j)dt_1 + K^{\omega1ff}(\omega - \omega_j)dt_1dt_2, \quad (7)$$

где V_z - линейная скорость - с датчика линейной скорости,

ω - угловая скорость - с датчика угловой скорости,

a_{11}, a_{12}, a_{13} - гидродинамические коэффициенты математической модели движения судна - вводятся с динамической модели движения судна,

$K^{\omega1f}(\omega - \omega_j)dt_1, K^{\omega1ff}(\omega - \omega_j)dt_1dt_2$ - интегральные невязки по угловой скорости,

в фильтре оценки угла курса - ϕ сформируется оценка угла курса - ϕ_j :

$$d/dt^\phi = K_1^\omega + K_2^{\phi_j} \int (\phi - \phi_j)dt_1 + K_2 \iint (\phi\phi_j)dt_1dt_2, \quad (8)$$

где: ϕ - угол курса вводится в фильтр с датчика угла курса,

ω - оценка угловой скорости, вводится в фильтр оценки угла курса с фильтра оценки угловой скорости,

$K_2^{\phi_j} \int (\phi - \phi_j)dt_1 + K_2 \iint (\phi\phi_j)dt_1dt_2$ - интегральные невязки угла курса и оценки угла курса ϕ .

Сигналы ϕ с выхода фильтра оценки угла курса и ω с выхода фильтра оценки угловой скорости подключены к входу сумматора, в котором формируется сигнал управления рулевым приводом:

$$(d/dt)^\delta = K_1(\phi - \phi_j) + K_2^\omega - K_3^\delta, \quad (9)$$

где:

ϕ_j - оценка угла курса, поступает на вход сумматора с выхода фильтра оценки угла курса,

ϕ_j - заданное значение угла курса, с выхода задатчика угла курса,

δ - угол перекладки руля - с выхода датчика руля,

ω - оценка угловой скорости судна - с фильтра оценки угловой скорости,

$(d/dt)^\delta$ - сигнал управления рулевым приводом с выхода сумматора подключенный к входу рулевого привода.

Требуемый результат, в исследованной системе управления достигается благодаря: восстановлению и использованию оценок внешних возмущений, воздействующих на судно, при формировании оценок угла курса - ϕ (в фильтре оценки угла курса) и оценок угловой скорости - ω (в фильтре оценки угловой скорости), также использованию датчика линейной скорости судна - V_z (поперечной относительно продольного движения судна), формирования оценок угла курса - ϕ и оценок угловой скорости ω с использованием интегральных невязок.

На вход сумматора подключены датчик угла руля - δ и задатчик угла курса ϕ_w , выход сумматора подключен к входу рулевого привода.

Для реализации поставленной цели в системе применили: датчик линейной скорости V_z , фильтр оценки угла курса - ϕ , в котором формируется оценка угла курса - ϕ_w с интегральными невязками:

$$d/dt^\phi = \omega + K_1(\phi - \phi_j) + K_2^{\phi_j} \int (\phi - \phi_j)dt_1 + K_2 \iint (\phi - \phi_j)dt_1dt_2, \quad (10)$$

где ϕ - угол курса, поступает в фильтр с датчика угла курса,

ϕ_j - с фильтра оценки угловой скорости ω ,

$K_2^{\phi_j} \int (\phi - \phi_j)dt_1 + K_2 \iint (\phi - \phi_j)dt_1dt_2$ - интегральные невязки;

фильтр оценки угловой скорости - ω с интегральными невязками, в котором формируется оценка угловой скорости:

$$d/dt^\omega = a_{1,1}\omega + a_{1,2}V_z + a_{1,3}\delta + K_{\omega,\delta} \int (\omega - \omega_j)dt_1 + K_{\omega,\delta} \iint (\omega - \omega_j)dt_1dt_2, \quad (11)$$

где:

V_z - линейная скорость - с датчика линейной скорости,

ϕ - угловая скорость - с датчика угловой скорости,

$a_{1,1}, a_{1,2}, a_{1,3}$ - гидродинамические коэффициенты математической модели движения судна, вводятся с динамической модели движения судна.

Выходы фильтра оценки угла курса - ϕ , и фильтра оценки угловой скорости - ω подключены к входу сумматора, в котором формируется закон управления рулевым приводом:

$$d/dt^\delta = K_1(\phi - \phi_j) + K_2\omega - K_3\delta, \quad (12)$$

где ϕ - оценка угла курса, поступает с выхода фильтра оценки угла курса,

ϕ_j - заданное значение угла курса - с выхода задатчика угла курса,

δ - угол перекладки руля - с выхода датчика руля,

ω - оценка угловой скорости судна - с фильтра оценки угловой скорости,

$(d/dt)^\delta$ - заданная скорость перекладки руля, с выхода сумматора вводится на вход рулевого привода.

Динамическая модель движения судна использует вектор текущих измерений с датчиков δ , ω и оценок ϕ , ω , гидродинамические коэффициенты $a_{1,1}$; $a_{1,2}$; $a_{1,3}$ с выхода модели подключаются на вход фильтра оценки ω для формирования высококачественных оценок угловой скорости и угла курса (с учетом воздействия внешних возмущений).

В соответствии с заданной программой в задатчике угла курса - δ , формируется заданный курс - ϕ_j (и коррекция его при режиме идентификации гидродинамических коэффициентов), который поступает на вход сумматора, на три оставшиеся входа поступают сигналы: угла перекладки руля - δ , с датчика угла руля, оценки угла курса - ϕ , с фильтра оценки угла курса, оценки угловой скорости - ω , с фильтра оценки угловой скорости. На выходе сумматора, формируется закон управления рулевым приводом, в соответствии с зависимостью (4), при этом судно будет двигаться по курсу равному заданному значению - ω_w .

Гидродинамические коэффициенты математической модели движения судна $a_{1,1}$; $a_{1,2}$; $a_{1,3}$ вычисляются (корректируются) через интервал времени Δt в динамической модели движения судна, путем решения системы алгебраических уравнений.

Проведенное моделирование, рассмотренной выше системы управления движением судна с интегральными невязками подтвердило эффективность использования двух интегральных невязок и не приводит к снижению запаса устойчивости (при сильном морском волнении существенно снижает рыскание судна по курсу, т.к. в оценки угла курса и угловой скорости судна введена оценка величины воздействия на судно от внешнего возмущения) [2,3].

Введение сигнала с датчика линейной скорости V_z , в систему формирования оценки фильтра - ω существенно приближает оценки к истинным значениям.

Система управления движением судна с интегральными невязками, содержащая датчик угла руля - δ , датчик угла курса - ϕ , датчик угловой скорости - ω , задатчик угла курса - ϕ_j , рулевой привод и сумматор, к входу которого подключены датчик угла руля - δ и задатчик угла курса - $\phi_{зд}$, выход сумматора подключен к входу рулевого привода, отличающаяся тем, что включает датчик линейной скорости - V_z , фильтр оценки угла курса - ϕ_w и фильтр оценки угловой скорости - ω , в котором формируется оценка угловой скорости - ω :

$$d/dt^{\omega} = a_{1,1}^{\omega} + a_{1,2}V_z + a_{1,3}\delta + K^{\omega}(\omega - \omega_j) + K^{\omega 1 \int}(\omega - \omega_j)dt_1 + K^{\omega 1 \int \int}(\omega - \omega_j)dt_1dt_2, \quad (13)$$

где V_z - линейная скорость с датчика линейной скорости,

ω - угловая скорость с датчика угловой скорости,

$a_{1,1}$, $a_{1,2}$, $a_{1,3}$ - гидродинамические коэффициенты математической модели движения судна - вводятся с динамической модели движения судна,

$K^{\omega 1 \int}(\omega - \omega_j)dt_1$, $K^{\omega 1 \int \int}(\omega - \omega_j)dt_1dt_2$ - интегральные невязки по угловой скорости,

в фильтре оценки угла курса ϕ формируется оценка угла курса - ϕ :

$$d/dt^{\phi} = \omega + K_1(\phi - \phi_j) + K_2^{\phi_j} \int (\phi - \phi_j)dt_1 + K_2^{\phi_j} \int \int (\phi - \phi_j)dt_1dt_2, \quad (14)$$

где: ϕ - угол курса вводится в фильтр с датчика угла курса,

ω - оценка угловой скорости, вводится в фильтр оценки угла курса с фильтра оценки угловой скорости,

$K_{\phi_j} \int (\phi - \phi_j)dt_1$; $\int \int (\phi - \phi_j)dt_1dt_2$ - интегральные невязки угла курса и оценки угла курса ϕ ,

сигналы - ϕ с выхода фильтра оценки угла курса и ω с выхода фильтра оценки угловой скорости подключены к входу сумматора, в котором формируется сигнал управления рулевым приводом:

$$d/dt^{\delta} = K_1(\phi - \phi_j) + K_2^{\omega} - K_3^{\delta}, \quad (15)$$

где:

ϕ - оценка угла курса, поступает на вход сумматора с выхода фильтра оценки угла курса,

ϕ_j - заданное значение угла курса с выхода задатчика угла курса,

δ - угол перекладки руля с выхода датчика руля,

ω - оценка угловой скорости судна с фильтра оценки угловой скорости,

d/dt^{δ} - сигнал управления рулевым приводом с выхода сумматора подключен к входу рулевого привода.

Однако в исследуемой системе имеются недостатки сильно упрощенной математической модели движения судна, что не позволит устанавливать такие системы на средне- тоннажные суда и крупные танкеры, дедвейтом свыше 150 тысяч тонн [4].

Прогресс в развитии информационных технологий позволил перейти от обобщающей информационной шины интегрированных систем ходового мостика к созданию принципиально новых навигационных систем, обладающих большими функциональными возможностями и способностью создавать навигационно-управляющие информационные интегральные сети различных конфигураций. Основой современной интегральной навигационной системы является интегральный многофункциональный визуализатор с мощным процессором и большой памятью, позволяющими ему иметь множество функций, включая все управляющие и навигационные агрегаты и приборы мостика в единое целое, как мостиковую интегральную систему автоматического управления. В ближайшее время сменит существующую интегрированную систему ходового мостика.

Такой интегральный визуализатор в сочетании с функциональным сканером выполняет роль радиолокатора, а в сочетании с приемником ГНСС и внешним эхолотом позволяет отображать на экране отдельно и в любых сочетаниях радиолокационную картину окружающей местности, карту или отображение подводного пространства под судном, карты погоды, изображение от видеокамеры. Навигатор получает «картинку» в режиме 3D- информации всей зоны навигационной безопасности судна в режиме реального времени. Визуализатор позволяет выводить на экран только по выбору одно изображение или работать в многооконном или ракурсном режиме. Возможна также работа с наложением карты на радиолокационную картинку. Переход к интегральной системе стал возможным после создания высокоскоростных линий передачи информации, позволяющим связать отдельные приборы в навигационную сеть, в которую могут входить приемники спутниковой навигации, эхолоты, инструменты, репитеры и другие многофункциональные системы цифровой среды и аналоговые приборы с декодерами через преобразование Фурье переводящие информационный пакет в цифровой сигнал, интегрированные в общую систему через взаимосвязанные протоколы обмена данных.

Добавив обычный коммутатор (Ethernet Hub в морском исполнении) можно подключить несколько дополнительных дисплеев, при этом каждый может работать как в режиме ведущего, так и ведомого. При этом решении судоводитель может получать с любого из имею-

щихся дисплеев нужную информацию, а также доступ к управлению любым из имеющихся датчиков. Панели управления всех приборов, входящих в сеть Маринет, идентичны, что сочетается со стандартизованными меню позволяющими минимизировать время на обучение пользованию системой [5].

В комплект системы Маринет может быть включено до четырех видов многофункциональных дисплеев: два с 7-ми дюймовыми жидкокристаллическими (цветной и монохромный) экранами и два с 10-ти дюймовыми экранами (жидкокристаллический цветной и монохромный на электронно-лучевой трубке). Дисплеи могут работать с пятью видами радиолокационных сканеров, отличающихся друг от друга мощностью и размером антенны. В комплект Маринет может входить набор элементов, превращающий дисплей в полноценный двухлучевой эхолот, способный работать в навигационном и сканирующем режимах. Наличие у дисплеев возможности работать в согласующем протоколе позволяет включать в систему другие морские приборы, а также приборы морской серии — эхолот, лаг, электронный компас, румбо-анемометр и некоторые другие.

Таким образом исследованные системы математического алгоритма удержания судна от рысканий на курсе, с помощью коррекции невязок по углу движения судна и интегральный комплекс Маринет переводит судно в системе НУИК, как полностью автоматический эргатический комплекс, где судоводителю остается две функции: контроль и наблюдение за процессом судовождения.

Литература:

1. Королев Е.В. Повышение эффективности использования магистралей ГОСТ 26765.52-87 (MIL-STD-1553B), RS485, CAN в корабельных системах. //М. : Морской вестник, 2006. – Вып. 4 (20).
2. Лохин В.М., Манько С.В., Романов М.П., Александрова Р.И. Универсальная бортовая система управления для автономных мобильных объектов ВВТ.//Материалы III НПК «Перспективные системы и задачи управления». Т.1. – Таганрог: Изд.-во ТТИ ЮФУ, 2008.
3. Пашенцев С.В., Юдин Ю.И. Моделирование процесса управляемого движения судна вдоль линии положения. Вестник МГТУ. 2013. Т. 16, No 1. С. 141-147.
4. Юдин Ю.И., Пашенцев С.В. Моделирование управляемого движения судна по произвольной траектории. Эксплуатация водного транспорта: ежекварт. сб. науч. ст. СПб., ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2012. Вып. 3 (69). С. 32-36.
5. Юдин Ю.И. Синтез модели механизма предвидения для экспертных систем, обеспечивающих безопасную эксплуатацию судна. Мурманск, МГТУ, 198 с., 2007.
6. Смешков К.В., Федоров П.Г. Принципы построения информационной шины данных Интегрированных Мостиковых Систем. // Морской вестник. №1(21), март 2007.

ОБРАБОТКА КРУПНОТОННАЖНЫХ ТАНКЕРОВ НА ВЫНОСНЫХ ПРИЧАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ, ВЕКТОРА РАЗВИТИЯ КОНЦЕПЦИИ Е-НАВИГАЦИИ ДЛЯ МАЛО- И БЕЗ-ЭКИПАЖНОГО СУДОХОДСТВА (АВТОМАТИЧЕСКИЕ ШВАРТОВЫЕ ОПЕРАЦИИ НА ВПУ, НА ПРИМЕРЕ ТЕРМИНАЛА КТК-Р, П/П ЮЖНАЯ ОЗЕРЕЙКА)

Диденко М.А., аспирант, ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»

В проведенном исследовании проверен метод обработки танкеров на рейдовых причалах (ВПУ), как система горизонтального маятника с комплексом Глобального позиционирования и автоматической швартовки через приемники считывающие обводы судна в трехмерном измерении и обеспечивающие постановку танкера на точку налива.

Ключевые слова: рейдовый причал; спутниковая высокоточная навигация; автоматическая швартовка; лоудинг-мастер; юстирование оборудования; судовая кинематика реального времени; танкер.

HANDLING LARGE-TONNAGE TANKERS ON OUTBOARD MOORING DEVICES IN AUTOMATIC MODE, THE VECTOR OF THE DEVELOPMENT OF THE E-NAVIGATION CONCEPT FOR LOW- AND NON-CREW NAVIGATION (AUTOMATIC MOORING OPERATIONS ON OUTBOARD MOORING DEVICES, USING THE EXAMPLE OF THE KTK-R TERMINAL, SOUTH OZERIEYKA)

Didenko M., the post-graduate student, FSEI HE Admiral Ushakov Maritime State University

In this study, a proven method of handling of tankers at offshore moorings (SPM) as a system of horizontal pendulum with a set of Global positioning and automatic mooring through the receivers reading the contours of the vessel in three dimensions and is responsible for the formulation of the tanker to the filling station.

Keywords: raid berth; satellite high-precision navigation; automatic mooring; loading-master; adjustment; kinematics ship; tanker.

В концепции развития Е-навигации основной вектор направленности на мало- и без экипажное судоходство применим к созданию безопасных и автоматизированных систем обработки судов, в том числе на особенно экологически уязвимых ВПУ. С помощью высокоточных ГНСС и приборов мониторинга размеров судна с программами внесения поправок в навигационно-управляющие команды решается данная задача.

Примем вариант автоматизированных швартовых операций, как работу лоудинг-мастера с интеграцией навигационного планшета в НУИК ИСХМ танкера и автоматическую обработку поступающих данных.

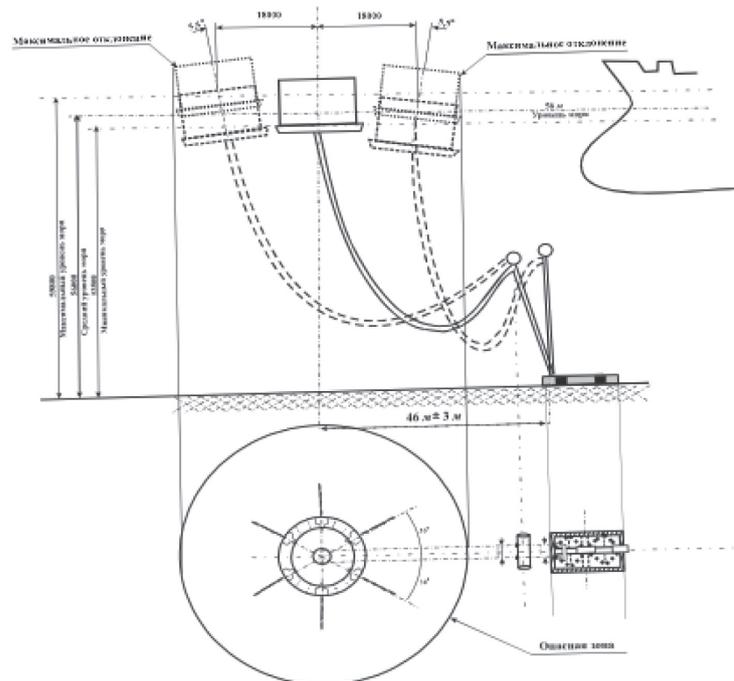


Рис. 1. Принципиальная схема швартовки на ВПУ

Сочетание ВПУ и пришвартованного судна может рассматриваться, как система горизонтального маятника [1], с формализацией объектов в зоне навигационной безопасности судна, дифференциальными уравнениями системы:

$$\text{для буя — } (mh^2d^2x/dt^2 + Dh-dx/dt + J\lambda(x) = Cb + /3(w)+f2(y-x));$$

$$\text{для судна — } (ms-d^2y/dt^2 + Ds-dy/dt + f2(y - x) = Cs + /4(vr)),$$

где: x – горизонтальное перемещение буя;

- у – вертикальное перемещение бую;
- mh — фактическая масса бую с присоединенной массой воды;
- ms — фактическая масса судна;
- mh-d2x/dt2 — сила инерции бую;
- ms-d2y/dt2 — сила инерции судна;
- Db— коэффициент демпфирования бую;
- Ds — коэффициент демпфирования судна;
- Сь — силы ветра и течения, действующие на буй;
- Cs — силы ветра и течения, действующие на судно;
- /J(x) — усилия в якорной цепи;
- f2(y- x) — усилие в швартовом устройстве;
- 3(w) — силы от волнения, действующие на буй;
- f4(w) — силы от волнения, действующие на судно.

В основе спутниковой системы (ГНСС) швартовки применим метод СКРВ (судовая кинематика танкера в реальном времени) – способ, создания объемного видения объекта и его навигационное определение смещения с сантиметровой точностью координат в реальном времени (DGPS/ГЛОНАСС) [2].

На береговом терминале, в зоне ВПУ устанавливается на точке триангуляции (высокоточное место определения координат) базовая станция (РБС) – стационарный передатчик DGPS/ГЛОНАСС, а два мобильных приемника (МП) DGPS, с помощью которых выполняются измерения относительно РБС, устанавливаются на судне в точке, симметричной относительно диаметральной плоскости судна [3].

Поскольку главные судовые размерения несут в себе информацию о дистанции от носа до центра надстройки и от центра надстройки до кормы, то установка МП DGPS на крыльях мостика лучшим образом обеспечит точность проводимых измерений, а также обеспечит построение трехмерной модели судна на устройствах отображения информации (визуализаторах) в частности планшете лоудинг- мастера [3].

Методика СКРВ предусматривает взаимное перемещение двух МП относительно РБС и позволяет вычислять векторы взаимного положения РБС – МП.

Эта методика обеспечивает автоматическую постановку танкера на точку налива, как подход для решения поставленной задачи – определять относительные перемещения оконечностей носа и кормы и соответственно, скорость сближения крупнотоннажного судна с ВПУ [5].

Точность определения абсолютных координат МП при работе в дифференциальной системе позиционирования (DGPS-режиме) составляет десятки сантиметров, что позволяет соблюдать требования техники безопасности швартовых операциях, наряду с уменьшением временных затрат.

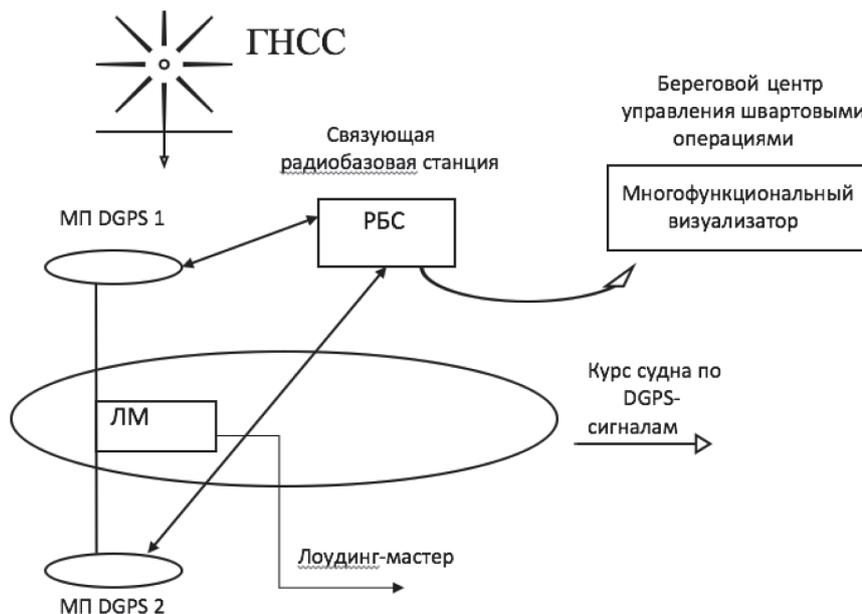


Рис. 2. Схема автоматических швартовых операций при обработке танкера на ВПУ с планшета лоудинг-мастера [2].

Для ориентировки судна с использованием ДГНСС для швартовки, необходимы навигационные приемники считывающие размерение танкера и преобразующие их в координатные точки и соответствующее навигационное ПО, где вычисленные векторы скорости движения оконечностей носа и кормы судна, построение трехмерной модели судна, а так же модель ВПУ отображаются в реальном времени на мониторе в береговом центре СУДС ВПУ, а так же на индивидуальном КПК или планшете лоудинг-мастера.

Радио базовая станция РБС каждую секунду передает дифференциальные поправки сантиметрового уровня точности на планшет лоудинг-мастера. МП DGPS-1 и МП DGPS-2, находящиеся на крыльях мостика судна, принимают сигналы поправок. Вначале ведется юстировка программы с вычислением координат обоих МП DGPS, и привязка по акватории танкера и ВПУ. Программа вычисляет координаты точки пересечения диаметральной плоскости с базой - линией, соединяющей МП DGPS-1 и МП DGPS-2.

$$\varphi_{цб1} = \frac{\varphi_{11} + \varphi_{21}}{2} \tag{1}$$

$$\lambda_{цб1} = \lambda_{11} + \frac{(\lambda_{21} - \lambda_{11}) * \cos\left(\frac{\varphi_{11} + \varphi_{21}}{2}\right)}{2 \cos\left(\frac{\varphi_{11} + \varphi_{цб1}}{2}\right)} \tag{2}$$

$$ИК_1 = \arctan \left(\frac{\varphi_{21} - \varphi_{11}}{(\lambda_{21} - \lambda_{11}) \cdot \cos \varphi_{цб1}} \right), \quad (3)$$

где:

$\varphi_{цб1}$ – широта центра радио-базовой станции в первый момент времени;

φ_{11} – широта первого МП DGPS-1 в первый момент времени;

φ_{21} – широта второго МП DGPS-2 в первый момент времени;

$\lambda_{цб1}$ – долгота центра базы в первый момент времени;

λ_{11} – долгота первого МП DGPS-1 в первый момент времени;

λ_{21} – долгота второго МП DGPS-2 в первый момент времени;

$ИК_1$ – истинный курс судна в первый момент времени.

Программа имеет поле для ввода необходимой информации о главных размерениях судна, которые вносит лоудинг-мастер. Имеется возможность произвести вычисления точек оконечностей носа и кормы судна по техническому плану.

$$\varphi_{н1} = \varphi_{цб1} + (L - d) \cdot \cos ИК_1, \quad (4)$$

$$\lambda_{н1} = \lambda_{цб1} + \frac{\tan ИК_1 * \varphi_{н1}}{\cos \left(\frac{\varphi_{цб1} + \varphi_{н1}}{2} \right)}, \quad (5)$$

$$\varphi_{к1} = \varphi_{цб1} - (d * \cos ИК_1) \quad (6)$$

$$\lambda_{к1} = \lambda_{цб1} - \frac{\tan ИК_1 * (\varphi_{цб1} - \varphi_{к1})}{\cos \left(\frac{\varphi_{цб1} + \varphi_{к1}}{2} \right)}, \quad (7)$$

где:

$\varphi_{н1}$ – широта носовой оконечности в первый момент времени;

L – наибольшая длина судна, м;

d – расстояние от центра базы до кормы, м;

$\lambda_{н1}$ – долгота носовой оконечности в первый момент времени;

$\varphi_{к1}$ – широта кормовой оконечности в первый момент времени;

$\lambda_{к1}$ – долгота кормовой оконечности в первый момент времени.

После «горячего разогрева» с холодным стартом МП DGPS принимают новые дифференциальные поправки. Соответственно новые координаты мобильных приемников записываются в память программы.

$$\varphi_{цб2} = \frac{\varphi_{21} + \varphi_{22}}{2}, \quad (8)$$

$$\lambda_{цб2} = \lambda_{21} + \frac{(\lambda_{22} - \lambda_{21}) * \cos \left(\frac{\varphi_{21} + \varphi_{22}}{2} \right)}{2 \cos \left(\frac{\varphi_{21} + \varphi_{цб2}}{2} \right)}, \quad (9)$$

$$ИК_2 = \arctan \left(\frac{\varphi_{22} - \varphi_{12}}{(\lambda_{22} - \lambda_{12}) * \cos \varphi_{цб2}} \right), \quad (10)$$

$$\varphi_{н2} = \varphi_{цб2} + (L - d) * \cos ИК_2, \quad (11)$$

$$\lambda_{н2} = \lambda_{цб2} + \frac{\tan ИК_2 * \varphi_{н2}}{\cos \left(\frac{\varphi_{цб2} + \varphi_{н2}}{2} \right)}, \quad (12)$$

$$\varphi_{K2} = \varphi_{цб2} - (d * \cos ИК_2) \tag{13}$$

$$\lambda_{K2} = \lambda_{цб2} - \frac{\tan ИК_2 * (\varphi_{цб2} - \varphi_{K2})}{\cos\left(\frac{\varphi_{цб2} + \varphi_{K2}}{2}\right)} \tag{14}$$

где:

$\varphi_{цб2}$ – широта центра базы во второй момент времени;

φ_{21} – широта первого МП DGPS-1 во второй момент времени;

φ_{22} – широта второго МП DGPS-2 во второй момент времени;

$\lambda_{цб2}$ – долгота центра базы во второй момент времени;

λ_{21} – долгота первого МП DGPS-1 во второй момент времени;

λ_{22} – долгота второго МП DGPS-2 во второй момент времени;

$ИК_2$ – истинный курс судна во второй момент времени;

φ_{H2} – широта носовой оконечности во второй момент времени;

λ_{H2} – долгота носовой оконечности во второй момент времени;

φ_{K2} – широта кормовой оконечности во второй момент времени;

λ_{K2} – долгота кормовой оконечности во второй момент времени.

Вычисляем векторы перемещения оконечностей носа и кормы, скорость сближения судна и расстояние до рабочей точки ВПУ :

$$S_{1H} = v \left((\varphi_{1H2} - \varphi_{1H1})_2^t + \right)_2^t + \left[((\lambda_{1H2} - \lambda_{2H1}) \cdot \cos(\varphi_{\downarrow H1} + \varphi_{\downarrow H2}) / 2) \right]_2^t \tag{15}$$

$$S_{1K} = v \left((\varphi_{1K2} - \varphi_{1K1})_2^t + \right)_2^t + \left[((\lambda_{1K2} - \lambda_{2K1}) \cdot \cos(\varphi_{\downarrow K1} + \varphi_{\downarrow K2}) / 2) \right]_2^t \tag{16}$$

Тогда:

$$S_H = \sqrt{(\varphi_{H2} - \varphi_{H1})^2 + \left((\lambda_{H2} - \lambda_{H1}) \cdot \cos\left(\frac{\varphi_{H1} + \varphi_{H2}}{2}\right) \right)^2} \tag{17}$$

$$S_K = \sqrt{(\varphi_{K2} - \varphi_{K1})^2 + \left((\lambda_{K2} - \lambda_{K1}) \cdot \cos\left(\frac{\varphi_{K1} + \varphi_{K2}}{2}\right) \right)^2} \tag{18}$$

$$V_H = \frac{S_H}{t} * 60 \tag{19}$$

$$V_K = \frac{S_K}{t} * 60 \tag{20}$$

где:

S_H – перемещение носовой оконечности судна, в милях;

S_K – перемещение кормовой оконечности судна, мили;

V_H – скорость носовой оконечности, в узлах;

t – время, менее 1с [4].

В соответствии с полученными данными предлагается модель автоматизированных швартовых операций на ВПУ с помощью программного продукта и системы высокоточной навигации, как прототип программы с изменениями при фактической обработке танкера дедейтом более 156 тысяч тонн (тип суэцмакс), при этом следует учитывать, что чем больше размеры судна и разнесение мобильных приемников, тем выше точность работы автоматической системы.

Таким образом, высокая избирательность измерительной аппаратурой судов и ВПУ позволяет перейти к автоматизированному информационному и навигационно-управляющему обеспечению задач швартовки судов.

С информационно-навигационных позиций, операция швартовки судна к ВПУ относится к наиболее опасным операциям, в особенности операция швартовки нефтеналивных судов к нефтяным терминалам, так как подразумевает работу, в опасной с точки зрения навигации

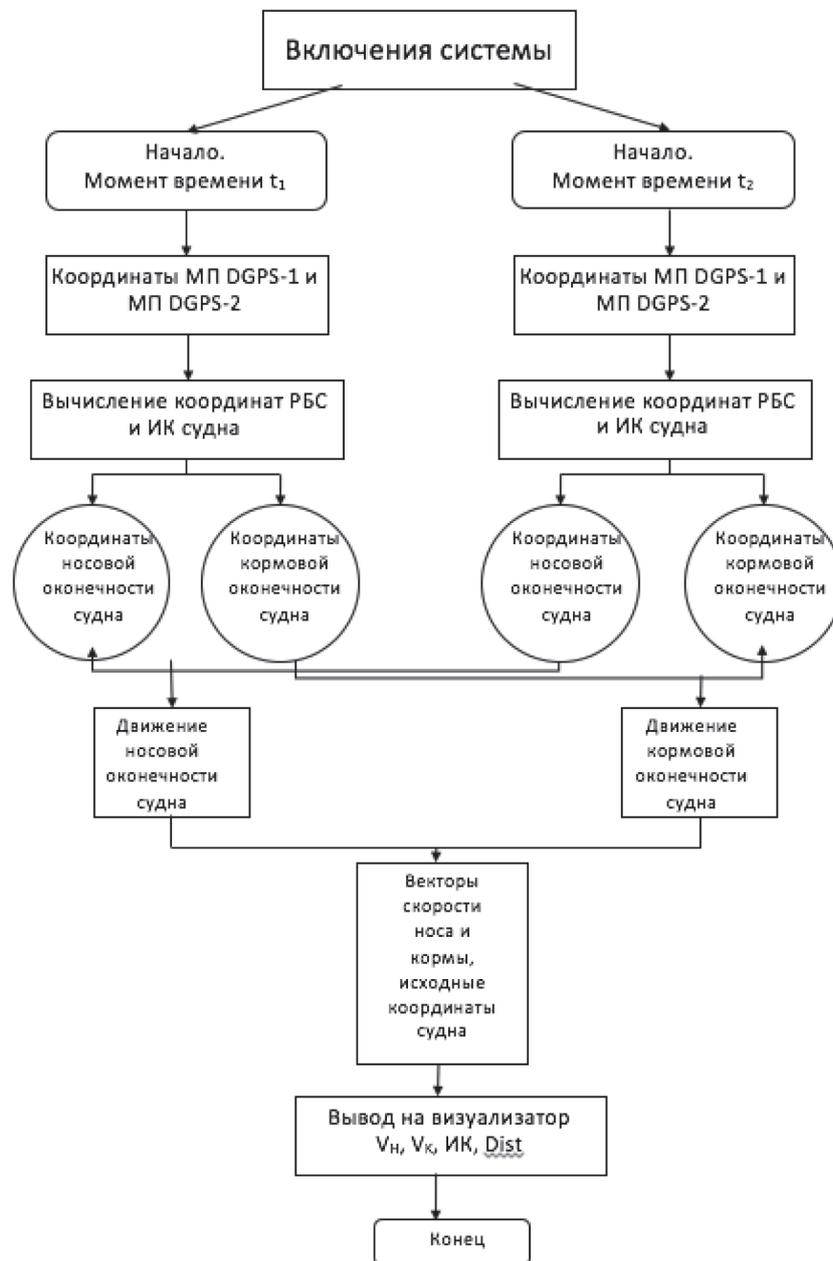


Рис. 3. Модель и алгоритм подбора навигационных параметров для швартовых операций на ВПУ (рейдовый причал) с помощью систем высокоточной навигации [5].

зоне и наличие опасных грузов. Таким образом, автоматизированный подход в информационном обеспечении швартовой операции за счет интегрированности, наглядности, прогнозирования позволит снизить степень аварийности при швартовых операциях.

Как вариант решения этой проблемы предложено использовать метод СКРВ (судовая кинематика реального времени), обеспечивающую сантиметровую точность координат в реальном времени. Эта методика применима для определения относительных перемещений танкера с контролем в 3Д визуализации и внесения управляющих воздействий в Навигационно-управляющий информационный контур нефтяного терминала и планшет лоудинг –мастера при швартовых операциях и при постановке танкера на точку налива.

Литература:

1. Пирсон У.Д., Л. Москович. Предлагаемая спектральная форма для полностью развитых волноволновых волн на основе теории подобия С.А. Китайгородского. *Journal of Geophysical Research*, т. 69, №24, декабрь, 1964. Стр. 5181-5203.
2. Поллак Дж. Постоянные швартовки — Рациональный подход. Конференция по разработке ограниченных нефтепромыслов, 1983.
3. Правила проектирования, строительства и надзора морских конструкций, Приложение С, Стальные сооружения, Репринт исправленный, 1982. DNV, Veritasveien1, 1322 Novik, Норвегия.
4. Рекомендуемая API практика прогнозирования, проектирования и строительства стационарных морских платформ APIRP2A, издание тринадцатое, январь, 1982.
5. Руководящий документ ВРД КТК 52.12.2013 Руководство по морскому терминалу КТК, Том 1. Информация о терминале, условия для захода и обработки танкера.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИТОРСКОЙ КОМПАНИИ

Тимченко Н.Ю., менеджер коммерческого отдела по обработке импортных грузов, Транспортно-экспедиторская компания ООО «Рускон», e-mail: Natali123_87@inbox.ru

В данной статье рассмотрены новые подходы к разработке стратегии развития транспортно-экспедиторской компании (ТЭК). Исследованы исторические и организационные аспекты развития ТЭК, приведены концептуальные подходы к организации транспортно-экспедиторского бизнеса с позиции удовлетворения требований потребителей в контексте эволюции технологических укладов. Установлено, что в последнее время требования потребителей транспортных услуг ориентируют работу ТЭК по принципу «единого окна», что требует её рассмотрения с позиции организатора мультимодальной перевозки грузов. В этой связи, автором разработана концептуальный подход к выбору альтернатив развития ТЭК на принципах стратегического планирования, включающий концепцию и регламент по выбору её исполнителей, что обеспечит выбор оптимального вектора развития компании с учётом интересов всех участников процесса организации мультимодальной перевозки груза.

Ключевые слова: транспортно-экспедиторская компания, мультимодальная перевозка грузов, концептуальный подход, концепция, принципы стратегического планирования, регламент.

NEW APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF A STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF A TRANSPORT-FORWARDING COMPANY

Timchenko N., manager of the commercial department for the handling of imported goods, Transport-forwarding company LLC Ruscon, e-mail: Natali123_87@inbox.ru

This article discusses new approaches to the development strategy of the transport and forwarding company. The historical and organizational aspects of the development of freight forwarding companies are investigated, conceptual approaches to the organization of the freight forwarding business are presented from the perspective of meeting customer requirements in the context of the evolution of technological structures. It has been established that recently the requirements of consumers of transport services orient the work of a freight forwarding company according to the "one-stop shop" principle, which requires its consideration from the perspective of the organizer of multimodal transportation of goods. In this regard, the author has developed a conceptual approach to the choice of alternatives for the development of a freight forwarding company based on strategic planning principles, including the concept and regulations for choosing its performers, which will ensure the selection of the optimal vector of the company's development taking into account the interests of all participants in the organization of multimodal cargo transportation.

Keywords: freight forwarding company, multimodal transportation of goods, conceptual approach, concept, principles of strategic planning, regulations.

Транспортно-экспедиторский бизнес сегодня один из наиболее динамично развивающихся. По своей структуре и направлениям он достаточно многогранен, как внутри страны, так и на международном рынке. Объёмы перевалки грузов с каждым годом увеличиваются, а вместе с этим увеличивается и востребованность транспортно-экспедиторских услуг. При этом следует отметить особую роль железнодорожного транспорта, который занимает лидирующие позиции в обеспечении доставки грузов в транспортные узлы России [2-7].

Путь возрастания роли экспедитора, проходит через исторические, экономические и технологические преобразования. На рисунке 1 приведены концептуальные подходы к организации транспортно-экспедиторского бизнеса с позиции удовлетворения требований потребителей в контексте эволюции технологических укладов.

Как видно из рисунка 1, в настоящее время ТЭК должна удовлетворять требованиям потребителей и планировать свою деятельность в новых условиях, в отличие от прошлого времени, где она только выполняла поставленные государством задачи [12].

На основании исследования практических аспектов деятельности ТЭК установлено, что в последнее время требования потребителей транспортных услуг ориентированы на организацию мультимодальной перевозки грузов, что предполагает работу компании по принципу «единого окна».

В этой связи, очевидно, что необходим новый инструментарий планирования деятельности транспортно-экспедиторской компании, учитывающий результаты исследования потребностей клиентов и партнёров (в качестве которых, в том числе, выступают железнодорожный и другие виды транспорта), которые желают получить от одной компании весь комплекс услуг.

При этом следует принимать во внимание тот факт, что требуется новый подход к определению ТЭК, акцентирующий внимание на обеспечение выполнения функций мультимодального оператора и построению её бизнес процессов на основе модернизированной стратегии развития, базирующейся на принципах эффективного стратегического планирования.

Далее на рисунке 2 приведена модель ТЭК как мультимодального оператора.

Работа ТЭК на высоко конкурентном рынке требует применения современных методов к управлению её развитием, учитывающих состояние внешней и внутренней среды. В этой связи, эффективное развитие ТЭК, с точки зрения автора данной статьи, должно осуществляться на основе стратегического планирования, при условии смещения акцента на взаимосвязь ресурсов компании и потребностей партнёров (потребителей услуг (клиентов) и участников организации процесса доставки грузов (ОАО «РЖД» и др.). В этой связи автором представлен новый концептуальный подход к выбору стратегических альтернатив развития ТЭК, базирующийся на теории стратегического планирования и включающий комплекс ключевых положений, представленных на рис. 3.

В соответствии с представленным выше концептуальным подходом разработана концепция выбора направлений развития ТЭК, базирующаяся на принципах стратегического планирования (рис. 4). Её отличительная особенность состоит в следующем. Во-первых, определение приоритетных целей развития ТЭК, основывается на результатах обобщённого анализа внешней и внутренней среды ТЭК, выполненных с позиции взаимовыгодного сотрудничества с деловыми партнёрами. Во-вторых, в дополнение к традиционным принципам стратегического планирования предложен принцип, применение которого обеспечивает выбор альтернатив стратегического развития компании, с учётом особенностей функционирования компании как мультимодального оператора.

Реализация предложенной автором концепции включает регламент, устанавливающий правила выбора исполнителей мероприятий предусмотренных концепцией (рис. 5).

Как видно из рис. 5, генеральный директор утверждает программу по выбору направлений транспортно-экспедиторской компании на основе принципов стратегического планирования.

Основными исполнителями программы выступают: Заместитель генерального директора, Финансовый директор, Коммерческий директор, директор по маркетингу. Вспомогательными исполнителями выступают: директор по персоналу и начальник отдела продаж, мнения которых будут приниматься во внимание в спорных вопросах.

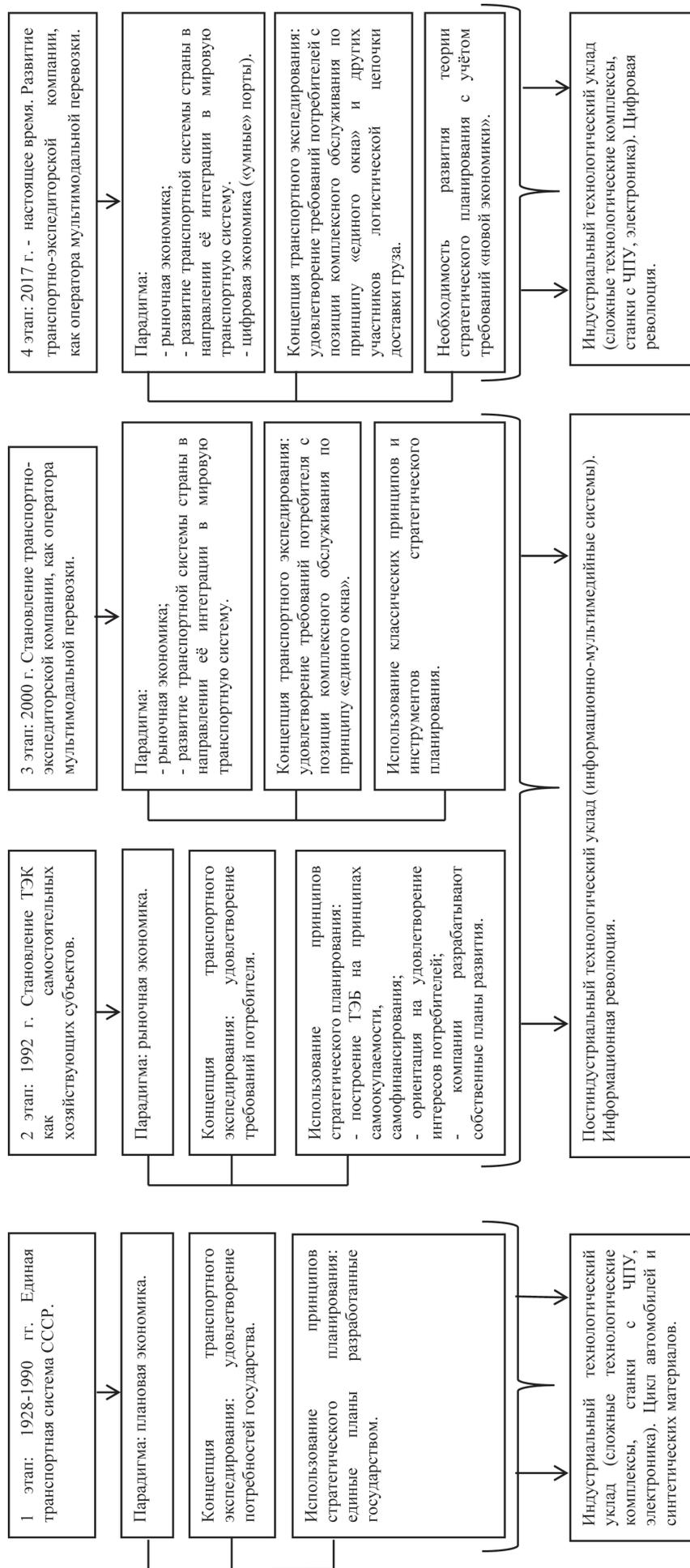


Рис. 1. Концептуальные подходы к организации транспортно-экспедиторского бизнеса с позиции удовлетворения требований потребителей, в контексте эволюции технологических укладов (составлено по [1, 8-12]).

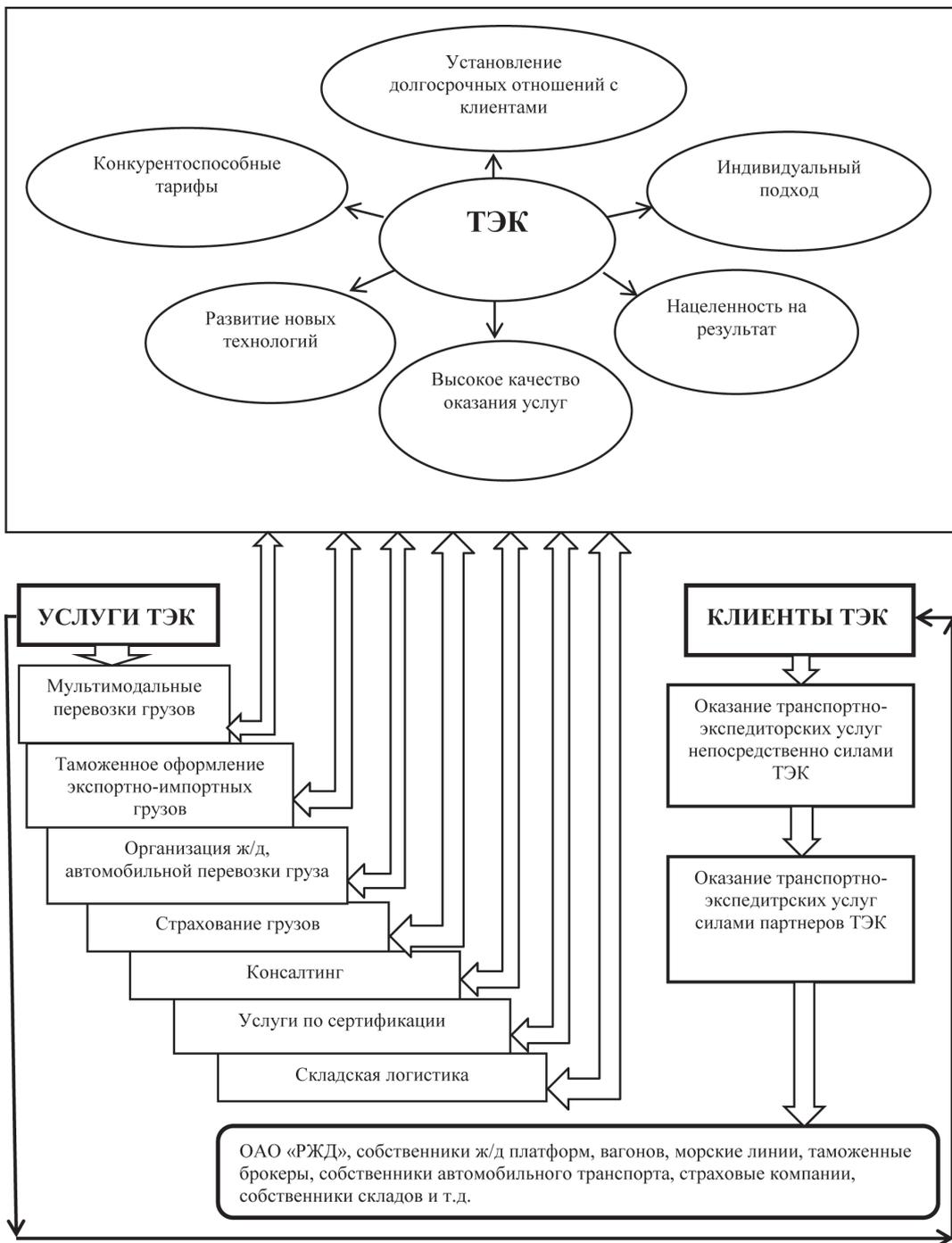


Рис. 2. Модель ТЭК как мультимодального оператора (разработано автором на основе изучения практического опыта деятельности ТЭК)



Рис. 3. Концептуальный подход к выбору стратегических альтернатив развития ТЭК (разработано автором)

Основные исполнители программы определяются на основе рекомендаций по выбору экспертов:

1) Составление списка лиц, которые могут быть включены в состав экспертной группы.

2) Оценка каждого кандидата по таким критериям как компетентность, креативность, конформизм, отношение к экспертизе и конструктивность мышления.

3) Составление окончательного списка экспертов, получивших максимальное количество баллов.

В заключение следует сказать, что активное стремление России

к переходу на новый уровень экономического развития (цифровизация экономики) и интеграции транспортной системы страны в глобальное транспортное пространство требует применения новых подходов в планировании ТЭК, как организатора мультимодальных перевозок. В современных условиях ведения бизнеса акцент должен быть сделан не на интуицию руководства и фрагментарность, а на выбор оптимальных альтернатив стратегического развития компании посредством применения научно обоснованных подходов и рекомендаций, учитывающих интересы, как компании, так и её деловых партнёров, в настоящее время и на перспективу.

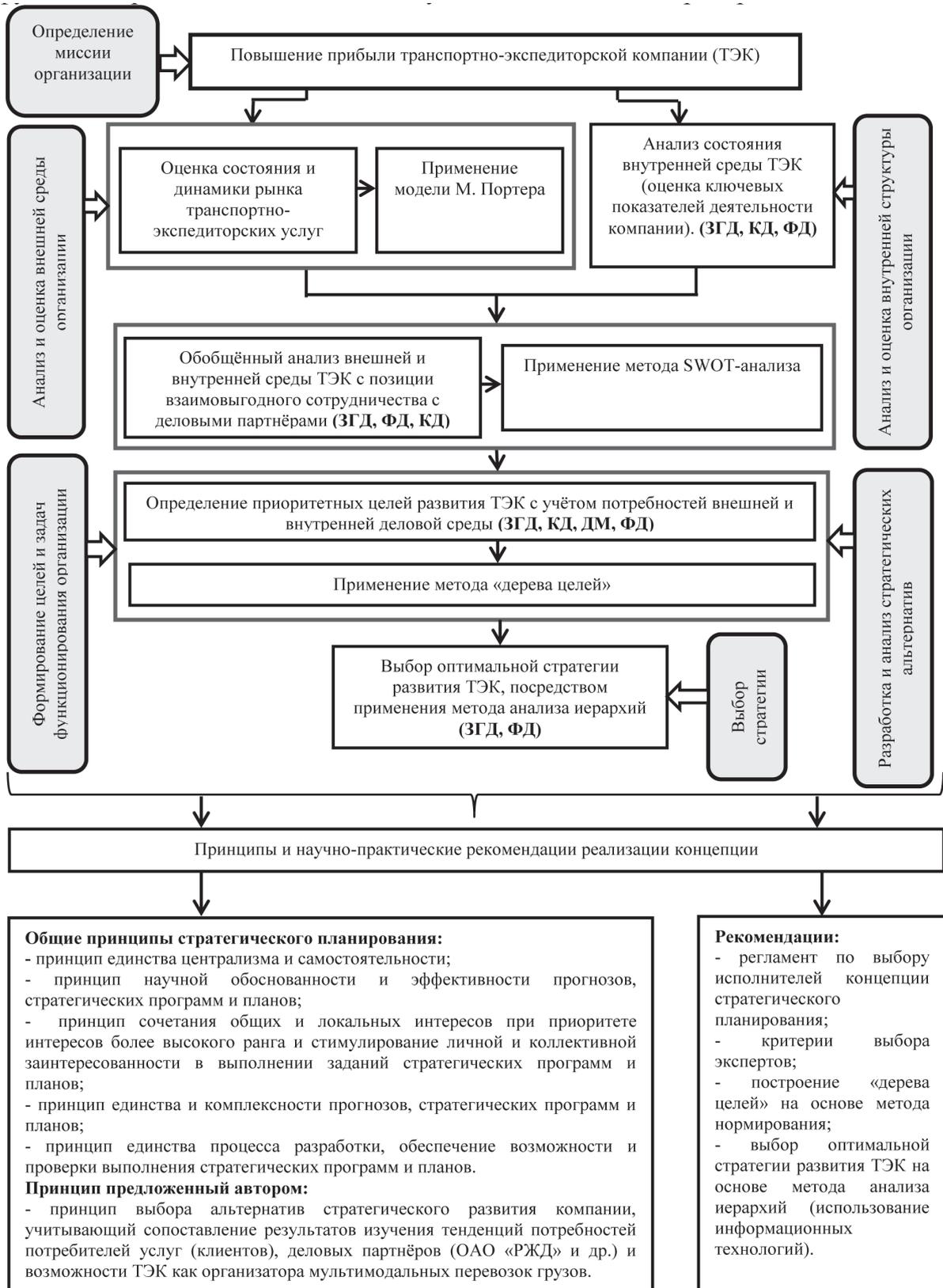


Рис. 4. Концепция выбора направлений развития ТЭК на принципах стратегического планирования (разработано автором)

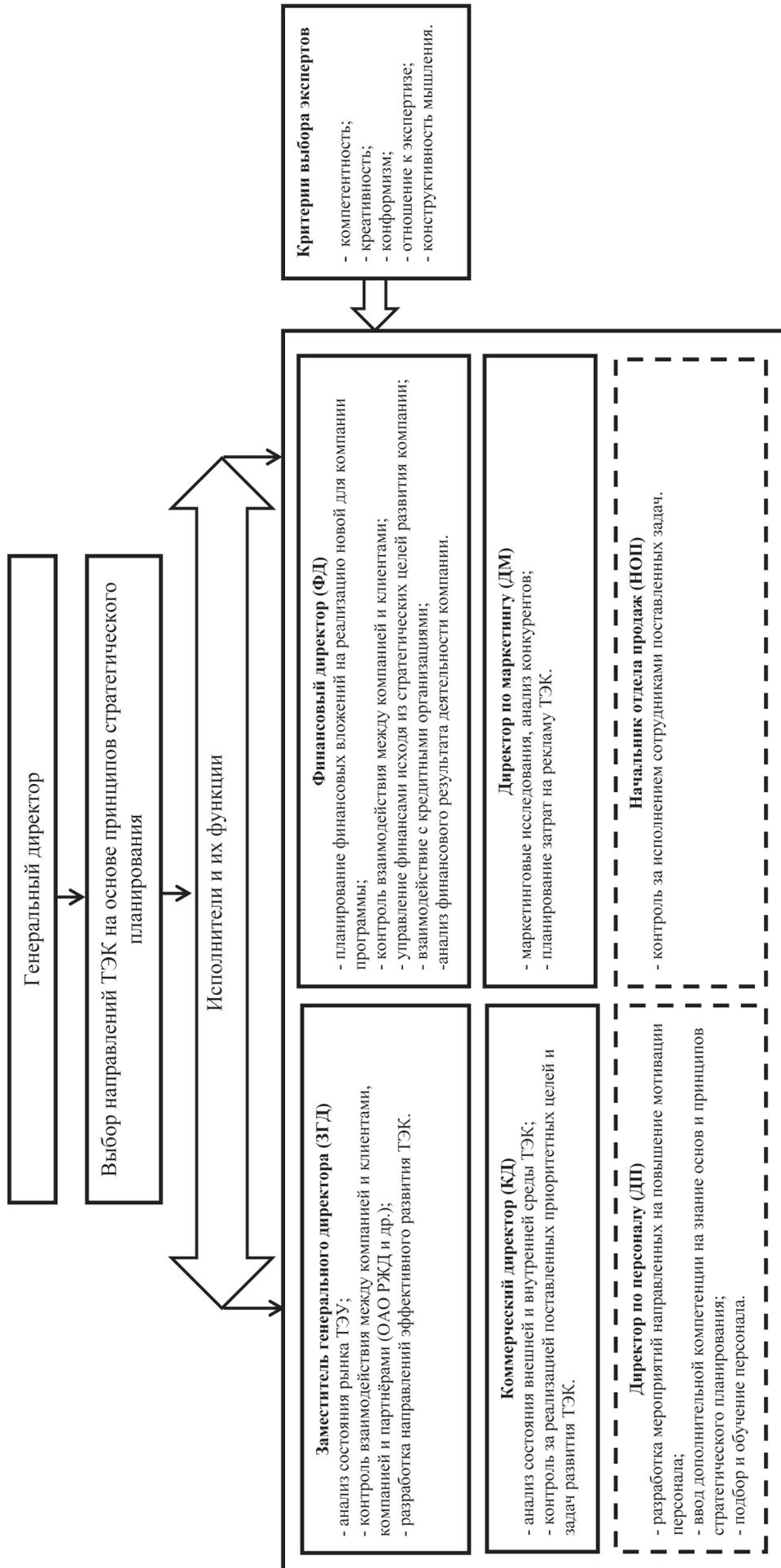


Рис. 5. Регламент по выбору исполнителей концепции (разработано автором)

Литература:

1. Ведута Н.И. Социально эффективная экономика. М.: Издательство РЭА, 1999. — 254 с.
2. Все грузы России // Морские порты. — 2013. — № 1. — С. 63-71.
3. Все грузы России // Морские порты. — 2014. — № 1. — С. 68-77.
4. Все грузы России // Морские порты. — 2015. — № 1. — С. 62-71.
4. Все грузы России // Морские порты. — 2016. — № 1. — С. 70-79.
6. Все грузы России // Морские порты. — 2017. — № 1. — С. 54-64.
7. Все грузы России // Морские порты. — 2018. — № 1. — С. 54-63.
8. Гуриева Л.К. Концепция технологических укладов // Инновации. 2004. № 10 (77). С. 70-76.
9. Постановление правительства Российской Федерации № 1030 от 28 августа 2017 г. «О системе управления реализацией программы «Цифровая экономика Российской Федерации». - Режим доступа: www.government.ru (дата обращения: 08.01.2019).
10. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года. — Режим доступа: www.mintrans.ru (дата обращения: 08.01.2019).
11. Закат плановой экономики. Владимир Попов «Эксперт» №1 (640) 29 декабря 2008. — Режим доступа: www.expert.ru (дата обращения: 08.01.2019).
12. Явлинский Г.А. Плановая экономика СССР: особенности, эволюция, причины краха // Экономическая наука современной России. — 2005. — № 1 (28). — С. 25-38.

РАЗРАБОТКА ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В РАМКАХ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Попов В.Г., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Химия и инженерная экология», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

Боровков Ю.Н., к.т.н., доцент кафедры «Химия и инженерная экология», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»
Чистяков О.В., студент магистратуры ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

В статье рассмотрены экологические мероприятия, направленные на сокращение негативного воздействия производственной деятельности Дирекции скоростного сообщения – филиала ОАО «РЖД» на окружающую среду и, как следствие, организм человека. Выполнена инвентаризация источников такого воздействия по результатам проведенного аудита действующей системы экологического менеджмента. В соответствии с анализом наиболее энергоемких технологических процессов сформированы мероприятия по сокращению непроизводительных расходов топливно-энергетических ресурсов в качестве экологических мероприятий превентивного характера.

Ключевые слова: подвижной состав, проектируемые здания, экологические мероприятия, система экологического менеджмента, ресурсосбережение.

DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION ACTIVITIES WITHIN THE FRAMEWORK OF THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM

Popov V., Doctor of Economics, professor, head of the Chemistry and engineering ecology chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»

Borovkov Y., Ph.D., assistant professor of the Chemistry and engineering ecology chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»
Chistyakov O., the graduate student of the FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»

The article discusses environmental measures aimed at reducing the negative impact of the production activities of the Directorate of high-speed communication - the branch of JSC "Russian Railways" on the environment and, as a consequence, the human body. An inventory of the sources of such exposure was made based on the results of an audit of the current environmental management system. In accordance with the analysis of the most energy-intensive technological processes, measures were taken to reduce the unproductive expenditures of fuel and energy resources as environmental measures of a preventive nature.

Keywords: rolling stock, projected buildings, environmental measures, environmental management system, resource saving.

Общезвестно, что транспорт вносит существенный вклад в негативное воздействие на окружающую среду. Особенно остро проблема обеспечения экологической безопасности ощущается в крупных городах, концентрирующих большое количество источников различных форм загрязнения окружающей среды и населения, подвергающегося его негативным последствиям.

Компания ОАО «Российские железные дороги» уделяет большое внимание вопросам экологической безопасности. Железнодорожный транспорт традиционно имеет репутацию сравнительно экологически благополучного вида мобильности. [1-4] С развитием в нашей стране высокоскоростного железнодорожного транспорта и переключением на него транспортных потоков экологическая ситуация, несомненно, улучшится.

Основанная в 2009 году Дирекция скоростного сообщения – филиал ОАО «РЖД», наряду с выполнением основных функций – организация пассажирских перевозок и эксплуатация поездов «Сапсан», «Аллегро» и «Ласточка» – также несет ответственность за экологическую безопасность, здоровье людей и благополучие окружающей среды.

Поезда нового поколения значительно более экологически безопасны, по сравнению со своими предшественниками. Кроме того, передовые технологии, применяемые при их проектировании и эксплуатации, позволяют значительно экономить энергетические и материальные ресурсы.

Под природоохранными мероприятиями понимаются все виды хозяйственной деятельности предприятий, направленные на уменьшение и ликвидацию отрицательного воздействия на окружающую среду, сохранение, улучшение и рациональное использование природно-ресурсного потенциала страны. Мероприятия по энерго- и ресурсосбережению занимают центральное место в экологической политике Дирекции, что полностью согласуется с положениями стандартов в области экологического менеджмента, поддерживающих приоритетность предотвращения возникновения загрязнения перед ликвидацией уже возникшего, то есть приоритет так называемых превентивных мероприятий. Согласно ГОСТ Р ИСО 14001-2016 [5], предотвращение загрязнения заключается в использовании процессов, практических методов, технических решений, материалов, продукции, услуг или энергии для того, чтобы избежать, уменьшить или управлять (по отдельности или в комбинации) образованием,

выбросом или сбросом любого типа загрязняющего вещества или отходов с целью уменьшения негативных экологических воздействий. Предотвращение загрязнения может включать устранение или сокращение источника (загрязнения); изменения процесса, продукции или услуг; эффективное использование ресурсов; замену используемых материалов и видов энергии; повторное использование; восстановление; вторичную переработку, утилизацию; или очистку.

Дирекцией организована эксплуатация следующих типов подвижного состава:

- высокоскоростных поездов «Сапсан» (со скоростью до 250 км/ч);
- высокоскоростных поездов «Аллегро» (со скоростью до 220 км/ч);
- скоростных поездов «Ласточка» (со скоростью до 160 км/ч).

Доля потребления электроэнергии, приходящаяся на одного пассажира, при перевозке в таких поездах на 30% меньше, чем при перевозке традиционным железнодорожным транспортом. Это отражается и в пропорциональном сокращении косвенных выбросов, связанных с генерацией используемой электроэнергии, основная доля которой приходится на тепловые электростанции, сжигающие ископаемые топлива (газ и уголь).

Защита окружающей среды является одним из ключевых принципов деятельности Дирекции скоростного сообщения. Поэтому во вновь открываемых и адаптированных к новым условиям депо по обслуживанию и ремонту поездов сосредоточены последние достижения техники, инновации и ресурсосберегающие технологии, отвечающие требованиям стандарта в области «зеленого», энергоэффективного проектирования и строительства зданий «BREEAM».

«BREEAM» - это способ оценки воздействия на окружающую среду, используемый научно-исследовательской организацией, является ведущим и одним из наиболее широко используемых методов при экологической оценке зданий. По этому методу сертифицировано более 115000 зданий и еще почти 700000 зарегистрировано. «WELL» устанавливает новые стандарты практики в области дизайна, обеспечивающие учет будущих потребностей, и стал де-факто мерилом, используемым для описания экологических характеристик зданий.

В странах, где нет пригодной национальной методологии расчета при оценке, прогнозируемая энергетическая эффективность может

быть рассчитана по проектным данным, с использованием программного обеспечения динамического имитационного моделирования.

Проектируемое здания демонстрируют на 25% меньшее энергопотребление по отношению к базовой модели здания. Следующие факторы в значительной степени способствовали получению данного результата:

- теплоизоляция проектируемого здания значительно выше базового - меньше нагрузка на отопление;
- теплопроводность наружных стен проектируемого здания на 35% ниже по отношению к базовому (по Российским нормам);
- теплопроводность кровли проектируемого здания на 20% (в среднем) ниже по отношению к базовому (по Российским нормам);
- использование энергоэффективных осветительных приборов и датчиков движения/присутствия для автоматизации управления.

Проект ныне действующего моторвагонного депо «Подмосковная», осуществляющего выполнения плановых видов технического обслуживания электропоездов «Ласточка», а также непланового технического обслуживания, был сертифицирован на соответствие требованиям стандарта BREEM, что свидетельствует о его высокой степени энергоэффективности и экологической безопасности. [6, 7]

Снижение потерь электроэнергии достигается в нем за счет применения следующих мероприятий:

- компенсация реактивной мощности и, как следствие, уменьшение потерь электроэнергии в распределительных сетях;
- выбор оптимальных сечений кабелей и проводов;
- организация учета электроэнергии с применением современных технических средств учета с повышенным классом точности, повышающих достоверность измерений;
- применение светильников с энергоэкономичными люминесцентными лампами, газоразрядными лампами высокого давления и светодиодами вместо светильников с лампами накаливания;
- автоматизация управления наружным освещением в зависимости от естественной освещенности, что ведет к экономии электроэнергии за счет снижения времени работы осветительной установки в светлое время суток.

Проектом была предусмотрена прокладка внутримплощадочных и внутрицеховых сетей теплоснабжения. Для тепловых сетей предусмотрены стальные трубопроводы в пенополиуретановой изоляции заводского изготовления со стальной гидрозащитной оболочкой. Для компенсации тепловых удлинений предусматривается установка П-образных компенсаторов, повороты трубопроводов дополнительно обеспечивают компенсацию.

Все трубопроводы прокладываются с уклонами, обеспечивающими опорожнение их, в необходимых случаях, от теплоносителей. В высших точках трубопроводов для выпуска воздуха предусматриваются воздушники, в низших точках - спускники. Трубы для трубопроводов теплофикационной воды приняты стальные электросварные по ГОСТ 10704-2001.

В корпусах предусматривается приточно-вытяжная вентиляция местная и общеобменная с механическим и естественным побуждением движения воздуха. Воздухообмен принят по местным отсосам и рассчитан из условия разбавления вредных веществ до ПДК рабочей зоны и ассимиляции теплоизбытков в зимний и летний периоды года.

Общеобменная вытяжка осуществляется вытяжными вентиляторами.

В целях экономии энергоресурсов в проекте предусмотрено оборудование приточно-вытяжное. В зимний период вытяжной воздух используется для подогрева приточного (наружного воздуха) в роторном рекуператоре, который дает экономии по теплу до 70%.

Отопление в производственных помещениях корпусов воздушное, совмещённое с приточной вентиляцией в рабочее время, в нерабочее время предусматривается дежурное отопление. В бытовых помещениях, кладовых и т. п. отопление осуществляется местными нагревательными приборами до расчетной температуры от +16°С до +22°С.

У наружных ворот, открывающихся более пяти раз в смену, предусмотрены воздушно-тепловые завесы.

Несмотря на то, что модель проектируемого здания была построена на основе проектной документации и для расчетов была использована программа Enegy Plus, одна из лучших и точных программ для моделирования энергопотребления, предполагаемый результат не может служить подтверждением энергопотребления в

процессе эксплуатации. Реальные условия эксплуатации могут отличаться от смоделированных в связи с изменением графика работы, численности сотрудников, непредвиденных погодных условий, выбора и изменения используемого оборудования и т.д.

Модели проектируемых зданий изменяются, чтобы соответствовать базовому зданию по стандарту ASHRAE 90.1-2007. Затем эти две модели (базовое и проектируемое) сопоставляются друг с другом для получения результата энергоэффективности проектируемого здания.

Вопросам экологической безопасности уделяется большое внимание не только на стадии проектирования, но и при организации производственной деятельности.

К сожалению, загрязнение окружающей среды отходами, практически не подвергающимися естественному разложению, является одной из глобальных проблем современности. В связи с этим, особое внимание в деятельности Дирекции уделяется проблеме утилизации одноразовой пластиковой посуды и упаковок.

Посуда, применяемая при обслуживании пассажиров в высокоскоростных поездах «Сапсан» сделана из кукурузного крахмала и, являясь биоразлагаемой, не оказывает вредного воздействия окружающую среду и организм человека.

При утилизации такой посуды не наносится вреда окружающей среде, т.к., попадая в почву, она полностью разлагается в течение 1,5 - 3 лет с помощью природных биокомпонентов, что является её уникальным свойством.

В настоящее время проводится работа по изучению более перспективных образцов биоразлагаемой посуды, для применения её при обслуживании пассажиров.

С целью минимизации воздействия на окружающую среду в высокоскоростных поездах «Сапсан» внедрены специальные тележки, позволяющие организовать систему раздельного сбора отходов бумаги (макулатуры) и прочих фракций мусора.

Ежегодно в поездах собирается и передается на переработку свыше 30 тонн макулатуры, что эквивалентно сохранению примерно 460 взрослых деревьев, а также экономии значительного количества электроэнергии и чистой воды, требующихся для получения аналогичного количества бумаги из первичной целлюлозы.

На основе постоянно проводящегося анализа природоохранной деятельности Дирекция ищет возможности внедрения технологий энергосбережения и применения экологически чистых материалов при обслуживании высокоскоростных и скоростных поездов, а также уменьшения потребления воды и образования отходов на наших объектах.

Так, для повышения безопасности и комфорта пассажиров в пунктах оборота г. Москвы и г. Санкт-Петербурга спроектированы и построены установки по удалению (оттаиванию) льда с экипажной части поездов в целях обеспечения безопасности их движения. При постановке поезда в цех на тележки подается горячий воздух и распыляется теплая вода, что очищает подвагонное пространство от наледи и снега. Для окончательной очистки применяются аппараты высокого давления «Керхер», из которых горячая вода под давлением подается на элементы экипажной части до полного освобождения их ото льда.

В цехе по оттаиванию подвижного состава в основном депо Санкт-Петербург – Московское, оснащенного системой оборотного водоснабжения, применены фильтрующие и абсорбирующие элементы, позволяющие использовать оборотную воду в дальнейших процессах оттаивания подвижного состава. Излишки воды от растаявшего снега и льда, попадая в систему оборотного водоснабжения, фильтруются и сбрасываются, в отличие от существующей практики, в канализацию очищенными.

После удаления льда, поезд подается на моечную установку для обмывки фронтальной поверхности, боковых сторон и хвостовой части. Работает моечная установка по принципу пропуска через нее состава при помощи тянущей тележки.

Очистные сооружения моечной установки осуществляют постоянное обеспечение процесса мойки чистой водой. Вода с наружной обмывки поездов подается на очистку для многократного ее использования.

Процесс мойки поезда – один из самых ресурсозатратных, на мойку одного состава высокоскоростного поезда «Сапсан» уходит 8 кубических метра воды. Обратная система водоснабжения позволяет сократить расход воды на мойку одного состава до 1,0 кубического метра воды, т.е. в 8 раз.

В пунктах оборота г. Москвы и основном депо г. Санкт-Петербург имеется антиобледенительное оборудование, которое

предназначено для обработки тележек высокоскоростных поездов «Сапсан» антиобледенительным раствором.

Технология антиобледенительной обработки тележек поездов предусматривает нанесение через форсунки раствора жидкости, сделанной на основе пропиленгликоля, с температурой около 80 °С на экипажную часть подвижного состава, проходящего через установку со скоростью 1-2 км/час, в результате чего на тележке образуется тонкий «маслянистый» защитный слой, препятствующий образованию льда и налипания снега. Излишки пропиленгликоля стекают с состава в емкость (поддон) для сбора раствора и, проходя через фильтры очистки от механических загрязнений, перекачиваются для нагрева и повторного использования в контейнер-накопитель.

Используемый в антиобледенительной обработке пропиленгликоль, применяющийся в том числе и в пищевой промышленности, является абсолютно безвредным как для организма человека, так и для окружающей среды.

Дирекцией были поданы заявки на участие в экологических Международных проектах в различных номинациях. По результатам подведения итогов конкурсов проект «Комплекс экологических решений для подготовки высокоскоростных поездов «Сапсан» к эксплуатации в зимний период» Дирекции скоростного сообщения награжден целым рядом экологических дипломов.

В настоящее время в Дирекции скоростного сообщения внедрена и успешно функционирует система экологического менеджмента в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению» в целях создания единого подхода при управлении документацией системы управления охраны окружающей среды, а также поиска и внедрения новых экологических мероприятий. Область распространения охватывает все структурные подразделения.

(Сертификат соответствия Системе экологического менеджмента №RU.ЭРА.06.015.00019).

Принимая во внимание все инновации и нововведения, активно внедряемые при эксплуатации поездов и обслуживающей их инфраструктуры, можно с уверенностью заявить, что поезда Дирекции не только самые быстрые в России, но и экологически безопасный, а экологическая безопасность является одним из приоритетов развития Дирекции скоростного сообщения и всего холдинга РЖД в целом.

Литература:

1. Охрана окружающей среды [Электронный ресурс] // Инновационный дайджест. Все самое интересное о железной дороге. URL: http://www.rzd-expo.ru/innovation/environmental_protection/.
2. В ответе перед будущими поколениями. [Электронный ресурс] // Информационный портал Гудок. URL: <https://www.gudok.ru/news/paper/?ID=1315436&archive=2015.11.19>.
3. Российские железные дороги» - в числе лидеров в природоохранной деятельности [Электронный ресурс] // Информационный портал Гудок. URL: https://www.gudok.ru/social_policy/?ID=1456257.
4. Экологическая стратегия ОАО "РЖД" на период до 2017 года и перспективу до 2030 года. [Электронный ресурс] // URL: http://doc.rzd.ru/doc/public/ru?STRUCTURE_ID=704&layer_id=5104&refererLayerId=5103&id=6415.
5. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению.
6. Депо Подмосковная [Электронный ресурс] // URL: http://mzd.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=4327.
7. BREEAM good для Подмосковной [Электронный ресурс] // URL: <http://green-city.ru/breeam-good-dlya-podmoskovnoj/>.

К ВОПРОСУ О ЦИФРОВИЗАЦИИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ РОССИИ

Метёлкин П.В., д.э.н., профессор, *ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»*

Лобачёв В.В., к.э.н., доцент, *ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»*

Крылов А.Н., к.э.н., доцент, *ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»*

Липатов А.Г., к.э.н., доцент, *ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»*

В статье показана роль транспортного сектора (на примере железнодорожного транспорта) в развитии экономики России с учётом современных тенденций глобализации мировых рынков. Отмечена положительная динамика изменения объёмов внутренних, экспортных, импортных и транзитных перевозок за период 2014-2018 гг., способствующая развитию транспортной инфраструктуры. Особое внимание уделено вопросам контейнеризации грузовых перевозок. Обозначены основные проблемы и возможные направления цифровизации транспортно-логистической отрасли. Указана необходимость активизации внедрения современных информационно-коммуникационных технологий в инфраструктуру транспортного сектора экономики России. Приведены примеры успешной реализации проектов автоматизации технологических процессов и внедрения информационных систем управления в отрасли.

Ключевые слова: глобализация экономики, контейнерные перевозки, транспортная инфраструктура, цифровизация транспорта, технология блокчейн.

TO THE QUESTION ABOUT DIGITALIZATION ON RUSSIAN RAILWAY TRANSPORT

Metelkin P., Doctor of Economics, professor, *FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT – MIIT)»*

Lobachev V., Ph.D., associate professor, *FSEI HPE «State University of Management»*

Krylov A., Ph.D., associate professor, *FSEI HPE «State University of Management»*

Lipatov A., Ph.D., associate professor, *FSEI HPE «State University of Management»*

The article shows the role of the transport sector (by the example of rail transport) in the development of the Russian economy, taking into account current trends in the globalization of world markets. The positive dynamics of changes in the volumes of domestic, export, import and transit traffic for the period 2014-2018, contributing to the development of transport infrastructure, was noted. Special attention is paid to the issues of containerization of freight traffic. The main problems and possible directions of digitization of the transport and logistics industry are indicated. The necessity of activating the introduction of modern information and communication technologies into the infrastructure of the transport sector of the Russian economy is indicated. Examples of successful implementation of projects for the automation of technological processes and the introduction of information management systems in the industry are given.

Keywords: globalization of the economy, container transportation, transport infrastructure, digitalization of transport, blockchain technology.

В современных условиях глобализации мировой экономики, совершенствования производственных и торговых возможностей стран, изменения структуры и доступности региональных рынков, устойчивое развитие транспортной отрасли является одним из важнейших факторов, способствующих повышению конкурентоспособности как предприятий производственного сектора, так и национальной экономики в целом.

По данным Росстата, в 2017 г. в структуре ВВП России наиболее значительные темпы роста показал сегмент логистики и транспорта (3,7%). Эксперты Центра стратегических разработок (ЦСР) в своём аналитическом докладе отмечают, что уровень расходов консолидированного бюджета на транспортную инфраструктуру на протяжении последних 10 лет находился на уровне 2–2,5% ВВП. По их мнению, необходимо к 2024 г. увеличить его до 3% ВВП, что означает рост финансирования транспорта более чем в 1,5 раза в реальном выражении. Развитие транспортной системы может добавить к ежегодным темпам роста ВВП 1%. «Для этого модель развития транспортной системы должна отвечать современным социальным, экологическим и технологическим вызовам и макси-

мально содействовать развитию отраслей, которые рассматриваются в качестве драйверов экономического роста страны в период до 2035 года» – считают эксперты ЦСР.

Железнодорожные перевозки, как часть транспортного сектора экономики России, постоянно наращивают свой потенциал. Анализируя динамику изменения объёма внутренних перевозок железнодорожным транспортом, следует отметить её положительный тренд за период с 2015 по 2018 годы (рисунок 1). [1]

Развитие железнодорожной транспортной инфраструктуры России в значительной степени зависит от объёмов экспортно-импортных и транзитных перевозок, способствующих расширению международных транспортных коридоров, проходящих по территории нашей страны. На графике (рисунок 2) показана динамика изменения объёмов экспортно-импортных и транзитных перевозок за период 2014-2018 гг. [1]

Характерной особенностью 2017 года стал поистине взрывной рост объёма контейнерных перевозок железнодорожным транспортом, обусловленный возрастающей интенсивностью транзитных перевозок, а также продолжающейся тенденцией контейнеризации

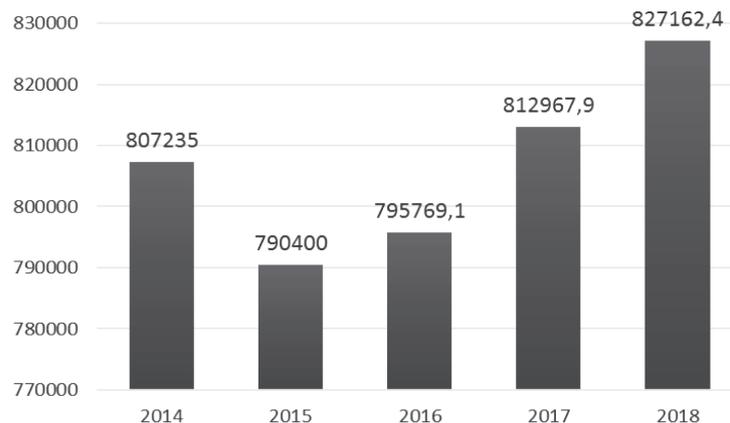


Рис. 1. Динамика объёма внутренних перевозок, тыс. т

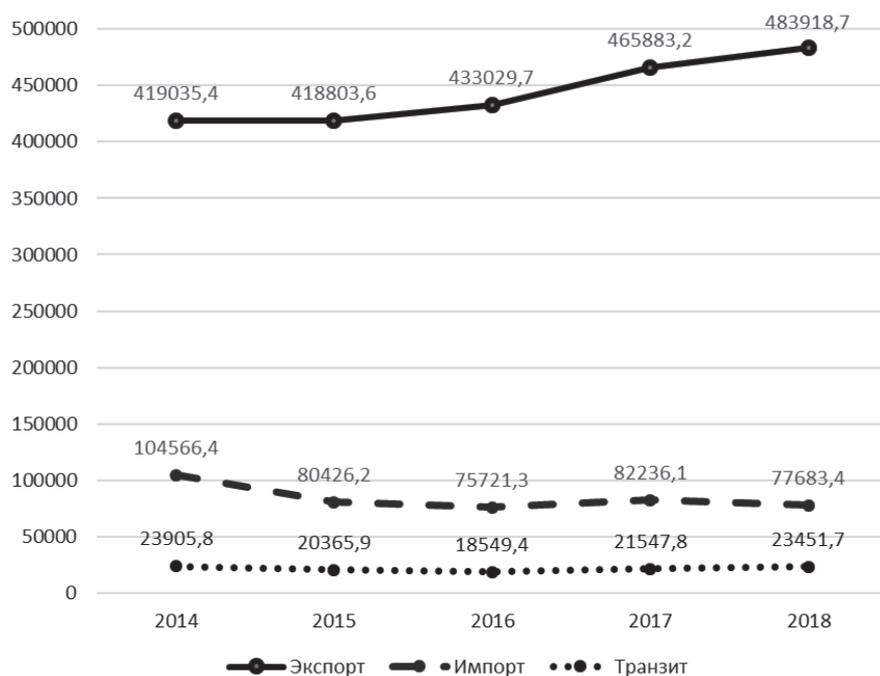


Рис. 2. Динамика объёмов экспортно-импортных и транзитных перевозок, тыс. т

[2]. Перевезено 3,9 миллиона контейнеров в двадцатифутовом эквиваленте (TEU), что на 19,6% больше объёма 2016 года. По данным РЖД, средняя скорость доставки контейнерных грузов по железнодорожной сети увеличилась за последние четыре года: с 356 км в сутки в 2013 году до 490 км в сутки в 2017 году.

Анализ структуры перевозок показывает, что основной вклад в положительную динамику внесли транзитные операции, объём которых увеличился на 59,2% по сравнению с предыдущим годом и практически вдвое за два года (Таблица 1). [3]

Таблица 1. Структура российского рынка контейнерных перевозок на железнодорожном транспорте в 2014–2017 гг., тыс. TEU

Год	Внутренние	Транзитные	Экспортные	Импортные
2014	1 499	251	848	617
2015	1 498	217	741	503
2016	1 678	256	800	525
2017	1 806	417	968	708

Источник: Информационный центр РЖД

Безусловно, реализация глобальной задачи преобразования транспортной отрасли в одну из самых технологически развитых сфер экономики невозможна (помимо инфраструктурных решений) без внедрения современных программных комплексов и коренной переоценки систем и методов управления бизнес-процессами. Бизнес-процессы, построенные на устаревших технологиях и инфраструктуре, основы формирования которой были заложены несколько десятков лет назад [5], не могут отвечать современным тенденциям «цифровизации». Поэтому сегодня все больше транспортных компаний стремятся перейти к цифровой инфраструктуре.

Спецификой транспортной отрасли является необходимость постоянного обмена информацией между очень удалёнными друг от друга пунктами. Обмен информацией, отслеживание транспортировки грузов, дистанционное управление и контроль над операциями и персоналом, анализ и автоматизация с помощью стационарных и мобильных устройств становятся требованием времени в транспортной сфере. Автоматизация позволяет оптимизировать затраты и процессы, а также даёт преимущество над конкурентами. В связи с этим, ключевым вопросом обеспечения конкурентоспособности на мировых рынках сегодня является цифровизация транспортно-логистической отрасли.

Увеличение объёма перевозок и развитие железнодорожных магистралей приводит к необходимости модернизации оборудования связи. Аналоговые системы давно морально и физически устарели, и не справляются с реформированием управления и загруженностью железнодорожных участков. Это приводит к высоким эксплуатационным затратам и низким качественным показателям. Таким обра-

зом, бесперебойное оперирование всех систем стало невозможным без качественной телекоммуникационной инфраструктуры.

Внедрение комплексной системы цифровой технологической связи в рамках реализации научно-технического проекта «цифровой железной дороги» как части «Комплексной программы инновационного развития холдинга РЖД на 2016–2020 гг.», позволяет не только модернизировать новые участки магистралей, но и создавать диспетчерские сети нового поколения, повышать качество передаваемых сигналов и увеличивать надёжность связи [7].

При этом поэтапная интеграция нового цифрового оборудования в уже существующую технологическую систему связи даёт ей возможность функционировать в штатном режиме. В данных обстоятельствах на первый план выходят цифровые децентрализованные системы (ЦДС) связи на основе технологии VoIP (Voice Over Internet Protocol), позволяющие легко строить систему, масштабировать и управлять её надёжностью. Технические характеристики ЦДС позволяют произвести подключение, настроить и конфигурировать систему для обеспечения совместной работы оборудования по всей железной дороге. Основное преимущество ЦДС, построенных на технологии VoIP, заключается в отсутствии единой точки отказа. При любых внештатных и аварийных ситуациях, например, аварии на главном коммутаторе, компоненты системы продолжают бесперебойное функционирование. Ещё одним преимуществом системы является возможность установки оборудования и управления им на любых расстояниях. Ключевую роль в системе связи отводят Единым функциональным центрам всей системы диспетчерского управления, принцип работы которых постоянно совершенствуется. Функциональные возможности диспетчерского управления сегодня расширяются за счёт интеграции с системами управления и безопасности, киберфизическими и IT-системами [7].

Ещё одним из критериев конкурентного преимущества транспортной отрасли на мировом рынке грузовых перевозок является гарантия сохранности грузов. Активное применение блокчейн-систем, как весьма прогрессивных сегодня интернет-технологий, позволяет решить такого рода задачу. Прикрепив ярлык (RFID метку, например) к каждому товару, поставщик может обеспечить сохранность своей цепи поставок, так как информация о происхождении, месте хранения, подлинности, сертификате качества и прочих отметках будет находиться в одном информационном реестре. Таким образом, имея доступ ко всей информации, находящейся в централизованном хранилище, есть возможность повысить прозрачность цепей поставок, и, тем самым, устранить потери от хищений или уменьшить их количество, сокращая тем самым расходы грузовладельцев.

Сегодня большим спросом в транспортной сфере пользуются технологии прогнозирования, предиктивной аналитики. Уже сейчас накоплен колоссальный объём данных для оценки состояния экс-



Рис. 3. Статистика времени использования локомотивов

платируемых единиц, выявления зарождений и развития аномалий и трендов, приводящих к незапланированным сбоям и нарушениям в работе, фиксации вероятности отказа и остаточного ресурс в режиме реального времени работы. Таким образом, важнейшая задача в эксплуатации железнодорожного тягового подвижного состава – мониторинг и прогнозирование его технологических характеристик, планирование и оптимизация проведения предиктивного ремонта с учетом инфраструктурных и технологических ограничений железнодорожного транспорта общего пользования, что позволяет предприятиям транспортной отрасли сокращать затраты на эксплуатацию оборудования.

Актуальность данной задачи красноречиво подтверждает статистика использования локомотивов. Низкий их уровень надежности, а также несоблюдение заводами и депо технологий ремонта приводят к необходимости содержать большой парк тяговых единиц. Согласно статистике рабочего времени локомотивов, только 47,5% (или 11,4 часа в сутки) локомотивы находятся в движении (рисунок 3) [6].

При этом эмпирически установлено, что существует потребность в локомотиве, который на всем жизненном цикле будет готов к эксплуатации не менее 95% времени его срока службы. Реализация этой грандиозной технологической задачи даёт возможность существенной экономии затрат при выполнении ремонта, в том числе, из-за неэффективной организации многих работ (задержки / перепростой при проведении плановых ремонтов; заходы на межпоездной ремонт, сверхплановое ожидание технических позиций для проведения ремонтных работ), вследствие чего из эксплуатации изымается более тысячи локомотивов в сутки.

Одним из удачных примеров решения такой задачи является проект «Умный локомотив», который с 2016 года внедряется в крупнейшем сервисном холдинге РФ – группе компаний «ЛокоТех», выполняющем ремонт и обслуживание локомотивов РЖД и имеющем в своем управлении около 90 депо по всей территории России. Холдинг ремонтирует около 70% всех подвижных составов.

Важным элементом проекта является внедрение системы интеллектуальной диагностики и прогноза технического состояния оборудования локомотивов, разработанной компанией «Clover Group». Модуль поиска аномалий сейчас внедрен на 4000 секций. Система находит более 60 видов нарушений в работе оборудования и анализирует более 20 видов оборудования: генераторы тяговые, электродвигатели тяговые, насосы топливные, масляные, радиаторы водяные, турбокомпрессоры, тормоза реостатные и другие.

За период проведения опытной эксплуатации системой обработаны данные 2 млн. часов эксплуатации локомотивов, автоматически найдено более 120000 инцидентов в работе оборудования локомотивов. Решение интегрируется с ERP-системой клиента: заказ-наряды на производство формируются автоматически, опираясь на данные об инцидентах и отказах. Это дает возможность рассчитать ресурсы, необходимые для ремонта и своевременно обновить график захода локомотивов в депо для выполнения плановых и внеплановых ремонтов.

В результате использования решения повышена надежность и безопасность работы локомотивов на линиях – отказы на линии снижены на 32%. Время на диагностику локомотива сокращено с 4 часов до 10 минут. Кроме того, повышена экономическая эффективность процесса – штрафы ГК «ЛокоТех» от РЖД за невыполнение коэффициента технической готовности снижены более чем на 20%.

Акцентируя внимание на удачных проектах, следует подчеркнуть, что в среднем уровень информатизации предприятий транспортной отрасли хоть постепенно и растет, но до сих пор остается

невысоким. Нестабильность процессов внедрения информационных технологий характеризует и анализ рейтинга компаний, внедряющих в транспортную отрасль современные IT-решения (Таблица 2).

Таблица 2. Рейтинг поставщиков IT для транспортных компаний в 2017 году

№	Компания	Совокупная выручка от ИТ-проектов в транспортной отрасли тыс. руб.		Рост выручки: 2017/2016, %
		в 2017 г.	в 2016 г.	
1	Luxoft	6 465 239	7 030 120	-8,0
2	Крок	3 154 455	3 420 583	-7,8
3	Рамакс	2 786 147	2 738 046	1,8
4	Техносерв	2 540 829	3 773 002	-32,7
5	ЗащитаИнфоТранс	1 735 870	1 782 049	-2,6
6	Атол Драйв	1 195 072	1 257 817	-5,0
7	Корус консалтинг	1 193 275	347 000	243,9

Источник; данные CNews

В целом, на фоне новых проектов в сфере цифровизации транспортного сегмента растет и суммарная выручка участников рейтинга крупнейших поставщиков решений для транспортной отрасли – по итогам 2017 г. она увеличилась на 14,5% и достигла 31,6 млрд. руб. [4]

По мнению экспертов CNews, основными проблемами в развитии информационных технологий в транспортной отрасли являются недостаточное и не всегда качественное покрытие территории страны телекоммуникационной инфраструктурой, а также отсутствие проработанных законодательных норм, единых требований к подобным системам и отраслевым стандартам. Данные особенности развития региональных подсистем затрудняют их объединение в единую систему цифрового управления отраслью.

Литература:

- Информационно-справочный портал «Железнодорожные перевозки» / Электронный ресурс URL: <https://cargo-report.info> (дата обращения: 01.02.2019)
- Контейнеромания-2017 / Т. Симонова // РЖД-Партнер, - 2018 - № 3-4. С. 40-42.
- Обзор российского транспортного сектора в 2017 году / Электронный ресурс URL: <https://home.kpmg.com/ru/home/insights/2018/04/transport-survey-2017.html> (дата обращения: 01.02.2019)
- Рейтинг ИТ-поставщиков для транспорта / Электронный ресурс URL: http://www.cnews.ru/reviews/transport2018/articles/rejting_itpostavshchikov_dlya_transporta_rost_pochti_na_16 (дата обращения: 01.02.2019)
- Транспортный комплекс постсоветской России / В.А. Персианов, П.В. Метёлкин, А.В. Курбатова, С.С. Гончаренко, П.М. Гуреев // Вестник транспорта. – 2018. – № 10. С. 5-17.
- Точный прогноз: как искусственный интеллект предотвращает простои подвижного состава / Электронный ресурс URL: http://www.cnews.ru/reviews/transport2018/cases/tochnyj_prognoz_kak_iskusstvennyj_intellekt_predotvrashchaet_prostoi (дата обращения: 01.02.2019)
- Цифровые системы связи для железных дорог / В.О. Чепиного // Инновации транспорта – 2018. – № 1 (31). С. 16-17.

АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГНОЗНЫХ РИСКОВ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ИНФРАСТРУКТУРНОГО ПРОЕКТА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Пухова Е.В., доцент кафедры «Финансы и кредит» Института экономики и финансов ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

Морозова Е.Н., ассистент кафедры «Финансы и кредит» Института экономики и финансов ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

В статье проводится анализ прогнозных и фактически реализовавшихся рисков в ходе осуществления инфраструктурного проекта «Модернизация железнодорожной инфраструктуры Байкало-Амурской и Транссибирской железнодорожных магистралей с развитием пропускных и провозных способностей».

Ключевые слова: инфраструктурный проект, железнодорожная инфраструктура, риски, инвестиции.

ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF FORECAST RISKS IN THE IMPLEMENTATION OF THE INFRASTRUCTURE PROJECT ON THE RAILWAY TRANSPORT

Pukhova E., associate professor, Finance and credit chair, Institute of Economics and Finance, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»

Morozova E., assistant of Finance and credit chair, Institute of Economics and Finance, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»

The article analyzes the predicted and actually realized risks during the implementation of the infrastructure project «Modernization of the railway infrastructure of the Baikal-Amur and TRANS-Siberian Railways with the development of throughput and carrying capacity».

Keywords: infrastructure project, railway infrastructure, risks, investments.

В план модернизации магистральной инфраструктуры, который в России должен быть реализован до 2024 года, включен инфраструктурный проект «Модернизация железнодорожной инфраструктуры Байкало-Амурской и Транссибирской железнодорожных магистралей с развитием пропускных и провозных способностей» (далее – проект) [1].

Проект реализуется с целью развития и реконструкции железнодорожной инфраструктуры, а также для создания к 2020 году провозной способности в направлении морских портов и пограничных переходов Дальнего Востока, увеличения пропускной и провозной способностей Транссибирской и Байкало-Амурской магистралей. строительства припортовых станций.

В результате к 2025 году провозная способность БАМа и Транссиба должна вырасти до 180-200 млн. тонн угля в год, а объем экспорта должен составить 195 млн. тонн [2].

Инвестиции в инфраструктурный проект до 2025 года предусмотрены в объеме 696 млрд. рублей. Однако, в ходе проведения предварительного аудита проекта, объем инвестиций сократился до 554,1 млрд. рублей. При этом, средства ОАО «РЖД» сокращены на 302,2 млрд. рублей, средства федерального бюджета – на 104,2 млрд. рублей,

средства Фонда национального благосостояния (далее – ФНБ) – на 147,7 млрд. рублей.[3]

Средства ФНБ предполагается возвращать за счет продажи акций ОАО «РЖД» и включения специальной составляющей в тарифе на услуги.

Реализация проекта предусматривает государственно-частное партнерство.[4], [6]

Поскольку средства федерального бюджета и средства ФНБ в сумме составляют более 46 % общего объема финансирования проекта, целесообразно провести анализ рисков проекта с целью определения бюджетных рисков.

Риски могут быть выявлены с помощью использования метода анализа сильных и слабых сторон проекта.

Анализ показывает, что не всегда слабые стороны могут быть компенсированы сильными. Так, прогнозируемый спрос на услуги по грузоперевозкам по Транссибу и БАМу, может быть скорректирован в сторону уменьшения, если сократится фактический спрос на услуги. При этом, фактический спрос на грузоперевозки зависит от внутренней и мировой макроэкономической конъюнктуры. Поэтому у проекта существуют следующие риски.

Таблица 1. Структура источников финансирования инфраструктурного проекта

Наименование источника	Доля, %	Объем финансирования (млрд.руб.)	
		первоначальный	уточненный
Средства федерального бюджета	19,6	110,2	104,2
Средства ФНБ	26,7	150	147,7
собственный капитал	46,4	261,1	302,2
заемное финансирование (выпуск инфра-структурных облигаций ОАО «РЖД»)	7,3	41,1	1.0

Таблица 2. Анализ слабых и сильных сторон инфраструктурного проекта

Сильные стороны проект	Слабые стороны проекта
наличие перспективных месторождений на территории реализации проекта	значительная капиталоемкость проекта
наличие прогнозируемого спроса	зависимость грузовой базы, положенной в основу проекта, от макроэкономической ситуации в России и мире
положительный мультипликативный эффект (экономический и социальный) для Российской Федерации в целом	сложные климатические, инженерно-геологические и гидрологические условия
возможен вывоз дополнительных объемов грузов с основных месторождений Восточного полигона в направлении морских портов и пограничных переходов Дальнего Востока	при существенном увеличении торгового грузооборота между Азией и Европой возможно строительство железнодорожного пути в обход Российской Федерации
переориентирование на БАМ и Транссибирскую железнодорожные магистрали логистических схем грузоотправителей и грузополучателей из стран Азии и Европы	

Таблица 3. Структура рисков инфраструктурного проекта

Риски реализации проекта		Оценка
Риски контрактной схемы	изменение или неполный объем финансирования проекта за счет средств федерального бюджета и Фонда национального благосостояния, отсутствие возможности размещения инфраструктурных облигаций в связи с дефицитом пенсионных накоплений в расширенном инвестиционном портфеле Внешэкономбанке	средний риск
Технические риски	связанные с реализацией и последующей эксплуатацией проекта, риски техногенных аварий	низкий риск
Риски нарушения плановых сроков	связаны с нарушением сроков реализации проекта в связи с низким уровнем выполнения работ подрядчиками; невыполнение сроков в связи с низким уровнем разработки проектно-сметной документации; риски, обусловленные низким уровнем планирования	высокий риск
Рыночные риски	изменение сроков реализации проекта, в том числе по причине возможного изменения макроэкономической ситуации	низкий риск
Кредитный риск	проект реализуется на принципах государственно-частного партнерства, риски несет как государство, так и частный инвестор	низкий риск
Риски контр-агентинициатора проекта	изменения в сроках реализации проектов по добыче полезных ископаемых, снижение грузоотправителями заявленных объемов грузов для перевозки	средний риск
Риски изменения рыночной стоимости привилегированных ОАО «РЖД»	вызванные возможным ухудшением финансового положения компании. Ключевыми факторами ухудшения финансового положения ОАО «РЖД» может стать реализация рисков обесценения основных средств и отражение соответствующих убытков в отчетности компании. Указанные риски связаны с явлениями стагнации в российской экономике и недостаточностью индексации тарифов на перевозки пассажиров, которая не в полной мере компенсируется государственными субсидиями.	средний риск
Риск несвоевременной выплаты дивидендов по привилегированным акциям, приобретенным за счет средств ФНБ	риск в связи с ухудшением финансового положения ОАО «РЖД» и недостаточности необходимого объема чистой прибыли, сформированной по итогам деятельности компании за соответствующий финансовый год	средний риск

Анализ результатов проверки осуществления проекта позволяет сделать вывод, что ранее поставленная цель – обеспечить к 2018 году провозные способности в объеме 180 млн. тонн в год на участках БАМа и Транссиба в направлении портов Дальнего Востока – не выполнена.

Сначала срок исполнения реконструкции ж/д был перенесен на 2019 год, затем – до 2023 года. То есть в общей сложности срок реализации проекта по реконструкции составит 10 лет, что соответствует сроку строительства всего Транссиба.

Реализации проекта в срок мешают факторы, которые на этапе проектирования оценивались как риски. На этапе осуществления инфраструктурного проекта ряд прогнозных рисков реализовались.

Риск 1. Недостаточный уровень исполнения плановых сроков реализации проекта.

По состоянию на 1 января 2017 г. в ходе осуществления проекта были освоены лишь 149,7 млрд. руб. капитальных вложений, т.е. лишь 27% от предусмотренного Паспортом проекта объема. Эффективность использования средств ФНБ также низка, неиспользованный остаток средств составил 21 млрд. руб. Собственные средства ОАО «РЖД» на реализацию проекта использованы лишь в размере 56% от плана.

В результате по 16 объектам, ввод в эксплуатацию которых предусматривался в 2016 г., работы не были завершены. Это привело к тому, что сроки завершения работ на этих объектах перенесены с 2017 г. на 2019 год. Таким образом, реализовался прогнозный риск нарушения плановых сроков.

Риск 2. Невыполнение сроков в связи с низким уровнем разработки проектно-сметной документации.

Как выявлено в ходе проверки реализации проекта, ОАО «РЖД» в 2015 г. не соблюдались запланированные сроки строительства ряда объектов. Так, из 88 объектов, на которых предусматривалось

выполнение строительно-монтажных работ в 2015 г., договоры были заключены лишь по 73 объектам. При этом по 30 объектам работы вообще не проводились. [3]

Кроме того, в нарушение требований Градостроительного кодекса по 9 объектам, где выполнялись и оплачивались строительно-монтажные работы, отсутствовали утвержденная проектно-сметная документация и разрешения на строительство.

Таким образом, на практике реализовался риск нарушения сроков реализации проекта, обусловленный низким уровнем подготовки проектной документации.

Риск 3. Риски нарушения сроков реализации проекта, связанные с низким уровнем планирования.

Реализацию на практике таких рисков подтверждают результаты проверки, проведенной Счетной палатой РФ. Были выявлены расхождения в документации, регламентирующей процесс реализации проекта. Так, показатели утвержденного правительственной комиссией Детального плана мероприятий проекта и Сводного перечня, который утвержден в ОАО «РЖД», не соответствуют параметрам Паспорта проекта.

В ходе проверки выявлено, что параметры финансирования проекта в соответствии с Инвестиционной программой ОАО «РЖД», не соответствуют данным Паспорта проекта. При этом в течение 2015 г. инвестиционная программа АО подвергалась корректировке несколько раз, в результате чего плановые показатели были приближены к фактическому исполнению.

Эти факты свидетельствуют о реализации риска неисполнения мероприятий проекта в запланированные сроки, обусловленного низким качеством планирования мероприятий проекта.

Таким образом, в ходе работ по осуществлению проекта реализовались риски, которые прогнозировались еще на этапе проектирования. Следовательно, недостаточно качественно проводится работа по управлению рисками проекта.

Таблица 4. Динамика объемов финансирования мероприятий проекта

Годы	Плановый объем финансирования мероприятий проекта (млрд.руб.)		
	Паспорт проекта	Детальный план	Сводный перечень мероприятий
1	2	3	4
2014	50	-	-
2015	50	45,7	30,1
2016	50	54,1	66,1
2017	-	50,2	53,8
Итого	150,0	150,0	150,0

Теория управления рисками предусматривает следующие этапы управления рисками:

- выявление риска, оценка вероятности его реализации, оценка последствий;
- выбор методов и инструментов снижения вероятности реализации риска;
- разработка стратегии минимизации возможных отрицательных последствий от реализации рисков;
- реализация стратегии;
- оценка результатов реализации стратегии и ее корректировка (при необходимости).

Выявленные в ходе реализации рассматриваемого проекта риски не являются политическими, правовыми, макроэкономическими и т.п., они являются организационными. Поэтому их легче нивелировать или исключить.[5]

Риск невыполнения обязательств поставщиками и подрядчиками, которые выражаются в нарушении сроков поставок или выполнения работ, методически могут быть минимизированы за счет: повышения качества отбора поставщиков и подрядчиков; обеспечения отсутствия посредников; включения в договоры штрафных санкций; гарантирования оплаты основных сумм по контрактам после выполнения обязательств поставщиком; использования различных форм страхования рисков.

Риск увеличения сроков, который может быть обусловлен как риском невыполнения обязательств поставщиками и подрядчиками, так и ошибками в проектировании или осуществлении работ, авариями, административными рисками, рисками форс-мажорных обстоятельств, могут быть минимизированы повышением качества составления договорной документации и включения в договоры санкций за нарушение сроков.[5]

Риск недостижения заданных параметров проекта проявляется в нарушении сроков и качества строительно-монтажных работ, в поставке некачественного оборудования, в невыполнении сроков поставок и др. Реализация этого риска не позволяет соблюдать технологический процесс, выйти на проектную мощность в срок и обеспечить необходимое качество продукции. Снизить влияние этого риска можно путем организации дополнительных экспертиз

проекта на различных стадиях его реализации, что должно быть отражено в договорной документации.

На практике могут применяться и другие инструменты по снижению или ликвидации рисков:

- отказ от высоко рискованной деятельности (метод отказа),
- профилактика или диверсификация (метод снижения),
- аутсорсинг рискованных функций (метод передачи),
- формирование резервов или запасов (метод принятия).

Система управления рисками может включать различные инструменты: организационные, правовые, экономические, социальные и др. При необходимости на практике возможно одновременное применение нескольких методов и инструментов управления рисками.

Литература:

1. Распоряжение Правительства РФ от 30 сентября 2018 г. № 2101-р «Об утверждении комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 г.» [Электронный ресурс] // <https://www.garant.ru/> (дата обращения 26.02.2019).
2. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 октября 2014 г. № 2116-р [Электронный ресурс] // <https://www.garant.ru/> (дата обращения 26.02.2019).
3. Официальный сайт Счетной палаты РФ [Электронный ресурс] // <http://www.ach.gov.ru/activities/control/29983/> (дата обращения 22.02.2019).
4. Морозова Е.Н. О применении нового инвестиционного инструмента государственно - частного партнерства при реализации инфраструктурных проектов на транспорте // Транспортное дело России – 2018 – № 5.
5. Типовые риски реализации инвестиционного проекта и меры по их минимизации [Электронный ресурс] // http://afdanalyse.ru/publ/investicionnyj_analiz/teorija/tipovye_riski_realizacii_investicionnogo_proekta (дата обращения 26.02.2019).
6. Пухова Е.В. Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры России: задачи, прогнозируемые результаты, источники финансирования проектов транспортной инфраструктуры // Транспортное дело России – 2018 – № 6, с.37– 38.

О ДИСКРЕТНОЙ КОНКУРЕНЦИИ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ ПАССАЖИРСКИХ АВИАПЕРЕВОЗОК

Скрылева Е.В., сотрудник авиакомпании АО «Ред Вингс», e-mail: m-83@bk.ru

Отличительной особенностью рынка пассажирских авиаперевозок России является постоянно нарастающий тренд концентрации бизнеса. Существенной чертой состязательного рынка является то, что любое равновесие должно характеризоваться нулевой прибылью и в долгосрочном периоде равновесные цены должны быть равны предельным затратам, что напоминает рынок совершенной конкуренции. Рынок совершенной конкуренции – это обязательно состязательный рынок, но не наоборот. Состязательность рынка не зависит от отраслевой структуры.

Предварительный анализ базовых теоретических положений концепции квазиконкуренции позволяет сделать вывод о невыполнимости необходимых условий состязательности на рынке российских региональных пассажирских авиаперевозок.

С учетом проведенного анализа рынок российских региональных пассажирских авиаперевозок можно охарактеризовать как рынок с дискретной конкуренцией.

Ключевые слова: структура рынка региональных авиаперевозок, модель совершенной конкуренции, монополия, олигополия и монополистическая конкуренция, состязательный рынок, квазиконкуренция, дискретная конкуренция.

ON DISCRETE COMPETITION IN THE RUSSIAN PASSENGER AIR TRANSPORT MARKET

Skryleva E., Red Wings airlines employee, e-mail: m-83@bk.ru

A distinctive feature of the Russian passenger air transport market is the ever-increasing trend of business concentration. The essential feature of the competitive market is that any equilibrium should be characterized by zero profit and in the long run the equilibrium prices should be equal to marginal costs, which resembles a market of perfect competition. A perfect competition market is necessarily a competitive market, but not vice versa. The competitiveness of the market does not depend on the sectoral structure.

A preliminary analysis of the basic theoretical concepts of the concept of quasi-competition allows us to conclude that the necessary conditions for competition in the Russian regional passenger air transport market are not feasible.

Taking into account the analysis carried out, the Russian regional air transport market can be characterized as a market with discrete competition.

Keywords: structure of the regional air transportation market, model of perfect competition, monopoly, oligopoly and monopolistic competition, competitive market, quasi-competition, discrete competition.

Ранее исследование конкуренции на рынке воздушных перевозок в России проводили авторы [1-4]. В частности, согласно [4] в рамках экономического анализа рынков традиционно большое внимание уделяется изучению структуры рынка. Считается, что с увеличением количества предприятий, конкурирующих на рынке, возрастает эффективность функционирования рынка. Модель совершенной конкуренции включает большое количество участников, производящих подобную продукцию, но ни один из участников отдельно не может повлиять на цену. Полной противоположностью такой рыночной структуры является монополия — конъюнктура, при которой на рынке присутствует один производитель товара, не имеющего ближайших заменителей. При этом монополист устанавливает более высокие цены и уменьшает объем выпуска ниже необходимого, что приводит к извлечению сверхприбыли.

Промежуточными состояниями между типами рыночных структур совершенной конкуренцией и монополией являются олигополия и монополистическая конкуренция. Описанный классический подход к теории конкуренции долгое время являлся преобладающим, а высококонцентрированные рынки считались субоптимальными и нежелательными.

В 1982 г. американские экономисты Баумоль У., Панзар Дж., Уиллинг Р. разработали теорию квазиконкурентных рынков, которые по форме, числу участников, размеру предприятия напоминают высококонцентрированный, но по результату, а именно цене и объемам продаж — конкурентный [Baumol et al., 1982]. Авторы теории обратили внимание на ограниченность традиционного отождествления монопольной власти и высокой концентрации на рынке, что поколебало традиционное представление о теории рыночных структур.

Учитывая нарастающую концентрацию на российском рынке авиаперевозок оценим возможность применения основных характеристик состязательного рынка к российскому рынку авиаперевозок. Согласно Баумолу: «Состязательный рынок — это рынок, вход на который абсолютно свободный и выход абсолютно бесплатный» [5, с. 116]. Это означает отсутствие «мелничества» в сравнении с укorenившейся фирмой. Принципиальной чертой состязательного рынка является математическое описание любого равновесия нулевой прибылью и в долгосрочном периоде равновесные цены

должны быть равны предельным затратам. Это напоминает рынок совершенной конкуренции. Рынок совершенной конкуренции — это обязательно состязательный рынок, но не наоборот. Состязательность рынка не зависит от отраслевой структуры [5, с. 118]. Эффект масштаба и эффект разнообразия могут ограничивать число компаний, но они не могут позволить компаниям поднять цены выше предельных издержек, что соблазняло бы новичка прибылью больше нормальной и создавало бы предпосылки для входа на рынок.

Обязательными условиями концепции состязательных рынков являются следующие:

- 1) свободный доступ к технологиям для укorenившихся и новых фирм,
- 2) наличие реальной угрозы потенциальной конкуренции,
- 3) незначительные необратимые издержки входа,
- 4) реализация стратегии «ударить и убежать» для потенциальных конкурентов, то есть войти на рынок, получить прибыль и уйти с рынка без существенных затрат.

Невыполнение этих условий ставит под сомнение существование состязательного рынка.

Насколько эти условия характерны для российского рынка региональных авиаперевозок?

Первое условие — свободный доступ к технологиям, имеющимся у укorenившихся фирм, — легко выполнимо на рынке пассажирских авиаперевозок. Под доступными технологиями при наличии парка самолетов в первую очередь подразумеваются услуги аэропортов. Однако в авиационной отрасли распространено объединение в одно юридическое лицо аэропорта и местной авиакомпании, что препятствует открытию новых маршрутов через этот аэропорт для других авиакомпаний. Долгое время региональные авиакомпании, представляющие собой авиапредприятие, владеющее региональным аэропортом и флотом магистральных судов, фактически не допускали на местный рынок других авиаперевозчиков, особенно на высокодоходный рейс Москва – региональная столица. Яркие примеры ФГУП «Каминводывавиа» и АО «Авиакомпания Якутия».

Второе условие состязательного рынка реализуется на практике при существенном повышении цены на авиабилеты путем немедленного прихода конкурентов на существующие маршруты авиакомпаний.

ний. Это объясняется тем, что существующий избыток провозной емкости на магистральных маршрутах однотипных воздушных судов производства Аэрбас и Боинг вынуждает авиакомпании постоянно искать новые маршруты для увеличения налета часов воздушных судов для снижения себестоимости летного часа в целях повышения рентабельности своего бизнеса. При этом в условиях существующей аэропортовой инфраструктуры в России увеличение налета остается практически единственным способом снижения стоимости летного часа авиакомпании. Именно по такому пути сейчас пытается развиваться авиакомпания «Победа», понимая под лоукост-моделью снижение стоимости летного часа.

Условие низких необратимых издержек входа выполнимо для рынка российских региональных пассажирских авиаперевозок (ПА) только с ограничениями. Необратимые затраты — это постоянные затраты, возникающие вследствие осуществления невозвратных инвестиций. Состязательность рынка предполагает, что необратимые издержки на проникновение в отрасль должны быть низкими, несущественными. Действительно, при наличии воздушных судов и возможности оборота воздушных судов, авиакомпания не несет дополнительных издержек на освоение еще одного маршрута, используя имеющиеся воздушные суда. Необратимые затраты при открытии нового рейса, вынужденные, как правило, деятельностью уже оплаченного труда сотрудников авиакомпании минимальны. Существенными необратимыми затратами при открытии нового рейса могут быть только затраты на открытие линейной станции в аэропорту вылета/прилета, реклама.

Под стратегией «ударить и убежать» в настоящей работе будем понимать только вход на новый маршрут и прекращение полетов по этому маршруту, но не возможность приобрести авиакомпанию — полетать — заработать — продать авиакомпанию. Такой вариант в российской авиационной отрасли пока не имеет прецедента. А вот стратегию «ударить и убежать» авиакомпании применяют достаточно часто на отдельных маршрутах. Весьма часто такую тактику использовало руководство ООО «Авиакомпания «ВИМ-АВИА» на сезонных региональных рейсах. В теории отраслевых рынков [2] предполагается, что потенциальный конкурент может использовать любую — даже краткосрочную — возможность получения прибыли, поскольку он может войти, получить прибыль, до того, как цены изменятся, и затем выйти из отрасли без всяких затрат. А укоренившиеся в отрасли фирмы, опасаясь в любой момент такого вторжения конкурентов, будут держать цены на уровне предельных затрат, и рынок, будучи даже высококонцентрированным, в любом случае покажет «конкурентные результаты».

Третье и четвертое условия целесообразно рассматривать вместе. При обратимости инвестиций предприятие не беспокоится о продолжительности работы в данном бизнесе, так как всегда можно продать свои основные фонды по цене не ниже их рыночной оценки. При необратимости затрат срок жизни основных фондов становится решающим фактором. Чем больше необратимые затраты, тем более длительным является период функционирования в отрасли, необходимый для возмещения затрат, тем менее успешна реализация стратегии «ударить и убежать» [2]. Итак, наш первый вывод: эти условия невыполнимы, если оценивать бизнес авиакомпании в целом с точки зрения стороннего инвестора, и выполнимы при оценке бизнеса авиакомпании на отдельных маршрутах. Следовательно, можно высказать предположение о дискретной конкуренции.

Не привлекая значительные ресурсы, авиакомпания может начать полеты по чартерным направлениям. Укоренившиеся авиакомпании в своей ценовой стратегии могут не обращать внимания на появление новичка, который оттягивает часть чартерного рынка. Новая авиакомпания успевает продать авиарейсы до того момента, когда укоренившаяся компания начинает менять тарифы, нацеленные на вытеснение конкурента. Хотя для коммерческой гражданской авиации характерна быстрая реакция действующих на маршрутах авиаперевозчиков на новые ценовые предложения вторгающихся авиакомпаний [2].

Предварительный анализ четырех базовых теоретических положений концепции квазиконкуренции позволяет сделать вывод о невыполнимости необходимых условий состязательности на рынке российских региональных пассажирских авиаперевозок (ПА).

С учетом проведенного анализа рынок российских региональных пассажирских авиаперевозок (ПА) можно охарактеризовать как рынок с дискретной конкуренцией. Под дискретной конкуренцией мы понимаем рыночную структуру, характеризующуюся, во-первых, относительно большим числом участников для всего продуктового

пространства рынка, однако, во-вторых, относительно малым количеством участников для отдельных пространственных сегментов рынка, которые, в-третьих, отличаются высокой локализацией с достаточно высокими барьерами входа на отдельный пространственный сегмент рынка.

Стимулирующим эффектом будет обладать действие Постановления Правительства РФ от 25.12.13 г. № 1242 «О предоставлении субсидий из федерального бюджета организациям воздушного транспорта на осуществление региональных воздушных перевозок пассажиров на территории РФ и формирование региональной маршрутной сети», позволяющее начинать движение в ЦФО практически из любого аэропорта в узловые аэропорты. Именно Постановление Правительства РФ № 1242 формирует низкий или по крайней мере доступный для авиакомпании и Администрации субъекта федерации порог входа на региональный рынок.

В собственности субъектов ЦФО и СЗФО в настоящее время находятся следующие авиапредприятия: АО «Костромское авиапредприятие», АО «Вологодское авиационное предприятие», АО «Комиавиатранс», АО «Нарьян-Марский объединенный авиаотряд», БУ Республики Карелия «Аэропорт Петрозаводск», АО «Псковавиа», АО «2-ой Архангельский объединенный авиаотряд». В Приволжском федеральном округе Удмуртская Республика владеет авиакомпанией АО «Ижавиа», Оренбургская область имеет в собственности авиакомпанию ГУП «Международный аэропорт «Оренбург». В Уральском федеральном округе в собственности Ямало-Ненецкого автономного округа находится АО «Авиационная транспортная компания «Ямал». В Сибирском федеральном округе в Красноярском крае в собственности субъекта находится авиакомпания АО «КрасАвиа». В Дальневосточном федеральном округе в собственности Республики Якутия две авиакомпании АО «Авиакомпания «Полярные Авиалинии» и АО «Авиакомпания «Якутия», Хабаровскому краю принадлежит Краевое государственное унитарное предприятие «Хабаровские авиалинии», на Чукотке - ГП Чукотского автономного округа «ЧукотАВИА», совместное предприятие Сахалинской области и ПАО «Аэрофлот — российские авиалинии», соответственно входящее в Группу Аэрофлот АО «Авиакомпания «Аврора». Особое положение на рынке пассажирских авиаперевозок у корпоративных компаний АО «Авиакомпания «НордСтар», ООО Авиапредприятие «Газпромавиа», ООО «Авиапредприятие «Северсталь», АО «Авиакомпания АЛРОСА». Отличительной особенностью этой группы авиакомпаний является выполнение корпоративных задач в регионах нахождения материнских компаний, а работа за пределами регионов корпоративных интересов выполняется в основном при условии видимых заработков на рынке пассажирских перевозок с целью уменьшения затрат на содержание корпоративной авиакомпании.

Из перечисленных 20 авиакомпаний — 13 авиакомпаний попадают в рейтинг Росавиации. При этом группа региональных авиаперевозчиков чрезвычайно неоднородна. Лидер бесспорный — авиакомпания Ямало-Ненецкого автономного округа АО «Авиационная транспортная компания «Ямал», количество перевезенных пассажиров по итогам 2018 г. приблизилось к 2 млн пасс. Дочерняя компания Группы Аэрофлот перевезла более 1,4 млн пасс., еще две авиакомпании преодолели барьер в 1 млн пассажиров - АО «Авиакомпания «НордСтар» и АО «Нордавиа-региональные авиалинии». Твердые середнячки рейтинга, то есть находящиеся в третьей группе по количеству перевезенных пассажиров АО «Авиакомпания «Якутия», АО «Авиакомпания АЛРОСА», АО «Ижавиа», АО «КрасАвиа». Замыкает рейтинг АО «Комиавиатранс», АО «Авиакомпания «Полярные Авиалинии», Краевое государственное унитарное предприятие «Хабаровские авиалинии».

Разнообразие форм собственности, географического положения, целей и задач, выполняемых перечисленными авиапредприятиями, порождает многообразие моделей бизнеса и механизмов выживания, применяемых указанными авиапредприятиями.

Анализ структуры перевозок показывает, что у многих базирующихся в регионах авиаперевозчиков в структуре объемов перевозок доминируют не региональные авиарейсы, а магистральные и чартерные, в том числе международные.

Таким образом мы подошли к выделению значимого критерия кластера в иерархии маршрутов. К кластеру региональных маршрутов будем относить все внутренние авиамаршруты, минуя аэропорты Московского авиаузла. Возникает вопрос: как быть с протяженностью маршрута, то есть отнесем ли мы к региональным маршрутам перелет, например, Красноярк (Иркутск, Чита) в Сочи (Симферополь, Анапу). Значит следующий критерий отбора — сезон-

ный фактор. Предлагаем не относить к региональным маршрутам сезонные туристические перелеты, выполняемые как чартер на регулярной основе. Третий критерий социальная значимость. Однозначно в региональные перевозки попадают маршруты в регионах, где из-за отсутствия регулярного наземного сообщения региональная авиация является единственным средством обеспечения транспортного сообщения регионов, например, Арктическая зона России. Четким остается контур высокодоходных маршрутов, выполняемых авиакомпаниями на магистральных воздушных судах на короткие расстояния при использовании монопольного положения.

Уход с рынка авиаперевозок малых региональных и местных авиакомпаний создает угрозу отрыва части населения страны, проживающих в первую очередь в удаленных и труднодоступных регионах, от возможности доступного перемещения в своем регионе и на межрегиональном уровне. Стратегическая задача в сфере региональных авиаперевозок – создание административных и финансовых мер государственной поддержки для формирования регионального авиаперевозчика нового типа, располагающего достаточным парком воздушных судов, для выполнения функций фидерной поддержки и обеспечения транзита и трансфера в узловых аэропортах. Введение единого стандарта требований и государственных гарантий для авиакомпаний местных и региональных маршрутов, осуществляющих перевозку в удаленных и труднодоступных регионах.

Применительно к рынку российских региональных авиаперевозок мы считаем, что основополагающее положение о конкуренции

должно звучать так: в условиях дефицита финансово-устойчивых региональных авиаперевозчиков в силу экономической выгоды для общества нецелесообразно создание дискретной конкуренции на субсидируемых авиационных маршрутах, а целесообразно создание условий для равномерного распределения авиаперевозчиков по матрице региональных маршрутов.

Литература:

1. Лукьянов С.А., Тиссен Е.В., Кисляк Н.В. О квазиконкуренции на российском рынке авиационных пассажирских перевозок и о возможности входа в отрасль новых авиакомпаний//Отраслевая конкуренция. 2008. № 4 (10). С. 70 – 95.
2. Лукьянов С.А., Тиссен Е.В. Рынок авиационных пассажирских перевозок России: квазиконкуренция или...? //Вопросы экономики. 2007. Т. 11. С. 120-138.
3. Кислицын Е. В., Орехова С.В. Ограниченная конкуренция vs квазиконкуренция: исследование традиционных промышленных рынков в России//Вестник НГИЭИ. 2017. № 12 (79). С. 102-116.
4. Селиверстов Д.А. Квазиконкуренция на рынке воздушных перевозок//Современная конкуренция. 2016. Том 10. № 6 (60). С. 36-48.
5. Баумоль Уильям Дж. Состязательные рынки: мятеж в теории структуры отрасли. Вехи экономической мысли. Теория отраслевых рынков. Т. 5. С. 110-140. СПб.: Экономическая школа, 2003.

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ МАНЕВРЕННОСТИ И ДВИЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОПОЕЗДОВ

Амосов А.Г., аспирант, *ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»*

Голиков В.А., аспирант, *ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»*

Капитонов М.В., аспирант, *ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет»*

Михайлова Е.В., аспирант, *ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»*

Чуракова Е.Ю., ассистент кафедры, *ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»*

Повышение габаритов и массы неделимых длинномерных грузов обуславливает необходимость создания все новых конструкций транспортных машин, отличительной особенностью которых является многозвенность и длиннобазность. Статья раскрывает актуальную, на сегодняшний день, проблему движения по кривой и окружности автопоездов. В качестве основной задачи была принята попытка оценки имеющейся литературы, так же выделяются и описываются характерные особенности подхода к описанию данного движения.

Ключевые слова: транспортные агрегаты, проектирование, движение по кривой, законы движения, кинематика поворота, динамика поворота.

ANALYSIS OF THE PROBLEMS OF MANEUVERABILITY AND MOVEMENT IN THE DESIGN OF TRAINS

Amosov A., the post-graduate student, *FSFEI HE «Moscow Aviation Institute (National Research University)»*

Golikov V., the post-graduate student, *FSFEI HE «Moscow Aviation Institute (National Research University)»*

Kapitonov M., the post-graduate student, *FSEI HE «Moscow Polytechnic University»*

Mikhailova E., the post-graduate student, *FSFEI HE «Moscow Aviation Institute (National Research University)»*

Churakova E., chair assistant, *FSFEI HE «Moscow Aviation Institute (National Research University)»*

Increasing the size and weight of indivisible long-length cargo necessitates the creation of new designs of transport vehicles, the distinctive feature of which is the multi-link and long-wheelbase. The article reveals the actual, to date, the problem of movement along the curve and circumference of road trains. As the main task the attempt of an assessment of the available literature was accepted, also characteristic features of approach to the description of this movement are allocated and described.

Keywords: transport units, design, motion along the curve, laws of motion, kinematics of rotation, dynamics of rotation.

При проектировании автопоездов почти всегда ставится задача создания высокопроходимого и маневренного транспортного средства, способного решать самый различный круг задач. К сожалению, машины такого типа практически не выпускаются, а попытки приспособить существующую технику для эксплуатации в таких условиях не позволяют решать поставленных задач в полной мере.

Следует понимать, что условия эксплуатации машин в условиях бездорожья и горных районов весьма специфичны. Движение во многих случаях должно осуществляться с соответствующими требованиями по проходимости и маневренности.

Многолетний опыт эксплуатации такой техники, как в нашей стране, так и за рубежом однозначно показывает, что невозможно создать универсальную машину, которая позволяла бы решать весь спектр транспортно – загрузочных операций.

Кроме того, при проведении различных строительных, монтажных, погрузочных и других работ в труднодоступной местности, в горных районах и в условиях бездорожья использовать тяжелую технику далеко не всегда возможно. Всё это обусловило повышение требований и внимания к возможности оценки большинства вероятных проблематик на этапе проектирования.

Ибрагимов Э.И. в работе [1] подчеркивал, что отсутствуют достаточно полные и обоснованные исследования, посвященные выбору оптимальной схемы и параметров управления колесами полуприцепа.

Продоланный им анализ теоретических и экспериментальных исследований в области автоматического управления сложными инерционными системами показал, что в качестве надежного и относительно простого (при технической реализации) закона, обеспечивающего заданные цели управления может быть принят пропорционально-инерционный закон. Представленные графически Закиным Я.Х. в работе [6] условия вписываемости прицепных звеньев в заданную габаритную полосу движения (петли вписываемости) были перестроены Ибрагимовым Э.И. в форме временной зависимости, что позволило ему установить необходимый характер изменения угла складывания автопоезда в зависимости от угла поворота управляемых колес тягача при заданных скоростях движения и конструктивных параметрах автопоезда. Это дало возможность определить оптимальные параметры закона управления поворотом колес седельного полуприцепа двухзвенного автопоезда, пользуясь упрощенными уравнениями криволинейного движения. Автор

также провел анализ устойчивости работы электрогидравлического следящего привода системы управления поворотом, удачно сочетая натурное моделирование силового привода с решением уравнений на АВМ.

В работе [2] Ибрагимов Э.И. считает, что эксплуатация седельных автопоездов на предельных режимах движения (максимальные скорости, минимальные радиусы поворота) может потребовать конструктивных изменений звеньев автопоезда. Эффективность использования седельных автопоездов при транспортировке длинномерных грузов сильно зависит от их способности вписываться в допустимую полосу движения и не создавать помех для транспортного потока. Решение этой проблемы стало возможным при оборудовании полуприцепов управляемыми колесами. Выбор и анализ оптимального закона управления колесами полуприцепа является основной задачей управляемости седельного автопоезда. При рассмотрении плоской модели двухзвенного автопоезда исследуется динамика его криволинейного движения в плане. Система дифференциальных уравнений имеет четвертый порядок. Для анализа погрешностей, вносимых рассмотрением плоской модели вместо пространственной, в статье находятся амплитудно-частотные характеристики и переходные процессы величин, наиболее рельефно характеризующих как динамику криволинейного движения автопоезда в плане, так и поперечную устойчивость звена: угла складывания полуприцепа и угла его крена. Оба угла выражаются через передаточные функции по углу поворота управляемых колес тягача для плоской и пространственной моделей. В качестве объекта исследования был взят седельный автопоезд в составе тягача МА3-504 и полуприцепов с длинами 10, 15, 20 метров. Результаты исследования следующие: отличие в значениях углов складывания для пространственной и плоской моделей проявляется в основном только при частотах, превышающих и тем сильнее, чем длиннее полуприцеп, однако оно не превышает ; интегральные кривые по углу крена имеют колебательный характер, особенно для полуприцепа, что следует считать недопустимым с точки зрения безопасности движения, причем максимальное значение угла тем выше и смещено левее, чем больше длина полуприцепа. Поэтому при исследовании управляемости седельных автопоездов допустимо рассмотрение плоской модели.

Уравнения плоско-параллельного движения тягача с полуприцепом, выводу которых посвящена статья [3], не отличается от полученных ранее Эллисом Д.Р. [4].

Разработке математической модели криволинейного движения двух-звенного седельного автопоезда посвящены также работы [5],[6]. В них удачно сочетаются методы математического и натурального моделирования. При определении углов увода колес в этих работах используется разработанная в работе [5] методика экспериментальных исследований углов увода, ориентированная на натурные испытания автопоездов.

В работе [7] отмечается, что вычисление ширины динамического коридора, автопоезда проводится легко, если известны траектории его характерных точек (например, середин осей). В связи с ростом скоростей важным является нахождение траекторий продвижения с большими скоростями, когда существенно сказывается боковая упругость шин. В статье в линейной постановке предлагается способ нахождения траекторий, основанный на передаточных функциях прицепов и учитывающий боковую эластичность шин. Приведены примеры расчетов маневров «перестановка» и «вход в окружность». Необходимо отметить работы [3],[7].

К числу наиболее интересных работ по криволинейному движению многозвенных автопоездов, выполненных в последнее время, следует отнести работы Разоренова Н.А. [8-18] и Зыкова В.К. [19] [20].

Работа Разоренова Н.А. посвящена исследованию вопроса устойчивости движения многозвенного тракторного автопоезда на базе трактора класса 14 кН. Им подчеркнуто, что устойчивость и управляемость тракторного автопоезда зависит от целого ряда разнообразных факторов, которые могут быть как общими и характерными для любого транспортного средства, так и специальными, отражающими особенности современных тракторных агрегатов. В частности, при расчетах необходимо учитывать изменение упругих характеристик шин в зависимости от величины нормальных реакций на колесах, возмущений от дороги, характеристики подвески и т.д. При составлении уравнений движения автопоезда автор отметил тот факт, что применение уравнения Лагранжа первого и второго рода не позволяет получить для данных расчетных схем простые по структуре системы дифференциальных уравнения. Оптимальными по точности и скорости решения на ЭВМ автор считает уравнения движения, составленные с помощью уравнений Аппеля. Им сделан вывод о том, что расчет параметров криволинейного движения тракторных поездов для скоростей, не превышающих 7 м/с (25 км/ч), необходимо проводить на основе упрощенных математических моделей: для скоростей до 4 м/с (15 км/ч) – по плоской кинематической модели; для скоростей 4-7 м/с (15-20 км/ч) – по плоской динамической модели.

Зыков В.К. в работе [20] для построения математической модели многозвенного автопоезда использовал методы аналитической механики, теории автомобиля и прикладной теории движения автопоезда. При исследовании движения автопоезда им впервые в СССР был применен машинный эксперимент в форме графического диалога. По мнению автора, этот вид эксперимента с представлением информации о поведении автопоезда в графических образцах, близких к естественному наблюдению реального поведения автопоезда, позволяет максимально приблизить процесс исследования к натурному эксперименту: задавать условия движения и конструктивные параметры автопоезда, оперативно вносить изменения непосредственно в процесс машинного эксперимента. При построении математической модели им были приняты следующие допущения: звено автопоезда – одномассовая абсолютно-жесткая двухосная тележка с обоими управляемыми колесными осями; автопоезд – многозвенник, состоящий из шарнирно-сочлененных звеньев; в автопоезде отсутствуют элементы поддресорирования; колеса совершают безотрывное движение, проскальзывание отсутствует; принята гипотеза бокового увода, т.е. считается что угол увода эластичных шин прямо пропорционален боковой силе, действующей на колеса, и обратно пропорционален боковой жесткости шин. Учитывается также влияние зазоров в сцепных устройствах. Проанализированы четыре вида закона управления поворотом колесных осей и сделан вывод о том, что при выборе или построении закона управления необходимо учитывать, что большую критическую скорость при прочих равных условиях обеспечивают законы, которые реализуют возможно менее интенсивное взаимодействие звеньев автопоезда при его движении к состоянию равновесия.

Наиболее крупный вклад в вопрос изучения криволинейного движения автопоездов из зарубежных ученых внесли Индра и Эллис [21-25]. В работе [21] проведено исследование характерных траекторий автопоезда (ведущая кривая и ее трактрисса) для случая,

когда ведущая кривая является дугой окружности. Устойчивость и управляемость движения седельного автопоезда рассматривается в работе [22]. В качестве исходных допущений принимается, что движение происходит по твердой поверхности с постоянной скоростью. Основным недостатком этой работы является то, что рассматривается поворот по круговой траектории и углы поворота управляемых колес приняты малыми. Автор пренебрегает креном поддресоренных масс тягача и полуприцепа, но учитывает изменение вертикальной нагрузки на шины путем приближенных расчетов, вычисляя коэффициенты сопротивления боковому уводу по полумпирическим зависимостям.

Поворотливости многозвенного автопоезда посвящены работы [23] [24]. Эллис в работе [4] подчеркивает, что одной из особенностей поведения автопоезда в составе автомобиля и полуприцепа является его склонность к складыванию, т.е. к быстрому изменению взаимного расположения тягача и полуприцепа. Для анализа явления складывания им введено дополнительное уравнение динамического равновесия системы в продольном направлении, а также отмечена необходимость использования характеристик шин, описывающих их поведение вплоть до начала скольжения и учитывающих влияние тяговой силы. Им предложены уравнения, составленные в виде, пригодном для решения на ЭВМ, что дает возможность рассчитать траекторию сочлененного автопоезда.

В работе [25] Эллис, рассматривая движение тягача с шестью степенями свободы наряду с двумя степенями свободы полуприцепа, использует метод переменных величин во избежание сложностей дополнительного анализа, когда речь идет о матрицах вращения. Недостатком этого метода является трудность восприятия и получение результатов численного анализа без элементарных средств проверки правильности.

Литература:

1. Ибрагимов Э.Н. Разработка и исследование оптимального привода управления колесами полуприцепов длиннобазных седельных автопоездов. Дис. канд. тех.наук, ЛИСИ, Л., 1974. – 26 с
2. Ибрагимов Э.Н., Боликордин А.Г. Исследование и сравнительный анализ динамики криволинейного движения седельного автопоезда при рассмотрении его пространственной и плоской модели. //Повышение надежности и эффективности использования автомобилей, Л., 1981 – 174 с.
3. Аюпов В.В. К динамике управляемого криволинейного движения автопоезда.// Проблемы механики Пермского университета, Пермь 1980 – 31 с.
4. Эллис Д.Р. Управляемость автомобиля. М.: Машиностроение, 1975. – 52с.
5. Прокофьев М.В. Исследование движения специализированного седельного автопоезда. Дис. канд. тех.наук, М., 1974 – 69 с.
6. Ровинзон М.Л. Исследование криволинейного движения седельного автопоезда. Дис. канд. тех.наук, М., 1974 – 54 с.
7. Асриянц А.А., Хачатуров А.А., Шестаков И.Н., Яковлев Е.И. Аналитический метод расчета траекторий криволинейного движения звеньев автопоезда //Труды МАДИ, №105 М., 1975 – 17 с.
8. Аксенов П.В., Ширяев П.П. Об управляемости активных полуприцепов //Автомобильная промышленность М., 1963 – 123 с.
9. Андреев А.С., Павлов В.А. Кинематический анализ криволинейного движения многозвенного прицепного автопоезда // Автомобильная промышленность М., 1969 – 112 с.
10. Асриянц А.А., Хачатуров А.А., Шестаков И.Н., Яковлев Е.И. Передаточные функции прицепов //Труды МАДИ, №68 М., 1977 – 24 с.
11. Асриянц А.А., Хачатуров А.А., Шестаков И.Н., Яковлев Е.И. Аналитический расчет коридора движения автопоезда при прямолинейном движении //Труды МАДИ, №68 М., 1977 – 31 с
12. Асриянц А.А., Хачатуров А.А., Шестаков И.Н., Яковлев Е.И. Дифференциальные уравнения движения автопоезда с помощью АВМ//Труды МАДИ, №130 М., 1979 – 41 с.
13. Асриянц А.А., Хачатуров А.А., Шестаков И.Н., Яковлев Е.И. Исследование криволинейного движения автопоезда с помощью АВМ //Труды МАДИ, №91 М., 1977 – 33 с.
14. Брянский Ю.А., Грифф М.И., Ровинзон М.Л. К вопросу об исследовании управляемости автопоездов //Труды МАДИ, №43 М., 1972 – 17 с.
15. Брянский Ю.А. Модель управляемого движения колесной машины //Труды МАДИ, №34 М., 1972 – 11 с.

16. Власко Ю.М., Хачатуров А.А. Исследование управляемости автопоезда. М.: Транспорт, 1970. – 23 с.
17. Смирнов Г.А. Теория движения колесных машин. М.: Машиностроение, 1981. – 127 с.
18. Фаробин Я.Е. Теория движения специализированного подвижного состава. Воронеж: изд. Воронежского университета, 1981. – 66 с.
19. Разоренов Н.А. Исследование устойчивости движения тракторного поезда на базе трактора класса 14кН. Автореферат диссертации канд. техн. наук – Минск, 1979. – 46 с.
20. Зыков В.К. Моделирование и исследование движения многозвенного объекта в режиме графического диалога. Автореферат диссертации канд. техн. наук – Минск, 1980. – 61 с.
21. Jindra F. Off-Tracking of Tractor-Trailer combinations// Automobile engineer №3, 1983, p. 96-101
22. Jindra F. Tractor and Semi-trailer handling // Automobile engineer №53, 1985, p. 32-40
23. Jindra F. Manoeuvrability of trailer transport // SAE transactions 1985. – 26 p.
24. Jindra F. Seale model investigation of off-tracking of trailer trains// SAE Preprints, 1988. p. 4027-4045.
25. Ellis J.R. and Shaple C.G. A model of the articulated vehicle, J. Merch. E., 202 p.

ЭКОНОМИКА**СИСТЕМА ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ БАНКА, КАК ФАКТОРА ЛИКВИДНОСТИ БАЛАНСА**

Черных М.И., старший преподаватель кафедры «Банковское дело», НОЧУ МФПУ «Синергия»
THE SYSTEM OF ASSESSING THE SUSTAINABILITY OF THE RESOURCE BASE OF THE BANK AS A FACTOR IN BALANCE SHEET LIQUIDITY

Chernykh M., Senior Lecturer, Banking chair, NSEPI HE «Moscow Financial-Industrial University «Synergy» 3

ФИНАНСЫ И ИХ РОЛЬ В ЛОГИСТИКЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Мухина И.И., к.э.н., доцент кафедры «Финансы и кредит», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

Смирнова А.В., к.э.н., доцент кафедры «Логистика и управление транспортными системами», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

THE FINANCE AND THEIR ROLE IN THE LOGISTICS OF SOCIO-ECONOMIC PROCESSES
 Mukhina I., Ph.D., associate professor of the Finance and credit chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - МИИТ)»

Smirnov A., Ph. D., associate professor of the Logistics and management of transport systems chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - МИИТ)» 7

АНАЛИЗ РОЛИ ИННОВАЦИЙ КАК ОСНОВА ВЫБОРА НАПРАВЛЕНИЙ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ОРГАНИЗАЦИИ

Панкратова Е.А., к.э.н., доцент кафедры «Экономика и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

ANALYSIS OF THE ROLE OF INNOVATION AS A BASIS FOR SELECTION OF THE DIRECTIONS OF IMPROVEMENT OF ECONOMIC METHODS OF MANAGING THE ORGANIZATION ACTIVITIES

Pankratova E., Ph.D., assistant professor, Economics and Management of Transport chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - МИИТ)» 10

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В СФЕРЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Подсорин В.А., д.э.н., профессор кафедры «Экономика и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

Терешин М.В., аспирант кафедры «Экономика и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

Чуверина О.Г., магистрант кафедры «Экономика и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

ECONOMICAL POTENTIAL OF THE ACTIVITIES ON THE ENERGY EFFICIENCY RISING IN THE RAILWAY SECTOR

Podsorin V., Doctor of Economics, professor of the Economics and management of transport chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - МИИТ)»

Tereshin M., the post-graduate student, Economics and management of transport chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - МИИТ)»

Chuverina O., magistand, Economics and management of transport chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - МИИТ)» 12

ВЛИЯНИЕ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ КОНТЕЙНЕРНОГО БИЗНЕСА НА ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕРМИНАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Терешина Н.П., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Экономика и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

Федотова Ю.И., соискатель кафедры «Экономика и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

INFLUENCE OF TENDENCIES OF DEVELOPMENT OF CONTAINER BUSINESS ON THE ECONOMIC INDICATORS OF TERMINAL SYSTEMS

Tereshina N., Doctor of Economics, professor, head of the Economics and Management of Transport chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - МИИТ)»

Fedotova Y., the applicant, Economics and Management of Transport chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - МИИТ)» 15

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ

Ильин С.Ю., к.э.н., доцент кафедры «Финансы и бизнес-аналитика» ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», кафедры «Менеджмент» НОУ ВО «Московский технологический институт»

THE INTENSIFICATION OF USE OF RESOURCES

Ilyin S., Ph.D., associate professor of the Finance and business analytics chair FSBEU HE «Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art)», Management chair of NSEU HE «Moscow Technological Institute» 18

АНАЛИЗ УРОВНЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИИ

Рассказова Е.Е., старший преподаватель кафедры «Международный бизнес», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

ANALYSIS OF THE LEVEL OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE TRANSPORT COMPANY

Rasskazova E., Senior Lecturer of the International business chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - МИИТ)» 20

АНАЛИЗ ТЕНЕВОГО БАНКОВСКОГО ОБОРОТА В ГЕРМАНИИ, ВЕЛИКОБРИТАНИИ Климова А.Н., бакалавр, кафедра «Национальная экономика», ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» ANALYSIS OF SHADOW BANKING TURNOVER IN GERMANY, UK Klimova A., bachelor, National economy chair, RUDN University.....	24
ИНОСТРАННЫЕ ИНВЕСТИЦИИ В ПРОБЛЕМНОЙ ИНВЕСТИЦИОННОЙ СРЕДЕ И УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ В ПАЛЕСТИНЕ Атта Мохаммед С.А., студент аспирантуры ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет» FOREIGN INVESTMENT IN A TROUBLED INVESTMENT ENVIRONMENT AND THE CONDITIONS OF GLOBALIZATION IN PALESTINE Atta Mohammed S., the post-graduate student, FSAEI HE «South Federal University»	28
ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ОБЪЕКТОВ ИНВЕСТИЦИОННОЙ НЕДВИЖИМОСТИ Живин Д.Д., аспирант кафедры «Финансы, кредит, бухгалтерский учет и аудит», ФГБОУ ВО «Омский государственный университет путей сообщения» FEATURES INVENTORY INVESTMENT PROPERTY Zhivin D., the post-graduate student of the Finance, credit, accounting and audit chair, FSEI HE «Omsk State Transport University»	31
ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ Жаркова Е.А., к.э.н., доцент, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения» Родионова Т.П., старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения» HISTORICAL ASPECTS OF DEVELOPMENT OF THE INFORMATION ECONOMY Zharkova E., Ph.D., associate professor, FSEI HE «Siberian state University of means of communication» Rodionova T., senior lecturer, FSEI HE «Siberian state University of Railways».....	33
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРИЧИНЫ РАСПАДА МИРОВЫХ ИМПЕРИЙ КАК ПРАДИГМА НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ Григорьева Е.В., старший преподаватель кафедры «Управление, социология и экономика», ФГБОУ ВО «Новосибирский Архитектурно-Строительный Университет (Сибстрин)» Коваль С.В., магистрант, ФГБОУ ВО «Новосибирский Государственный Технический Университет (НГТУ)» Малков Д.В., бакалавр кафедры «Отечественная и Всеобщая История», ФГБОУ ВО «Новосибирский Государственный Педагогический Университет (НГПУ)» ECONOMIC REASONS FOR THE COLLAPSE OF WORLD EMPIRES AS A PARADIGM OF NOT QUALIFIED MANAGEMENT Grigorieva E., Senior Lecturer, Management, Sociology and Economics chair, FSFEI HE «Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin)» Koval S., the magistrand, FSEI HE «Novosibirsk State Technical University» Malkov D., bachelor of the Domestic and General History chair, FSBEI HE «Novosibirsk State Pedagogical University (NGPU)».....	36
МЕТОД «INPUT-OUTPUT» НА ОДНОПЛАТНОМ КОМПЬЮТЕРЕ Музычкин П.А., к.э.н., доцент кафедры «Информатика», ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации METHOD «INPUT-OUTPUT» ON A SINGLE-BOARD COMPUTER Muzychkin P., Ph.D., associate professor of the Informatics chair, FSEI HE «Plekhanov Russian University of Economics», Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation.....	39
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РФ Дли М.И., д.т.н., профессор, профессор кафедры «Менеджмент и информационные технологии в экономике», филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске Широков С.С., аспирант кафедры «Менеджмент и информационные технологии в экономике», филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THE MACHINE-BUILDING COMPLEX OF THE RUSSIAN FEDERATION Dli M., Doctor of Technical sciences, professor, professor, Smolensk branch of the National Research University «MPEI» Shirokov S., the post-graduate student, Smolensk branch of the National Research University «MPEI»....	43
СУЩНОСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АГЛОМЕРАЦИЙ, ИХ ТИПОЛОГИЯ И СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ Столяров А.С., аспирант, ФГБОУ ВО «Сочинский государственный университет» INTRINSIC CHARACTERISTIC OF AGGLOMERATIONS, THEIR TYPOLOGY AND STRUCTURAL ELEMENTS Stolyarov A., the post-graduate student, FSFEI HE «Sochi State University»	46

АНАЛИЗ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В РОССИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОФИСНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

- Козлова И.В., к.т.н., доцент, доцент кафедры «Информатика», ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»
 Саидакмедова М.Б., к.т.н., доцент, доцент кафедры «Информатика», ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»
ANALYSIS OF THE DEMOGRAPHIC SITUATION IN RUSSIA USING OFFICE APPLICATIONS
 Kozlova I., Ph.D., assistant professor, assistant professor of the Computer science chair, FSEI HE «Plekhanov Russian University of Economics»
 Saidakhmedova M., Ph.D., assistant professor, assistant professor of the Computer science chair, FSEI HE «Plekhanov Russian University of Economics» 48

УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ СУДОХОДНЫХ КОМПАНИЙ И ОПТИМИЗАЦИИ ИХ ВЕЛИЧИНЫ

- Храпова Е.В., к.э.н., доцент, доцент кафедры «Менеджмент и сервис», ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет»
 Калинина Н.М., к.э.н., доцент, доцент кафедры «Менеджмент и сервис», ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет»
INVENTORY MANAGEMENT OF SHIPPING COMPANIES AND OPTIMIZATION OF THEIR SIZE
 Khrapova E., Ph.D., associate professor, associate professor of the Management and Service chair, FSEI HE «Omsk State Technical University»
 Kalinin N., Ph.D., associate professor of the Management and Service chair, FSEI HE «Omsk State Technical University» 51

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОДВИЖЕНИЯ ПЕЧАТНОГО БРЕНДА

- Полищук Н.В., к.э.н., доцент кафедры «Социология, психология и социальный менеджмент», ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт»
MODERN PROBLEMS OF PRINTING A BRAND
 Polishchuk N., Ph.D., associate professor of the Sociology, Psychology and Social Management chair, FSEI HE «Moscow Aviation Institute» 55

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ПРОИЗВОДИТЕЛЯМИ САМОЛЁТОВ- ГИГАНТОВ В УСЛОВИЯХ КОНКУРЕНЦИИ И РИСКА ОТКАЗА ОТ ПРОИЗВОДСТВА ОТЕЧЕСТВЕННЫМ САМОЛЕТОСТРОИТЕЛЯМ

- Тимофеев А.Г., к.э.н., доцент кафедры «Информатика», ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»
 Лебединская О.Г., к.э.н., доцент кафедры «Статистика», ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»
**MODELING OF THE INTERACTION BETWEEN THE GIANT AIRCRAFT MANUFACTURERS
UNDER THE COMPETITION AND RISK OF PRODUCTION FAILURE BY THE DOMESTIC
AIRCRAFTERS**
 Timofeev A., Ph.D., assistant professor, Informatics chair, FSEI HE «Plekhanov Russian University of Economics»
 Lebedinskaya O., Ph.D., assistant professor, Statistics chair, FSEI HE «Plekhanov Russian University of Economics» 59

ПРОГНОЗНЫЕ ОЦЕНКИ ДИНАМИКИ ВВП С УЧЕТОМ ЦИКЛИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ)

- Тебекин А.В., д.т.н., д.э.н., профессор, почетный работник науки и техники Российской Федерации, профессор кафедры «Менеджмент» Московского государственного института международных отношений (Университета) МИД России
 Серяков Г.Н., к.э.н., доцент кафедры «Строительное производство», Полоцкого государственного университета
**FORECAST ESTIMATES OF THE DYNAMICS OF GDP, TAKING INTO ACCOUNT CYCLICAL
CHANGES IN ECONOMIC ACTIVITY (ON THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC OF BELARUS)**
 Tebekin A., Doctor of Engineering, Doctor of Economics, professor, honorary worker of science and technology of the Russian Federation, professor of the Management chair of the Moscow State Institute of International Relations (University) MFA of Russia
 Seryakov G., Ph.D., associate professor of the Construction production of the Polotsk state university 63

РОЛЬ СОЦИАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ

- Лопастейская В.Д., ассистент кафедры «Экономическая теория», ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет»
THE ROLE OF SOCIAL POLICY IN ENSURING ECONOMIC SECURITY OF RUSSIA
 Lopasteiskaya V., assistant Economic theory chair, FSEI HE «Ulyanovsk State Technical University» 67

ФОРМИРОВАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ

- Измайлова Д.К., к.э.н., доцент кафедры «Экономика автомобильного транспорта», ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет» (МАДИ)
 Дрейцен М.А., к.э.н., доцент кафедры «Экономика автомобильного транспорта», ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет» (МАДИ)
 Акмаев К.Х., к.т.н., профессор, научный сотрудник, управление научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет» (МАДИ)

FORMATION AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL TRANSPORT CORRIDORS

- Izmailova D., Ph.D., associate professor, Road transport Economy chair, FSEI HE «Moscow Automobile and Road Construction University» (MADI)
 Dreytsen M., Ph.D., associate professor, Road transport Economy chair, FSEI HE «Moscow Automobile and Road Construction University» (MADI)
 Akmaev K., Ph.D., Professor, researcher, Department of research works FSEI HE «Moscow Automobile and Road Construction University» (MADI) 71

РОЛЬ ИНЖЕНЕРНОГО ДОВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РАЗВИТИИ НАУКОЕМКОГО ПРОИЗВОДСТВА РОССИИ

- Иванова И.А., д.э.н., профессор кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана»
 Клевцова К.С., магистрант кафедры «Менеджмент», ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана»

THE ROLE OF THE ENGINEERING PRE-UNIVERSITY EDUCATION IN THE DEVELOPMENT OF RUSSIAN HIGH-TECH PRODUCTION

- Ivanova I., professor of the Management chair, FSEI HE «Bauman Moscow State Technical University»
 Klevtsova K., master's student of the Management chair, FSEI HE «Bauman Moscow State Technical University»..... 73

КРИТЕРИИ УПРАВЛЕНИЯ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫМИ ТРАНСФОРМАЦИЯМИ

- Щербаков А.П., к.э.н., доцент, доцент Департамента экономической теории, ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ»

CRITERIA FOR MANAGING INSTITUTIONAL TRANSFORMATIONS

- Scherbakov A., Ph.D., assistant professor, Economic Theory Department, FSFEI HE «Financial university under the government of the Russian Federation» 75

УПРАВЛЕНИЕ**ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ КОМПАНИИ**

- Подсорин В.А., д.э.н., профессор кафедры «Экономика и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»
 Терешин М.В., аспирант кафедры «Экономика и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

INTEGRAL INDICATOR OF THE EFFICIENCY OF INNOVATION ACTIVITY IN THE TRANSPORT COMPANY MANAGEMENT SYSTEM

- Podsorin V., Doctor of Economics, professor of the Economics and Management of Transport chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - МИИТ)»
 Tereshin M., the post-graduate student, Economics and Management of Transport chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - МИИТ)» 78

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИИ НА РЫНКЕ СОВРЕМЕННЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ

- Русинов И.В., аспирант направления «Эксплуатация водного транспорта», ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О.Макарова»

THE ADVANTAGES OF THE BLOCKCHAIN TECHNOLOGY USE IN THE MODERN LOGISTICS SERVICES MARKET

- Rusinov I., the post-graduate student of the Operation of water transport direction, FSEI HE «Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping»..... 82

РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМА ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ КАДРОВОГО РЕЗЕРВА НА ТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

- Бабурина О.Н., д.э.н., доцент, профессор кафедры «Экономическая теория, экономика и менеджмент», ФГБОУ ВО «Государственный морской университет им. адмирала Ф. Ф. Ушакова»
 Желябовская А.И., магистрант, ФГБОУ ВО «Государственный морской университет им. адмирала Ф.Ф. Ушакова»

DEVELOPMENT OF A MECHANISM OF FORMATION OF A PERSONNEL RESERVE SYSTEM AT TRANSPORT ENTERPRISES

- Baburina O., Doctor of Economics, assistant professor, professor of the Economic Theory, Economics and Management chair, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University»
 Zhelyabovskaya A., magistrand, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University» 84

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

- Бариев И.М., студент кафедры «Экономика и менеджмент», Лениногорский филиал ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

- Bariev I., student, Economics and management chair, Leninogorsk branch of the FSBEI HE «Kazan national research technical University. A. N. Tupolev-KAI» 89

**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ИНТЕГРИРОВАННОГО ТРАНСПОРТНОГО ПРОДУКТА
МАЛОЙ СУДОХОДНОЙ КОМПАНИИ**

Исаев А.А., д.э.н., профессор кафедры «Экономика», ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адмирала Г.И. Невельского»

Мегей Е.С., аспирант, ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адмирала Г.И. Невельского»

**QUALITY MANAGEMENT INTEGRATED TRANSPORT PRODUCT OF A SMALL SHIPPING
COMPANY**

Isaev A., Doctor of Economics, professor of the Economics chair, FSEI HE «Maritime State University named after admiral G.I.Nevelskoi»

Megey E., the post-graduate student, FSEI HE «Maritime State University named after admiral G.I.Nevelskoi»

..... 92

**ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ
БЕЗОПАСНОСТЬЮ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ В СФЕРЕ ТРАНСПОРТА**

Терешина Н.П., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Экономика и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

Гусев С.А., экономист, Самолет Девелопмент

**ECONOMIC AND MATHEMATICAL MODELING OF SAFETY AND COMPETITIVENESS
MANAGEMENT PROCESSES IN THE FIELD OF TRANSPORT**

Tereshina N., Doctor of Economics, Professor, head of the Economy and management on transport chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»

Gusev S., economist, Airplane Development 94

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ

Ильин С.Ю., к.э.н., доцент кафедры «Финансы и бизнес-аналитика» ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», кафедры «Менеджмент» НОУ ВО «Московский технологический институт»

THE EFFICIENCY OF USE OF RESOURCES

Ilyin S., Ph.D., associate professor of the Finance and business analytics chair, FSBEU HE «Russian State University named A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art)», Management chair of NSEU HE «Moscow Technological Institute»..... 99

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СРЕДСТВ РЕГИОНАЛЬНОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ФИЛИАЛА ОАО «РЖД»**

Федотова Н.В., к.э.н., доцент, профессор кафедры «Экономика, финансы и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

Бойко М.А., начальник финансово-экономического отдела Красноярского регионального центра связи –структурного подразделения Красноярской дирекции связи Центральной станции связи – филиала ОАО «РЖД», магистрант кафедры «Экономика, финансы и управление на транспорте», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

**STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF FIXED PRODUCTION FACILITIES OF
THE REGIONAL DIVISION OF THE FUNCTIONAL BRANCH OF RUSSIAN RAILWAYS**

Fedotova N., Ph.D., assistant professor, Economy, Finance and Transport Management chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»

Boyko M., head of the Financial and Economic chair of the Krasnoyarsk Regional Communications Center, a structural unit of the Krasnoyarsk Communications Directorate of the Central Communications Station - a branch of Russian Railways, magistrand of the Economics, Finance and Transport Management chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)» 101

**ИГРОВЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО АНТИКРИЗИСНОМУ
УПРАВЛЕНИЮ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

Широков С.С., аспирант кафедры «Менеджмент и информационные технологии в экономике», филиал ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» в г. Смоленске

**GAME MODELS TO SUPPORT DECISION-MAKING ON CRISIS MANAGEMENT IN
ENGINEERING**

Shirokov S., the post-graduate student, Smolensk branch of the National Research University «МЭИ».. 103

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОФИСНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В УПРАВЛЕНИИ МАЛЫМИ
ПРЕДПРИЯТИЯМИ**

Саидакмедова М.Б., к.т.н., доцент, доцент кафедры «Информатика», ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»

Козлова И.В., к.т.н., доцент, доцент кафедры «Информатика», ФГБОУ ВО РЭУ им. Г.В. Плеханова»

USE OF OFFICE APPLICATIONS FOR SMALL BUSINESS MANAGEMENT

Saidakhmedova M., Ph.D., Associate Professor, FSEI HE «Plekhanov Russian University of Economics»

Kozlova I., Ph.D., Associate Professor, FSEI HE «Plekhanov Russian University of Economics» 106

**ПЛАНИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПОВ ЭВОЛЮЦИОННО-СИМУЛЯТИВНОЙ
МЕТОДОЛОГИИ**

Торопов П.А., аспирант ФГУП ЦНИИ «Центр»

**STUDY OF METHODOLOGICAL APPROACHES AND TOOLS FOR ASSESSING THE
ACTIVITIES OF A STATE UNITARY ENTERPRISE**

Toropov P., the post-graduate student FSUE CRI «Zentr» 108

ПРОДВИЖЕНИЕ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ НА РЕГИОНАЛЬНЫХ РЫНКАХ

Емельянович А.А., к.э.н., доцент кафедры «Управление, социология и экономика», ФГБОУ ВО «Новосибирский Архитектурно-Строительный Университет (Сибстрин)», доцент кафедры «Менеджмент» ФГБОУ ВО «Новосибирский Государственный Технический Университет» (НГТУ)
 Левицкая Л.В., аспирант кафедры «Управление, социология и экономика» ФГБОУ ВО «Новосибирский Архитектурно-Строительный Университет(Сибстрин)»

Коваль С.В., магистрант, ФГБОУ ВО «Новосибирский Государственный Технический Университет» (НГТУ), магистрант ФГБОУ ВО «Новосибирский Архитектурно-Строительный Университет (Сибстрин)»

THE PROMOTION OF CONSTRUCTION INDUSTRY ENTERPRISES PRODUCTION IN REGIONAL MARKETS

Emelyanovich A., Ph.D., Associate Professor, Management, Sociology and Economics, FSFEI HE «Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin)», assistant professor of the Management chair, FSEI HE «Novosibirsk State Technical University»

Levitskaya L., the post-graduate student, Management, Sociology and Economics, FSFEI HE «Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin)»

Koval S., the graduate student, FSEI HE «Novosibirsk State Technical University», the graduate student, FSFEI HE «Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin)» 111

ТРАНСПОРТ

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ С ПОМОЩЬЮ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Филиппов В.Н., д.т.н., профессор кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

Плотников И.В., к.т.н., доцент кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

Кадомцев К.И., аспирант кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

IMPROVING THE SAFETY OF THE TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS BY USING COMPOSITE MATERIALS

Filippov V., Doctor of Technical Sciences, Professor of the Cars and wagon economy chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - МИИТ)»

Plotnikov I., Ph.D., associate professor of the Cars and wagon economy chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - МИИТ)»

Kadomtsev K., the post-graduate student of the Cars and wagon economy chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - МИИТ)» 114

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ, ЭФФЕКТИВНОСТИ И ТРУДОЗАТРАТ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ, РЕАЛИЗАЦИИ И САМОКОНТРОЛЕ СУДОВЫХ ОПЕРАЦИЙ

Меньшиков В.И., д.т.н., профессор кафедры «Судовождение», ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет», Морской институт

Макаровский Е.А., аспирант, ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет»

Лапин М.Г., аспирант, ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет»

ASSESSMENT OF SAFETY, EFFICIENCY AND COMPLEXITY DURING THE PLANNING, IMPLEMENTATION AND SELF-MANAGEMENT OF SHIPBOARD OPERATIONS

Menshikov V., Doctor of Techniques, professor of the Navigation chair, FSFEI HE «Murmansk state technical University University», Maritime Institute

Makarovsky E., postgraduate student FSFEI HE «Murmansk state technical University University»

Lapin M., postgraduate student FSFEI HE «Murmansk state technical University University» 118

ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОК ТЯЖЕЛОВЕСНЫХ И КРУПНОГАБАРИТНЫХ ГРУЗОВ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО И МЕЖМУНИЦИПАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ

Агапов М.М., к.т.н., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, Государственное казенное учреждение Нижегородской области «Главное управление автомобильных дорог», доцент, кафедра «Теоретическая и прикладная механика», ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. П.Е. Алексеева»

Хазова В.И., к.т.н., доцент, кафедра «Теоретическая и прикладная механика», ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. П.Е. Алексеева»

ORGANIZATION OF THE HEAVY-WEIGHT AND BULKY CARGOES TRANSPORTATION ON REGIONAL AND INTER-MUNICIPAL AUTOMOBILE PUBLIC ROADS

Agapov M., Head of Department of Technology Infrastructure and Information Support, State bureau of the Nizhny Novgorod region Main Administration of Highways, Ph.D., Associate Professor, Theoretical and Applied Mechanics chair, FSEI HE «Nizhny Novgorod State Technical University under the name of R.E. Alekseeva»

Khazova V., Ph.D., Associate Professor, Theoretical and Applied Mechanics chair, FSEI HE «Nizhny Novgorod State Technical University under the name of R.E. Alekseeva» 122

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ИНТЕГРИРОВАННОГО ТРАНСПОРТНОГО ПРОДУКТА МАЛОЙ СУДОХОДНОЙ КОМПАНИИ

Исаев А.А., д.э.н., профессор кафедры «Экономика», ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адмирала Г.И. Невельского»

Мегей Е.С., аспирант, ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адмирала Г.И. Невельского»

METHOD OF ASSESSING THE QUALITY OF INTEGRATED TRANSPORT PRODUCT OF A SMALL SHIPPING COMPANY

Isaev A., Doctor of Economics, professor of the Economics chair, FSEI HE «Maritime State University named after admiral G.I.Nevelskoi»

Megey E., the post-graduate student, FSEI HE «Maritime State University named after admiral G.I.Nevelskoi» 125

ВЛИЯНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ РЕМОНТА ИНФРАСТРУКТУРЫ ОАО «РЖД» В РЕЖИМЕ «ЗАКРЫТЫХ» ПЕРЕГОНОВ НА ОРГАНИЗАЦИЮ ДВИЖЕНИЯ Поездов

Одуденко Т.А., к.т.н., доцент, кафедра «Организация перевозок и безопасность на транспорте», ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения»

Широкова В.В., к.п.н., доцент, кафедра «Организация перевозок и безопасность на транспорте», ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения»

Кузьмина Н.А., к.п.н., доцент, кафедра «Организация перевозок и безопасность на транспорте», ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения»

IMPACT OF REPAIRING INFRASTRUCTURE OF JSC «RZD» IN THE REGIME OF «CLOSED» TRANSITIONS ON THE ORGANIZATION OF TRAINS

Odudenko T., Ph.D., assistant professor, Organization of transport and safety in transport chair, FSEI HE «Far Eastern State Transport University»

Shirokova V., Ph.D., assistant professor, Organization of transport and safety in transport chair, FSEI HE «Far Eastern State Transport University»

Kuzmina N., Ph.D., assistant professor, Organization of transport and safety in transport chair, FSEI HE «Far Eastern State Transport University» 127

ОПТИМИЗАЦИЯ СУДОВЫХ ЛИНИЙ, КАК СУДОВОГО ПУТИ, В РАЗВИТИИ КОНЦЕПЦИИ Е-НАВИГАЦИИ, ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ГЕНЕРАЛЬНЫХ ГРУЗОВ

Филатов В.И., аспирант кафедры «Судовождение» ФГБОУ ВО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова»

OPTIMIZATION OF SHIP LINES, AS A SHIP'S WAY, IN THE DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF E-NAVIGATION, IN THE TRANSPORTATION OF GENERAL CARGO

Filatov V., the post-graduate student, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University» 131

ВНЕДРЕНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАНИЗМОВ КОНТРОЛЯ В ПРОЦЕССЫ АВТОТРАНСПОРТИРОВКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Карамсейли А.А., генеральный директор ООО «МАКСВЕЛЛ ГРУПП»

IMPLEMENTATION OF AUTOMATION AND CONTROL MECHANISMS IN THE PROCESS OF AUTOMOBILE TRANSPORTATION OF OIL PRODUCTS

Karamseili A., Chief Executive Officer (CEO), LLC «MAXWELL GROUP» 135

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И РАЗВИТИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК В РАМКАХ ФОРМИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОРИДОРА МЕЖДУ ЕВРОПОЙ И ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИЕЙ

Хан В.В., к.э.н., кафедра «Станции и грузовая работа», ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»

Пасечная Е.В., к.т.н., доцент, доцент кафедры «Станции и грузовая работа» ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»

Задорожний В.М., ассистент кафедры «Станции и грузовая работа» ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»

Трапенев В.В., старший преподаватель кафедры «Станции и грузовая работа» ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения»

INCREASE IN EFFICIENCY AND DEVELOPMENT OF RAIL HAULINGS WITHIN FORMATIONS OF THE TRANSPORT CORRIDOR BETWEEN EUROPE AND SOUTHEAST ASIA

Khan V., Ph.D., Stations and cargo work chair, FSEI HE «Rostov State Transport University»

Pasechnaja E., Ph.D., Candidate of technical science, assistant professor of the Stations and cargo work chair, FSEI HE «Rostov State Transport University»

Zadorozhnyi V., assistant of the Stations and cargo work chair, FSEI HE «Rostov State Transport University»

Trapenov V., senior lecturer of the Stations and cargo work chair, FSEI HE «Rostov State Transport University» 139

СОСТОЯНИЕ И НАПРАВЛЕНИЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ СВОБОДНОГО ПОРТА ВЛАДИВОСТОК И ТЕРРИТОРИЙ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Фисенко А.И., д.э.н., профессор кафедры «Экономика», ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского»

Кривелевич М.Е., к.э.н., доцент кафедры «Финансы и кредит», ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»

Баранова Е.Ю., ст. преподаватель кафедры «Управление морским транспортом», ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адм. Г.И. Невельского»

CONDITION AND DIRECTIONS OF SOLVING THE PROBLEMS OF INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF THE FREE PORT OF VLADIVOSTOK AND TERRITORY OF THE LEADING SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT IN PRIMORSKY KRAY	
Fisenko A., Doctor of Economic Sciences, Professor, Economics chair, FSEI HE «Maritime State University named after admiral G.I.Nevelskoi»	
Krivelevich M., Candidate of Economic Sciences, Professor, Finance and Credit chair, FSAEI HE «Far Eastern federal university»	
Baranova E., Senior Lecturer of the Maritime Transport Management chair, FSEI HE «Maritime State University named after admiral G.I.Nevelskoi»	141
МАГИСТРАЛИ ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РОССИИ С ВЫХОДОМ В АРКТИКУ	
Куратова Э.С., д.э.н., старший научный сотрудник научного центра Уральского отделения РАН, ФГБУН «Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми»	
HIGHWAY TRANSPORT NETWORK OF THE EUROPEAN NORTH OF RUSSIA IN THE ARCTIC	
Kuratova E., Doctor of Economics, Senior Researcher, Scientific Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, FSBI «Institute for Socio-Economic and Energy Problems of the North of Komі»	144
МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ УСЛУГ РЕГУЛЯРНЫХ ПАССАЖИРСКИХ АВИАПЕРЕВОЗЧИКОВ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ КОММЕРЧЕСКОЙ ЗАГРУЗКИ	
Кородюк И.С., д.э.н., заведующий кафедрой, профессор, ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет»	
Гринев Д.М., аспирант, ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет»	
METHODICAL FEATURES OF DETERMINING THE COST OF SERVICES OF REGULAR PASSENGER AIR CARRIERS FOR VARIOUS TYPES OF COMMERCIAL LOAD	
Korodyuk I., Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Economics and Business Management chair, FSBEI HE «Baikal State University»	
Grinyov D., the post-graduate student, FSBEI HE «Baikal State University»	148
НЕКОТОРЫЕ ОТДЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ СУДОВОДИТЕЛЯ В КОНЦЕПЦИИ Е-НАВИГАЦИИ ПРИ МАЛОЧИСЛЕННЫХ ЭКИПАЖАХ И ИНТЕГРАЛЬНЫХ ПРИНЦИПАХ ПОСТРОЕНИЯ ХОДОВОГО МОСТИКА	
Диденко О.В., аспирант кафедры «Судовождение», ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»	
SOME SEPARATE TASKS FOR THE SKIPPER IN THE CONCEPT OF E-NAVIGATION WITH SMALL CREWS AND INTEGRATED PRINCIPLES OF CONSTRUCTION OF THE NAVIGATION BRIDGE	
Didenko O., the post - graduate student of the Navigation chair, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University»	152
КИНЕТИКА ПРОЦЕССОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ И ОЧИСТКИ МОТОРНОГО МАСЛА В СУДОВЫХ ДИЗЕЛЯХ КОМБИНИРОВАНИЕМ ФИЛЬТРОВАНИЯ И ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЯ	
Кича Г. П., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Судовые двигатели внутреннего сгорания», ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адм. Г. И. Невельского»	
Семенюк Л. А., аспирант кафедры «Судовые двигатели внутреннего сгорания», ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адм. Г. И. Невельского»	
Тарасов М. И., аспирант кафедры «Судовые двигатели внутреннего сгорания», ФГБОУ ВО «Морской государственный университет им. адм. Г. И. Невельского»	
THE KINETICS OF THE PROCESSES OF CONTAMINATION AND PURIFICATION OF ENGINE OIL IN MARINE DIESEL ENGINES BY COMBINING FILTRATION AND CENTRIFUGATION	
Kicha G., Doctor of Techniques, professor, head of the Marine Internal Combustion Engines chair, FSEI HE «Maritime State University named after admiral G. I. Nevelskoi»	
Semeniuk L., the post-graduate student, Marine Internal Combustion Engines chair, FSEI HE «Maritime State University named after admiral G. I. Nevelskoi»	
Tarasov M., the post-graduate student, Marine Internal Combustion Engines chair, FSEI HE «Maritime State University named after admiral G. I. Nevelskoi»	157
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ИНТЕГРАЛЬНОГО ХОДОВОГО МОСТИКА СУДНА В СЛОЖНОЙ СИСТЕМЕ ГРУППОВОГО УПРАВЛЕНИЯ СУДОВЫМИ РОБОТИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ В РАЗВИТИЕ КОНЦЕПЦИИ Е-НАВИГАЦИИ	
Васютина А.А., аспирант кафедры «Судовождения» ФГБОУ ВО «ГМУ им. адмирала Ф.Ф. Ушакова»	
Ардельянов Н.П., аспирант кафедры «Судовождения» ФГБОУ ВО «ГМУ им. адмирала Ф.Ф. Ушакова»	
MATHEMATICAL MODEL OF CONTROL ACTIONS OF THE SHIP'S INTEGRATED NAVIGATION BRIDGE IN A COMPLEX SYSTEM OF GROUP CONTROL OF SHIP ROBOTIC SYSTEMS IN THE DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF E-NAVIGATION	
Vasiutina A., the post - graduate student of the Navigation chair, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University»	
Ardelyanov N., the post - graduate student of the Navigation chair, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University»	164

К ВОПРОСУ ВЫБОРА РАСЧЕТНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПОДШИПНИКОВ

Катаев С.А., аспирант кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

Кадомцев К.И., аспирант кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

TO THE QUESTION OF CHOICE OF CALCULATION MODELS FOR DETERMINATION OF THE LONGITY OF BEARINGS

Katayev S., the post-graduate student of the Cars and wagon economy chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)»

Kadomtsev K., the post-graduate student of the Cars and wagon economy chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - MIIT)» 168

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЛАНИРОВАНИЯ РАБОТЫ СОРТИРОВОЧНОЙ СИСТЕМЫ

Соляник В.В., аспирант, инженер учебного центра управления движением, ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»

IMPROVING THE PLANNING OF THE SORTING SYSTEM

Solianik V., the post-graduate student, engineer of training center, FSFEI HE «Petersburg State University of Railway Messages Emperor Alexander I»..... 170

АЛГОРИТМ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ БОЛЬШОЙ МОРСКОЙ СИСТЕМЫ СВЯЗИ И ИДЕНТИФИКАЦИИ СУДОВБЕРЕГОВЫМИ ЦЕНТРАМИ В КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ Е-НАВИГАЦИИ

Попов А.Н., к.т.н., доцент кафедры «Технические средства судовождения», ФГБОУ ВО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова

Черноглазов Д.Г., к.т.н., доцент кафедры «Судовождение и гидрография», Института водного транспорта им. Седова Г.Я. – филиала ФГБОУ ВО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова

Татаров А.Ю., аспирант кафедры « Судовождение», ФГБОУ ВО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова

ALGORITHM OF OPERATIONAL RELIABILITY OF A LARGE MARINE COMMUNICATION AND IDENTIFICATION SYSTEM IN THE CONCEPT OF E-NAVIGATION DEVELOPMENT

Popov A., Ph.D., associate professor of the Technical means of navigation chair, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University»

Chernoglazov D., Ph.D., associate professor of the Navigation and Hydrography chair, Sedov water transport institute – FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University» branch

Tatarov A., the post - graduate student of the Navigation faculty, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University»..... 173

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ АДАПТАЦИИ АВТОТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ К ЭКСПЛУАТАЦИИ В РАЙОНАХ ЭКСТРЕМАЛЬНО НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

Егорова Т.П., к.э.н., ведущий научный сотрудник Научно-исследовательский институт региональной экономики Севера Северо-Восточного федерального университета

Делахова А.М., старший научный сотрудник Научно-исследовательский институт региональной экономики Севера Северо-Восточного федерального университета

PERFECTION OF THE SYSTEM OF ADAPTATION OF MOTOR TRANSPORT TECHNOLOGY TO OPERATION IN AREAS OF EXTREMELY LOW TEMPERATURES

Egorova T., Ph.D., Leading Researcher, Research Institute for Regional Economics of the North, North-Eastern Federal University

Delakhova A., Leading Researcher, Research Institute for Regional Economics of the North, North-Eastern Federal University..... 177

ВЛИЯНИЕ ОГРАНИЧЕНИЙ СЕРЫ НА РЫНОК МОРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Кирносов Д.А., аспирант 2 курса, ИМТМ ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»

Русинов И.А., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Коммерческая эксплуатация водного транспорта» ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

THE INFLUENCE OF LIMITATIONS OF SULFUR ON THE SEA SHIPPING MARKET

Kirnosov D., the post-graduate student, FSEI HE «Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping»

Rusinov I., Doctor of Technical science, professor, head of the Commercial Operation of Water Transport chair, FSEI HE «Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping»..... 182

ВЫБОР ВИРТУАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОДГОТОВКИ АВИАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА

Горovenko Л.А., к.т.н., доцент Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

Стадник С.В., к.э.н., доцент Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»

SELECTION OF THE VIRTUAL INFRASTRUCTURE OF THE SYSTEM TO IMPROVE THE TRAINING OF AVIATION PERSONNEL

Gorovenko L., Ph.D., associate professor, Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of FSBI HE «Kuban State Technological University»

Stadnik S., Candidate of Economics, associate professor, Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of FSBI HE «Kuban State Technological University»..... 185

МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ МОРСКИХ ЛИНЕЙНЫХ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Русинов И.А., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Коммерческая эксплуатация водного транспорта», ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Гаврилова И.А., к.э.н., доцент кафедры «Частное право», ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Берсенева А.И., доцент кафедры «Коммерческая эксплуатация водного транспорта», ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

THE WORLD TRENDS OF SEA LINEAR CONTAINER TRANSPORTATIONS

Rusinov I., Doctor of Technical science, professor, head of the Commercial Operation of Water Transport chair, FSEI HE « Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping»

Gavrilova I., Candidate of Economic Sciences, Associated Professor of the Private Law chair, FSEI HE «Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping»

Berseneva A., Senior Lecturer at the Commercial Operation of Water Transport chair, FSEI HE «Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping»..... 188

УСТОЙЧИВОСТЬ И КАЧЕСТВО РАБОТЫ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОВОРОТОМ И ПОЛУПРИЦЕПНЫМИ ЗВЕНЬЯМИ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ АВТОПОЕЗДОВ

Амосов А.Г., аспирант, ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

Голиков В.А., аспирант, ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

Капитонов М.В., аспирант, ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет»

Михайлова Е.В., аспирант, ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

Чуракова Е.Ю., ассистент кафедры, ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

THE STABILITY AND QUALITY OF AUTOMATIC CONTROL SYSTEMS OF ROTATION AND SEMI-TRAILER PARTS HEAVY TRUCKS

Amosov A., the post-graduate student, FSFEI HE « Moscow Aviation Institute (National Research University)»

Golikov V., the post-graduate student, FSFEI HE « Moscow Aviation Institute (National Research University)»

Kapitonov M., the post-graduate student, FSEI HE «Moscow Polytechnic University»

Mikhailova E., the post-graduate student, FSFEI HE « Moscow Aviation Institute (National Research University)»

Churakova E., chair assistant, FSFEI HE « Moscow Aviation Institute (National Research University)» 191

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СТОРАНИЯ НА ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Кычкин В.И., к.т.н., ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Шаякбаров И.Э., студент, ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Власов Д.В., студент, ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

THE USE OF A DIGITAL MODEL OF THE GAS DISTRIBUTION MECHANISM OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE IN VIRTUAL LABS IN THE EDUCATIONAL PROCESS

Kichkin V., Ph.D., FSEI HE «Perm National Research Polytechnic University»

Shayakbarov I., student, FSEI HE «Perm National Research Polytechnic University»

Vlasov D., student, FSEI HE «Perm National Research Polytechnic University»..... 195

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ СУДОВ В ПОЛЕ ВЫСОКОТОЧНОЙ НАВИГАЦИИ ПРИ ПОЛНОЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ АГРЕГАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА В КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ Е-НАВИГАЦИИ

Сиренко Р.А., аспирант кафедры «Судовождение», ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»

INTERPRETATION OF SHIP TRAFFIC CONTROL SYSTEMS IN THE FIELD OF HIGH-PRECISION NAVIGATION WITH FULL DIGITALIZATION OF AN AGGREGATE-SOFTWARE COMPLEX IN THE CONCEPT OF E-NAVIGATION DEVELOPMENT

Sirenko R., the post - graduate student of the Navigation chair, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University» 200

МОДЕЛЬ ПРОГНОЗНОГО УПРАВЛЕНИЯ СУДНОМ НА КУРСЕ С ЭЛЕМЕНТАМИ ПРЕДСКАЗАНИЙ В ИСХМ, ПРИ СОВОКУПНОМ ФУНКЦИОНИРОВАНИИ СЕГМЕНТА (АВТОРУЛЕВОЙ-АВТОПРОКЛАДЧИК КУРСА-ЭКДИС) В КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ Е-НАВИГАЦИИ

Попов А.Н., к.т.н., доцент кафедры «Технические средства судовождения», докторант, ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»

Троглазов А.П., к.т.н., капитан дальнего плавания

Диденко О.В., аспирант кафедры «Судовождения», ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»

MODEL OF PREDICTIVE CONTROL OF THE VESSEL ON THE COURSE WITH ELEMENTS OF PREDICTIONS IN ISCM, AT CUMULATIVE FUNCTIONING OF A SEGMENT (AUTOLOADER - AUTOLOADER OF A COURSE-ECDIS) IN THE CONCEPT OF DEVELOPMENT OF E-NAVIGATION

Popov A., Ph.D., associate professor of the Technical means of navigation chair, doctorant, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University»

Troeglazov A., Ph.D., Captain

Didenko O., the post-graduate student, Navigation chair, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State University»..... 203

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ СУДНА, КАК ЕДИНЫЙ КОМПЛЕКС НАВИГАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕГО ИНФОРМАЦИОННОГО ЦЕНТРА, АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА СУДОВОДИТЕЛЯ	
Васютина А.А., аспирант кафедры «Судовождение» ФГБОУ ВО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова»	
INTEGRATED SYSTEMS OF THE VESSEL AS A SINGLE COMPLEX OF NAVIGATION AND CONTROL INFORMATION CENTER, AUTOMATED WORKPLACE OF THE SKIPPER	
Vasiutina A., the post-graduate student, FSEI HE «Admiral Ushakov Maritime State»	208
ОБРАБОТКА КРУПНОТОННАЖНЫХ ТАНКЕРОВ НА ВЫНОСНЫХ ПРИЧАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ, ВЕКТОРА РАЗВИТИЯ КОНЦЕПЦИИ Е-НАВИГАЦИИ ДЛЯ МАЛО- И БЕЗ-ЭКИПАЖНОГО СУДОХОДСТВА (АВТОМАТИЧЕСКИЕ ШВАРТОВЫЕ ОПЕРАЦИИ НА ВПУ, НА ПРИМЕРЕ ТЕРМИНАЛА КТК-Р, П/П ЮЖНАЯ ОЗЕРЕЙКА)	
Диденко М.А., аспирант, ФГБОУ ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»	
HANDLING LARGE-TONNAGE TANKERS ON OUTBOARD MOORING DEVICES IN AUTOMATIC MODE, THE VECTOR OF THE DEVELOPMENT OF THE E-NAVIGATION CONCEPT FOR LOW- AND NON-CREW NAVIGATION (AUTOMATIC MOORING OPERATIONS ON OUTBOARD MOORING DEVICES, USING THE EXAMPLE OF THE KTK-R TERMINAL, SOUTH OZERIEYKA)	
Didenko M., the post-graduate student, FSEI HE Admiral Ushakov Maritime State University	213
НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИТОРСКОЙ КОМПАНИИ	
Тимченко Н.Ю., менеджер коммерческого отдела по обработке импортных грузов, Транспортно-экспедиторская компания ООО «Рускон»	
NEW APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF A STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF A TRANSPORT-FORWARDING COMPANY	
Timchenko N., manager of the commercial department for the handling of imported goods, Transport-forwarding company LLC Ruscon	218
РАЗРАБОТКА ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В РАМКАХ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА	
Попов В.Г., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Химия и инженерная экология», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»	
Боровков Ю.Н., к.т.н., доцент кафедры «Химия и инженерная экология», ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»	
Чистяков О.В., студент магистратуры ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»	
DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION ACTIVITIES WITHIN THE FRAMEWORK OF THE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM	
Popov V., Doctor of Economics, professor, head of the Chemistry and engineering ecology chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - МИИТ)»	
Borovkov Y., Ph.D., assistant professor of the Chemistry and engineering ecology chair, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - МИИТ)»	
Chistyakov O., the graduate student of the FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - МИИТ)»	224
К ВОПРОСУ О ЦИФРОВИЗАЦИИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ РОССИИ	
Метёлкин П.В., д.э.н., профессор, ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»	
Лобачёв В.В., к.э.н., доцент, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»	
Крылов А.Н., к.э.н., доцент, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»	
Липатов А.Г., к.э.н., доцент, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления»	
TO THE QUESTION ABOUT DIGITALIZATION ON RUSSIAN RAILWAY TRANSPORT	
Metelkin P., Doctor of Economics, professor, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - МИИТ)»	
Lobachev V., Ph.D., associate professor, FSEI HPE «State University of Management»	
Krylov A., Ph.D., associate professor, FSEI HPE «State University of Management»	
Lipatov A., Ph.D., associate professor, FSEI HPE «State University of Management»	227
АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГНОЗНЫХ РИСКОВ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ИНФРАСТРУКТУРНОГО ПРОЕКТА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ	
Пухова Е.В., доцент кафедры «Финансы и кредит» Института экономики и финансов ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»	
Морозова Е.Н., ассистент кафедры «Финансы и кредит» Института экономики и финансов ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»	
ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF FORECAST RISKS IN THE IMPLEMENTATION OF THE INFRASTRUCTURE PROJECT ON THE RAILWAY TRANSPORT	
Pukhova E., associate professor, Finance and credit chair, Institute of Economics and Finance, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - МИИТ)»	
Morozova E., assistant of Finance and credit chair, Institute of Economics and Finance, FSEI HE «Russian University of Transport» (RUT - МИИТ)»	230
О ДИСКРЕТНОЙ КОНКУРЕНЦИИ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ ПАССАЖИРСКИХ АВИАПЕРЕВОЗОК	
Скрылева Е.В., сотрудник авиакомпании АО «Ред Вингс»	
ON DISCRETE COMPETITION IN THE RUSSIAN PASSENGER AIR TRANSPORT MARKET	
Skryleva E., Red Wings airlines employee	233

**АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ МАНЕВРЕННОСТИ И ДВИЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ
АВТОПОЕЗДОВ**

Амосов А.Г., аспирант, ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)»

Голиков В.А., аспирант, ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)»

Капитонов М.В., аспирант, ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет»

Михайлова Е.В., аспирант, ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)»

Чуракова Е.Ю., ассистент кафедры, ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт (национальный
исследовательский университет)»

**ANALYSIS OF THE PROBLEMS OF MANEUVERABILITY AND MOVEMENT IN THE DESIGN
OF TRAINS**

Amosov A., the post-graduate student, FSFEI HE «Moscow Aviation Institute (National Research
University)»

Golikov V., the post-graduate student, FSFEI HE «Moscow Aviation Institute (National Research
University)»

Kapitonov M., the post-graduate student, FSEI HE «Moscow Polytechnic University»

Mikhailova E., the post-graduate student, FSFEI HE «Moscow Aviation Institute (National Research
University)»

Churakova E., chair assistant, FSFEI HE «Moscow Aviation Institute (National Research University)».. 236

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
105187, г. Москва, Окружной проезд, д.15,
тел.: (495) 763 54 20;
тел/факс: (495) 366 -62 -55, 365 -47 -22;
email: morvesti@morvesti.ru;
<http://www.morvesti.ru>

Формат А4, тираж 1000 экземпляров.
При перепечатке материалов ссылка на журнал обязательна.
Генеральный директор А.И. Кузнецов.
Подписной индекс в агентстве Роспечать - 36871.
Свидетельство о регистрации СМИ - 017611.
Отдел подписки Светлана Честнова – (495) 365-47-22.
Прием материалов к печати – (495) 763-54-20, email: morvesti@morvesti.ru.