

Международная Объединенная Академия Наук

НАУКА РОССИИ: ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

Сборник научных трудов

**по материалам
XXV международной научной конференции**

10 февраля 2021 г.

Часть 1



Екатеринбург 2021

УДК 001.1
ББК 60

НЗ4

Наука России: Цели и задачи. Сборник научных трудов по материалам XXV международной научно-практической конференции 10 февраля 2021 г. Изд. НИЦ «Л-Журнал», Часть 1. 2021. – 180 с.

DOI 10.18411/sr-10-02-2021-p1

В сборнике научных трудов собраны материалы из различных областей научных знаний. В данном издании приведены все материалы, которые были присланы на XXV международную научно-практическую конференцию **Наука России: Цели и задачи**

Сборник предназначен для научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов.

Все материалы, размещенные в сборнике, опубликованы в авторском варианте. Редакция не вносила коррективы в научные статьи. Ответственность за информацию, размещенную в материалах на всеобщее обозрение, несут их авторы.

Информация об опубликованных статьях будет передана в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)

Электронная версия сборника доступна на сайте научно-издательского центра «Л-Журнал». Сайт центра: science-russia.ru

УДК 001.1
ББК 60

<http://science-russia.ru>

Содержание

РАЗДЕЛ I. МЕДИЦИНА	7
Абузова Я.С. Редкие случаи болезни крови в практике врача-патологоанатома	7
Алборова В.У., Кобаев С.Ю. Состояние клинической рефракции авитреального глаза после лазерной экстракции катаракты	13
Вершинина Г.В., Гладких В.Д., Баландин Н.В., Мелихова М.В., Лапина Н.В. К вопросу разработки комбинированного антидота монооксида углерода и цианидов на основе дигидрата диацетата кобальтового (II) комплекса Na-меркаптоацетил-L-аргинина	16
Вечеркина Ж.В., Шалимова Н.А., Чиркова Н.В., Попова Т.А. Лечебно – профилактические мероприятия дисбиоза полости рта	19
Габбасова Н.В., Мазина О.Л., Яценко Л.А., Гурова Д.И. Соблюдение масочного режима жителями города Воронежа в общественном транспорте в период пандемии COVID-19	21
Пшукова Е.М., Мирзоева Н.М. Принципы и основные признаки интерактивных методов обучения и применения современных методических подходов к преподаванию гистологии, цитологии и эмбриологии в медицинском ВУЗе	24
Сметанин В.Н., Меньшова О.Н. Вопросы неспецифической профилактики ИСМП в лечебно-профилактических организациях.....	29
Тимошевский А.А. Биологическая безопасность в современном мире.....	32
Касымова Ш.Ш., Хакбердиева Г.Э. Применение Десмопрессина при лечении ночного энуреза у детей	35
РАЗДЕЛ II. БИОЛОГИЯ	37
Блохина Н.А., Артемьев М.С., Гарипов Т.Р., Леонидова Т.В. Сравнение химического состава листьев и листового опада различных древесных растений	37
Гринько Н.Н. Антоциан–пигментированные геноресурсы <i>Lactuca sativa</i> L. ВИР: анализ ценных хозяйственных признаков.....	41
Макарова С.С., Чудинова О.Н. Оценка загрязнения снежного покрова в зоне влияния квартальной котельной	49
РАЗДЕЛ III. БИОТЕХНОЛОГИИ	54
Свищук Д.В., Ларькина Е.О. Консервация спермы трутней, как современный биотехнологический способ воспроизводства медоносных пчел	54

Nazaryan A.O., Molchanov G.D., Kudryakova G.Kh., Danelyan V.Yu. Environmental aspects of genetic engineering.....	58
--	----

РАЗДЕЛ IV. ЭНЕРГЕТИКА..... 62

Кузина Е.С. Пути повышения рационального недропользования в России.....	62
--	----

Петров А.М., Попов А.Н. Современные методы моделирования процессов измерительно-вычислительных комплексов для диагностики термодинамических процессов	65
--	----

Шувалов А.М., Машков А.Н., Чернов Д.С. Установка для охлаждения термически обработанной сои	68
--	----

РАЗДЕЛ V. ХИМИЯ 72

Низов В.А. Техногенез природных вод Урала	72
--	----

РАЗДЕЛ VI. МАШИНОСТРОЕНИЕ..... 78

Лукьяненко В.С., Сергиенко С.Н., Клецова О.А. Обеспечение качества цинкового покрытия путем автоматизированного управления процессом гальванического осаждения.....	78
--	----

Старостин Д.В., Чубенко Е.Ф., Кундышев М.Н., Величко И.С. Инновационная система подвески инвалидной коляски с амортизированными колесами.....	83
--	----

Беккулов Б.Р., Рахмонкулов Т.Б. Исследования движения шала в сушильном барабане.....	88
---	----

РАЗДЕЛ VII. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ..... 93

Ивлиев Е.А., Обухов П.С., Ивлиев В.А. Применение глубоких нейронных сетей для распознавания дорожных знаков	93
--	----

Корнюшко В.Ф., Николаева О.М., Золотов С.Ю., Крюкова О.В., Садеков Л.В. Интеллектуальные информационные технологии в экспериментальных исследованиях разработки готовых лекарственных форм (ГЛФ) при производстве лекарственных средств.....	96
---	----

РАЗДЕЛ VIII. ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО 105

Глинянова И.Ю., Землянский Д.А. Природные источники загрязнения как проблема экологической безопасности урбанистических территорий.....	105
--	-----

Нямдорж Нарантуяа Архитектура Улан-Батора (Монголия): актуальные проблемы городской среды.....	107
---	-----

РАЗДЕЛ IX. ФИЗИКА

113

Пылаев А.П. О линейной и эллиптической поляризациях света.....	113
---	-----

РАЗДЕЛ X. МОДЕЛИРОВАНИЕ.....

119

Татохин Е.А. Компьютерное моделирование кондуктивного теплообмена в среде с выраженными неоднородностями теплоемкости и плотности.....	119
---	-----

РАЗДЕЛ XI. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

124

Дворянкин О.А., Дворянкин А.О. Технология деталей, изготовленных из полимерных композиционных материалов.....	124
--	-----

РАЗДЕЛ XII. МЕТАЛЛУРГИЯ

129

Лехов О.С., Михалев А.В., Шевелев М.М., Билалов Д.Х. Установка совмещенного процесса непрерывного литья и деформации для производства листов, сортовых заготовок и биметаллических полос.....	129
--	-----

РАЗДЕЛ XIII. АРХИТЕКТУРА

133

Мустакимов В.Р. Современные средства антитеррористической защиты уникальных объектов (на примере высотных зданий и небоскрёбов)	133
--	-----

РАЗДЕЛ XIV. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

145

Авдеев А.И., Никонова А.С., Иваней А.А. Оптимизация процесса теплопереноса при использовании термо-электрических элементов в холодильной технике.....	145
--	-----

Корниенко В.Н., Донецких А.Г., Николаев Н.С., Плешешник П.И. Определение продолжительности процесса закаливания мороженого «моджи»	151
---	-----

РАЗДЕЛ XV. МАРКЕТИНГ И РЕКЛАМА.....

157

Цепкова М.А. Значение развития брендов национальных производителей для потребителей, экономики и культуры РФ	157
---	-----

РАЗДЕЛ XVI. ФИЛОЛОГИЯ И ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ	159
Семерджиди В.Н. Прагматическая функция идиом в медиатекстах (на материале медиатекстов, посвященных концепту Брексит)	159
 РАЗДЕЛ XVII. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ	 163
Гусейнов М.М. Кластеры как основа инновационного развития аграрного сектора Азербайджана	163
Муравьева Е.К. Внешние угрозы российско-германскому газовому сотрудничеству	167
 РАЗДЕЛ XVIII. ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ	 171
Нафикова Л.Ш. Анализ методов оценки устойчивого развития	171
 РАЗДЕЛ XIX. ИСТОРИЯ	 175
Валеев Р.М., Валеева Р.З. Исследовательский проект РФФИ (2018–2020 гг.): «Эпистолярное наследие российских востоковедов на рубеже веков: Переписка А. Е. Крымского, В. Р. Розена, Ф. Е. Корша, В. А. Жуковского, С. Ф. Ольденбурга, В. В. Бартольда, Н. А. Медникова, П. К. Коковцова, В. Ф. Минорского (1890–1930-е гг.)».	175

РАЗДЕЛ I. МЕДИЦИНА

Абузова Я.С.

Редкие случаи болезни крови в практике врача-патологоанатома

Ульяновская областная больница
(Россия, Ульяновск)

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-01

idsp: sciencerussia-10-02-2021-01

Рак крови не относится к особо распространённым онкологическим заболеваниям. Согласно данным американских гематологов, им заболевает в год всего лишь 25 из 100000 человек. Более часто заболевают дети в возрасте 3-4 года и люди пожилого возраста (от 60 до 70 лет).

В группу злокачественных заболеваний кроветворной ткани входит несколько заболеваний. Статистическое управление США приводит следующие данные заболеваемости на рак крови, прогноз при котором зависит от формы заболевания: лейкоз определён у 327500 человек; 761600 человек страдают лимфомой Ходжкина или неходжкинскими лимфомами; миелодиспластический синдром диагностирован у 1 51000 пациентов; 96000 человек выставлен диагноз «миелома».

Раком крови болеют разные группы населения, у которых он проявляется с разной частотой. Так, дети страдают в основном от острой миелической лейкемии, а проявления лейкоза чаще всего можно выявить у лиц старше 60 лет. Лейкемия составляет 2-3% онкологических диагнозов. Она в разной пропорции поражает мужское и женское население. Так, в Германии ежегодно выявляют 8 случаев лейкемии на 10000 женщин, в то же время, как у мужчин диагностируют 12,5 случаев на 100000 населения. Среди болезней крови встречаются крайне редкие заболевания.

ЦЕЛЬ: разбор клинических случаев болезней крови в практике врача-патологоанатома с 2014-2020 гг.

Материалы и методы исследования: Архив патологоанатомических исследований за 2014-2020 гг.

Острый мегакариобластный лейкоз (ОМКЛ) — это такая форма острого миелоидного лейкоза, при которой большинство лейкозных бластных клеток представляют собой мегакариобласты. Точная доля его среди всех случаев острого миелоидного лейкоза, по разным оценкам, составляет 3-10% у детей (чаще всего младшего возраста и с болезнью Дауна), а у взрослых старше 45 лет всего 1-2%. По классификации ФАБ он относится к типу М7.

Этот подтип ОМЛ ассоциируется с наличием 30 % и более (по критериям ФАБ) или 20 % и более (по ныне действующим критериям ВОЗ) лейкозных бластных клеток в костном мозгу, каковые клетки идентифицируются как относящиеся к мегакариоцитарному ростку костного мозга при помощи иммунофенотипирования на специфичные для мегакариобластов и мегакариоцитов поверхностные антигены, а также реакции на тромбоцитарную пероксидазу и электронной микроскопии. Однако не все случаи ОМКЛ ассоциированы с синдромом Дауна (то есть, ОМКЛ встречается не только у больных с синдромом Дауна). Помимо гена GATA1, другие гены, в частности RBM6 и CSF1R, и их патологический фузионный продукт, могут быть ассоциированы с ОМКЛ.

Ещё одна пара связанных с ОМКЛ генов — это ген RBM15 и ген MKL1, который также известен как ген MAL. Часто встречающаяся при ОМКЛ транслокация [t(1;22)(p13;q13);] с хромосомы 1 на хромосому 22 затрагивает именно гены MKL1 и RBM15 и приводит к образованию патологического фузионного белка

RBM15/MKL1. Этот ген кодирует белок, который является кофактором так называемого «белка сывороточного ответа».

В среднем продолжительность жизни с мегакариоцитарным лейкозом у взрослых составляет 12 – 15 лет. Терминальная стадия – бластный криз. Развивается стремительно в течение 4 – 6 месяцев. Выживаемость пациентов детского возраста – около 50%. Наилучшие прогнозы у детей с синдромом Дауна, болезнь у них лучше поддается лечению. У взрослых выживаемость ниже, чем у детей.

Клинический случай: У больного С., 47 лет в анамнезе стационарное лечение с диагнозом: лимфома селезенки?, вторичный фиброз печени, была выполнена спленэктомия. 08.04.14 года появились жалобы на слабость, головокружение, тошноту, рвоту с примесью сгустков крови, стул черного цвета, по поводу чего больной находился на стационарном лечении в хирургическом отделении ГУЗ ЦК МСЧ с 09.04.14 по 16.04.14 года, где 16.04.14 года в 18 часов 15 мин констатирована смерть пациента. При патологоанатомическом исследовании костный мозг грудины бледно-красный, пиеидного вида, костный мозг бедренной кости темно-красного цвета. По данным гистологического исследования соотношение клеточного и жирового мозга 2:1 с сохранением всех ростков кроветворения. Красный кровяной росток раздражен, представлен незрелыми бластными элементами и крупноочаговыми скоплениями патологически измененных мегакариоцитов. Был выставлен патологоанатомический диагноз: Мегакариоцитарный лейкоз с поражением внутренних органов (миокарда, печени, лимфатических узлов грудной полости), костного мозга грудины и бедренной кости.

Острый эритроидный лейкоз (или «острый синдром ДиГульельмо») — это редкая форма острого миелоидного лейкоза, при которой миелопролиферация исходит из предшественников эритробластов. Согласно классификации FAB, это ОМЛ М6.

В зависимости от степени вовлечения в патологический процесс миелоидного ростка кроветворения выделяют два типа этого лейкоза: первый — эритролейкоз, при котором в пунктате костного мозга определяют более 50 % эритроидных предшественников и более 20 % миелобластов (по отношению ко всем незритроидным клеткам); второй — эритромиелоз (болезнь ДиГульельмо), при котором более 80 % клеток составляют незрелые эритроидные клетки, а количество миелобластов минимально.

Заболевание протекает более длительно, чем миелобластная форма, в некоторых случаях отмечается подострое течение эритромиелоза (до двух лет без лечения). Острый эритробластный лейкоз (М6) составляет менее 5 % случаев миелоидных лейкозов у взрослых и 0,6 % у детей. Среди вторичных лейкозов М6 составляет 10— 20 %. Большинство больных с М6 —лица старше 60 лет.

Клинический случай: Больной Д., 63 лет, 20.12.2016 года поступил в гематологическое отделение ГУЗ УОКБ с жалобами на общую слабость, головокружение, одышку, после обследования был выставлен диагноз острый эритромиелоз, на фоне проводимого лечения 27.12.16 года констатирована смерть больного. При патологоанатомическом исследовании костный мозг грудины и бедра тусклый, буровато-коричневого цвета. При гистологическом исследовании наблюдалось полное замещение жирового костного мозга клеточным с преобладанием красного кровяного ростка, представленного преимущественно эритробластами, крупными скоплениями одно- и многоядерных мегакариоцитов, гранулоцитарный росток полностью сохранен. Был выставлен патологоанатомический диагноз: острый эритромиелоз с диффузной миелоидной гиперплазией костного мозга бедра и грудины.

Острая перемежающаяся порфирия (пироллопорфирия) — редкое генетическое заболевание с аутосомно-доминантным типом наследования, обусловленное дефицитом фермента, участвующего в синтезе порфиринов. Порфирия —

термин греческого происхождения, «porphyreïs» означает «Переменяющаяся» подразумевает приступообразное течение. ОПП относится к группе острых печеночных порфирий и является самой тяжелой из них. Впервые болезнь была описана в 1889 году. В России первое сообщение о больном перемежающейся порфирией сделали врачи А.Беюл и И.Гельман в 1928 году. Средняя багряный, пурпурный», именно такой цвет приобретает моча при ОПП. «распространенность по всему миру составляет от 5 до 10 на 100000 человек. Наиболее часто данная патология встречается среди лиц скандинавского и англосаксонского происхождения - в Швеции 1:1000, в Англии 1:30000. Женщины страдают в 4-5 раз чаще мужчин. Острая перемежающаяся порфирия - это тяжелое заболевание с неблагоприятным прогнозом и достаточно высоким уровнем летальности (15-20%). Самая частая причина смерти – паралич дыхательной мускулатуры вследствие полинейропатии.

Клинический случай: У больной А., 25 лет на фоне беременности отмечались признаки тяжелого токсикоза, полирадикулопатии, при обследовании в моче диагностирован порфобилиноген, была выполнена операция: малое кесарево сечение, прерывание беременности на сроке 15-16 недель., было начато лечение порфирии, но состояние пациентки ухудшалось, нарастали явления дыхательной недостаточности, был проеден консилиум с привлечением специалистов из НИИ гематологии г. Самары, в условиях ОРИТ 06.08.14 года констатирована смерть пациентки. При гистологическом исследовании в костном мозге грудины соотношение жирового и клеточного ростка сохранено, с умеренно разряженностью клеточного мозга и наличием единичных мегакариоцитов, был выставлен патологоанатомический диагноз: острая перемежающаяся порфирия.

Одним из редких заболеваний системы крови является хроническое РН отрицательное миелопролиферативное заболевание с гиперэозинофильным синдромом с поражением почек, селезенки, печени, сердца, желудка, поджелудочной железы, тонкого и толстого кишечника с тотальным поражением костного мозга грудины и бедренной кости.

Клинический случай: По данным истории, известно, что у больного А, 68 лет, в сентябре 2020 года отмечалось повышение температуры тела до 38, 15.09.20 года пациент был госпитализирован в инфекционное отделение ГУЗ ЦГКБ с диагнозом: пневмония, COVID-19? По данным КТ диагноз пневмонии не подтверждён, в общем анализе крови диагностирована гиперлейкемия до 128 тысяч за счёт эозинофилов, после консультации гематолога пациент 18.09.20 был переведён на стационарное лечение в гематологическое отделение ГУЗ УОКБ. В общем анализе крови – анемия, лейкопения, эозинофилы 89-87%, тромбоциты $406 \times 10^9/\text{л}$, СОЭ 44-46 мм/час. По данным миелограммы- костный мозг обильно клеточный. 60% составляют эозинофилы разной степени зрелости. Эритроцитарный росток сужен, нормобластического типа. Мегакариоциты зернистые с отшнуровкой. Экспрессия гена BCRABL отрицательная. Молекулярное исследование FIP1L1/CH1C2/PDGFR-молекулярно-цитогенетических нарушений не обнаружено. Пациенту проводилось комплексное лечение, но, несмотря на интенсивную терапию, состояние пациента прогрессивно ухудшалось. 04.10.20 в 16:00 условиях ОРИТ констатирована смерть больного. Макроскопически: костный мозг грудины: светло-серый, сухой, пористый. Костный мозг бедра: красновато-бурого цвета. Микроскопически: костный мозг грудины: соотношение жирового и костномозгового компонентов 1:1. Костный мозг клеточный, представлен разрастанием клеток миелоидного ряда с большим количеством эозинофилов, эритроцитарный росток представлен нормобластами, единичные многоядерные мегакариоциты.

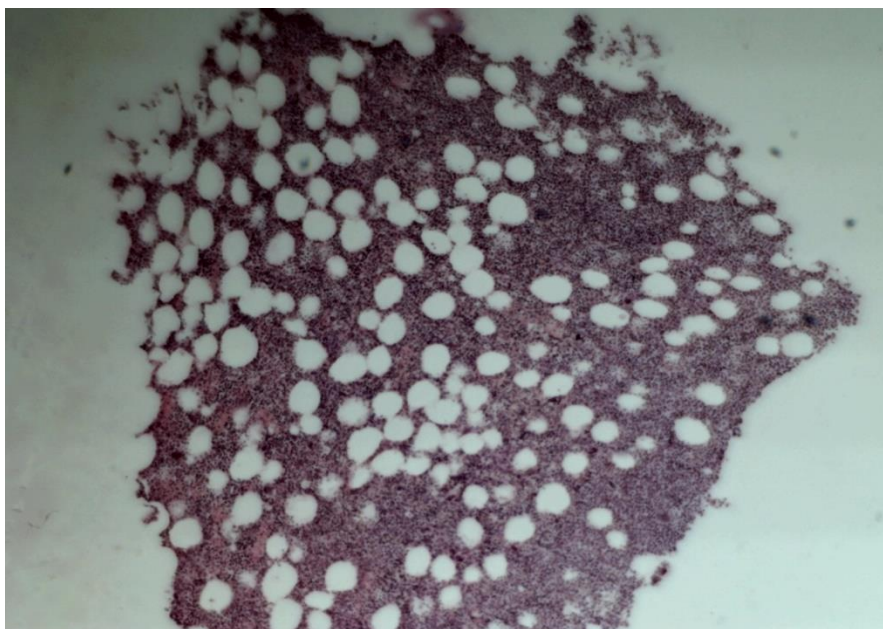


Рис.1 Костный мозг грудины. Окраска ГЭ. Увеличение 20

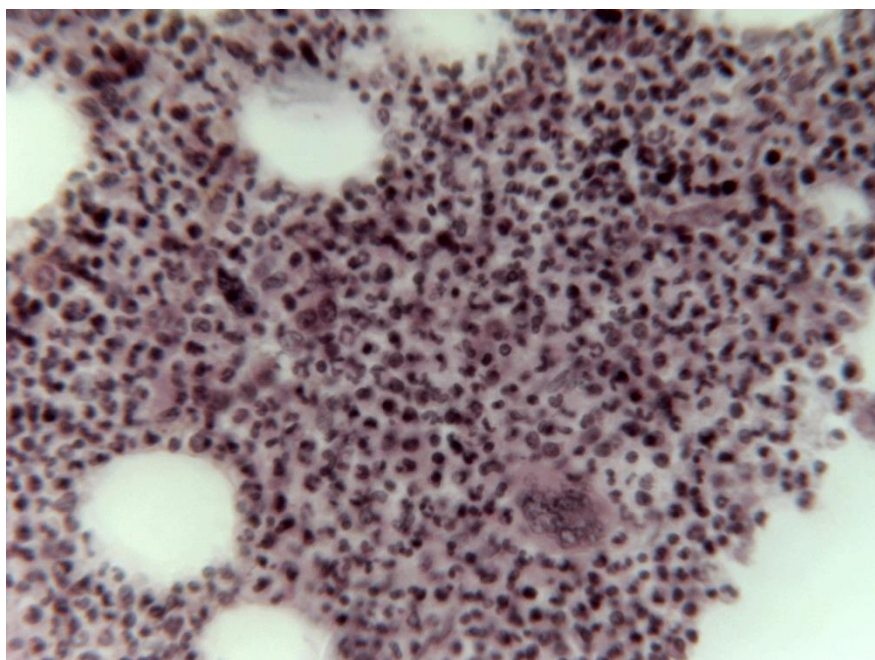


Рис.2. Костный мозг бедра. Окраска ГЭ. Увеличение 40

По результатам патологоанатомического и гистологического исследований было выставлено в качестве основного заболевания диагноз: хроническое РН отрицательное миелопролиферативное заболевание с гиперэозинофильным синдромом с поражением почек, селезёнки, печени, сердца, желудка, поджелудочной железы, тонкого и толстого кишечника с тотальным поражением костного мозга грудины и бедренной кости.

Идиопатическая тромбоцитопеническая пурпура или первичная иммунная тромбоцитопения (ИТП)- хроническое аутоиммунное гематологическое заболевание, обусловленное повышенным разрушением тромбоцитов и ассоциированной тромбоцитопенией. Заболеваемость в мире составляет 1,6-3,9 на 100000 населения в год. Среди взрослых и детей распространённость колеблется от 4,5 до 20 на 10000 населения. Чаще болеют лица в возрасте от 20 до 40 лет, редко болезнь наблюдается у пожилых лиц старше 70 лет и моложе 20. Пусковым фактором ИТП могут быть вирусные инфекции, беременность, стресс, хирургические манипуляции, физическая

нагрузка. Наиболее опасными являются петехиальные проявления на коже лица, шеи, слизистых полости рта в плане наличия петехиальной сыпи на мозговых оболочках. Частота жизнеугрожающих кровотечений (субарахноидальные кровоизлияния).

Клинический случай: Больная П., 43 лет поступила 2.10.2017 в ЦК МСЧ в состоянии средней степени тяжести с жалобами на мочеиспускание с примесью крови, геморрагические высыпания на теле по типу пурпуры, гематомы на языке и теле. В результате проведённого обследования был выставлен диагноз: идиопатическая пурпура, впервые выявленная. Тромбоцитопения тяжёлой степени. Несмотря на проводимое лечение, состояние больной прогрессивно ухудшалось, 06.10.20 в 20:35 констатирована смерть больной. Макроскопически костный мозг грудины на распиле дряблый, желтоватого вида. Микроскопически костный мозг грудины- соотношение клеточного и жирового костного мозга 1:1. Красный и белый ростки сохранены. Некоторое увеличение количества мегакариоцитов. был выставлен патологоанатомический диагноз- идиопатическая тромбоцитопеническая пурпура (болезнь Вергольфа).

Истинная полицитемия (болезнь Вакеза)- доброкачественный опухолевый процесс системы крови, связанный с гиперплазией элементов костного мозга. Этот процесс в большей степени затрагивает эритроцитарный росток. По разным исследованиям, средний возраст заболевших колеблется от 60 до 70-79 лет. Мужчины болеют несколько чаще, чем женщины, соотношение приблизительно 1,5:1,0, среди молодого и среднего возраста преобладают женщины. Распространённость составляет 29:100000. Исходом болезни может быть развитие миелофиброза и цирроза печени, с прогрессирующей анемией гипопластического типа- трансформация в хронический миелобластный лейкоз.

Клинический случай: Больной Т., 69 лет страдал истинной полицитемией (болезнью Вакеза), которая протекала с повышением АД до 200/100 мм рт ст. Во время очередного повышения артериального давления произошло массивное кровоизлияние в правое полушарие с прорывом крови в желудочковую систему, а также кровоизлияния в мягкую мозговую оболочку больших полушарий и мозжечка. Макроскопически костный мозг грудины- красно-коричневого цвета, костный мозг бедра- тёмно-красного цвета, сочный. Микроскопически — костный мозг грудины и бедра- клеточный, с преобладанием красного ростка в виде большого количества эритробластов, также увеличено количество клеток лейкоцитарного ряда (промиелоциты, миелоциты), встречается большое количество мегакариоцитов и эозинофилов.

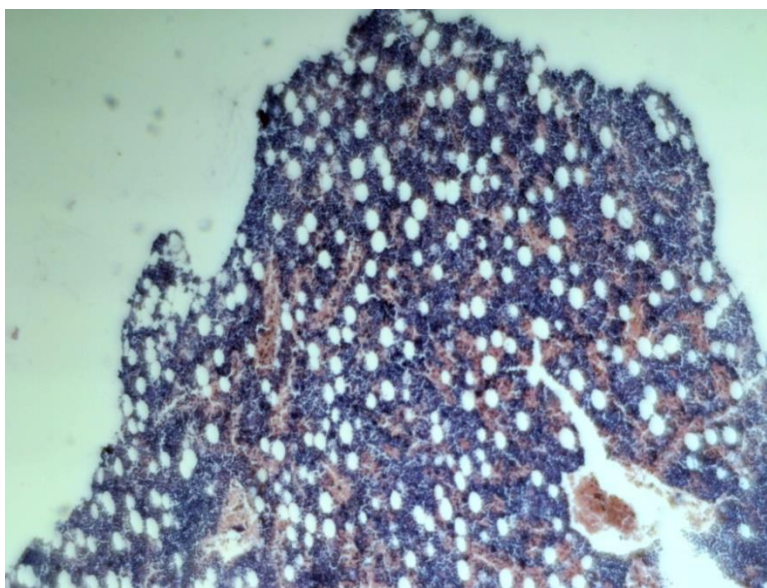


Рис. 3. Костный мозг грудины. Окраска ГЭ. Увеличение 20.

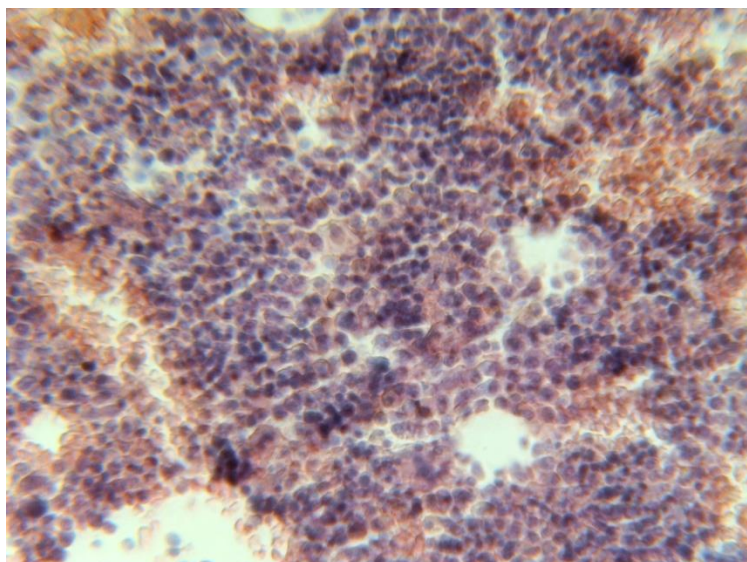


Рис. 4. Костный мозг бедра. Окраска ГЭ. Увеличение 40.

При патологоанатомическом вскрытии и гистологическом исследовании был выставлен диагноз- истинной полицитемии (болезнь Вакеза; эритроциты $8,65 \times 10^{12}/л$, гемоглобин 225 г/л, лейкоциты $21,9 \times 10^9/л$, тромбоциты $600 \times 10^9/л$).

Выводы: представленный выше разбор случаев редких случаев болезней крови важен для практической деятельности врачей-патологоанатомов и гематологов.

1. база данных Diseaseontology (англ.) — 2016.
2. Monarch Disease Ontology release 2018-06-29sonu — 2018-06-29 — 2018.
3. FinalDiagnosis -- Case 439. Дата обращения: 8 марта 2008. Архивировано24 февраля 2008 года.
4. Acute Myeloid Leukemia - Signs and Symptoms.
5. Hitzler J.K., Cheung J., Li Y., Scherer S.W., Zipursky A. GATA1 mutations in transient leukemia and acute megakaryoblastic leukemia of Down syndrome (англ.) // Blood (англ.)русск. : journal. — American Society of Hematology (англ.)русск., 2003. — Vol. 101, no. 11. — P. 4301—4304. — doi:10.1182/blood-2003-01-0013. — PMID 12586620. (недоступная ссылка)
6. Hama A., Yagasaki H., Takahashi Y., et al. Acute megakaryoblastic leukemia (AMKL) in children: a comparison of AMKL with and without Down syndrome (англ.) // British Journal of Haematology (англ.)русск. :journal. — 2008. — Vol. 140, no. 5. — P. 552—561. — doi:10.1111/j.1365-2141.2007.06971.x. — PMID 18275433.
7. Gu T.L., Mercher T., Tyner J.W., et al. A novel fusion of RBM6 to CSF1R in acute megakaryoblastic leukemia (англ.) // Blood (англ.)русск. : journal. — American Society of Hematology (англ.)русск., 2007. — Vol. 110, no. 1. — P. 323—333. — doi:10.1182/blood-2006-10-052282. — PMID 17360941. (недоступная ссылка)
8. Mercher T., Coniat M.B., Monni R., et al. Involvement of a human gene related to the Drosophila spen gene in the recurrent t(1;22) translocation of acute megakaryocytic leukemia (англ.) // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America : journal. — 2001. — May (vol. 98, no. 10). — P. 5776—5779. — doi:10.1073/pnas.101001498. — PMID 11344311.
9. Vartiainen M.K., Guettler S., Larijani B., Treisman R. Nuclear actin regulates dynamic subcellular localization and activity of the SRF cofactor MAL (англ.) // Science : journal. — 2007. — June (vol. 316, no. 5832). — P. 1749—1752. — doi:10.1126/science.1141084. — PMID 17588931.
10. Hitzler, J.K. Acute megakaryoblastic leukemia in Down syndrome (неопр.) // Pediatric blood & cancer. — 2007. — T. 49, № 7 Suppl. — C. 1066—1069. — doi:10.1002/pbc.21353. — PMID 17943965.
11. Lei Q., Liu Y., Tang S.Q. [Childhood acute megakaryoblastic leukemia] (Chinese) // Zhongguo Shi Yan Xue Ye XueZaZhi. — 2007. — T. 15, № 3. — C. 528—532. — PMID 17605859.
12. Vardiman J.W., Harris N.L., Brunning R.D. The World Health Organization (WHO) classification of the myeloid neoplasms (англ.) // Blood (англ.)русск. : journal. — American Society of Hematology (англ.)русск., 2002. — Vol. 100, no. 7. — P. 2292—2302. — doi:10.1182/blood-2002-04-1199. — PMID 12239137. (недоступная ссылка)
13. Huret J.L. . t(1;22)(p13;q13) Архивировано 3 июля 2008 года.. AtlasGenetCytogenetOncolHaematol.

14. Cuneo A, Cavazzini F, Castoldi GL. Acute megakaryoblastic leukemia (AMegL), M7 acute non 1 Jaffe E. S., Harris N. L., Stein H., Vardiman J. W. (eds.). World Health Organization Classification of Tumors. // Pathology and Genetics of Tumors of haematopoietic and lymphoid tissues. Lyon: IARC, 2001.
15. Lowenberg B., Downing J. R., Burnett A. Acute myeloid leukemia // N. Engl. J. Med. – 1999. – P. 341.
16. Duchayne E., Fenneteau O., Pages M. P. et al. Acute megakaryoblastic leukaemia: a national clinical and biological study of 53 adult and childhood cases by the Groupe Francaisd'Haematologie Cellulaire (GFHC) // Leuk. Lymphoma. -2003.- 44(1).
17. Абдулкадыров К.М. Гематология // Новейший справочник. – Санкт-Петербург, 2004 г.
18. Методические рекомендации «Современные методы диагностики острых лейкозов у детей и взрослых», Минск, 2001 г.
19. lymphocytic leukemia (M7-AN)
20. Диагностика и лечение острых порфирий. Клинические рекомендации национального гематологического сообщества/ под ред. Я.С. Пустовойт, С.К. Кравченко, Р.Г. Шмакова, В.Г. Савченко. - 2018.
21. Лабораторная диагностика острой перемежающейся порфирии/ Карпова И.В., Сурин В.Л., Тагиев А.Ф., Пивник А.В. // Проблемы гематологии и переливания крови. - 1998 - №1.
22. Острая порфирия с полиневропатией и положительным эффектом лечения глюкозой/ Котов С.В., Сидорова О.П. // Медицинская генетика. – 2016 - №7.
23. Заболевания внутренних органов при манифестных и латентных нарушениях порфиринового обмена: Моногр./ Б.Н. Кривошеев и др.

Алборова В.У., Копаев С.Ю.

Состояние клинической рефракции авитреального глаза после лазерной экстракции катаракты

*ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-02

idsp: sciencerrussia-10-02-2021-02

Аннотация

В статье показана высокая эффективность и безопасность лазерной экстракции осложненной катаракты после эндовитреальной хирургии. Представлены анатомические особенности авитреального глаза, тактика выполнения и результаты лазерной экстракции катаракты с Nd-YAG лазером 1,44 мкм, факторы риска в процессе проведения операции, отражены модифицированные способы проведения катарактальной хирургии на авитреальных глазах.

Ключевые слова: авитрия, фактоэмульсификация. Лазерная экстракция катаракты.

Введение. Глазное яблоко после эндовитреальных вмешательств имеет ряд анатомических особенностей. Отсутствие стекловидного тела приводит к углублению передней камеры глаза, излишней подвижности иридохрусталиковой диафрагмы во время экстракции катаракты. Выше перечисленные особенности авитреального глаза затрудняют процесс операции, могут привести к серьезным осложнениям даже при значительном интервале времени (до 12 месяцев) между двумя вмешательствами [5].

Состояние рефракционного результата после удаления катаракты и имплантации интраокулярной линзы (ИОЛ) в глазах после субтотальной витрэктомии становится важным фактором полной реабилитации пациента.

Одномоментное удаление начальной катаракты на этапе первичной витрэктомии, сокращает общее количество оперативных вмешательств и связанных с ними стрессовых нагрузок для пациентов [4]. Однако, в клинической практике не редко приходится сталкиваться с проведением экстракции катаракты в отдаленные сроки на уже измененном глазном яблоке, без наличия стекловидного тела.

Имеются данные о том, что после комбинированной ультразвуковой фактоэмульсификации катаракты и субтотальной витрэктомии, ожидаемая клиническая

рефракция отклоняется от полученной в сторону миопии [9, 10, 12]. В последние годы в клиническую практику вошла лазерная технология экстракции катаракты с использованием с уникальной длины волны Nd:YAG лазера 1,44 мкм. [2].

Цель исследования: Изучить рефракционные результаты после лазерной экстракции катаракты с Nd:YAG лазером 1.44 мкм с имплантацией ИОЛ на авитреальных глазах.

Материал и методы. Обследовано 30 пациентов после лазерной экстракции катаракты с имплантацией ИОЛ на авитреальных глазах. Средний возраст пациентов - 63 ± 2 года, 12 мужчин, 18 женщин. Лазерная экстракция катаракты проведена на приборе «Ракот» Nd:YAG лазером с длиной волны 1,44 мкм. Во всех случаях имплантировали ИОЛ («AcrySof», США) с А-константой 118,4. Операции выполнялись через 12-18 месяцев после проведения субтотальной витрэктомии по поводу макулярных разрывов. Ультразвуковое измерение передне-задней оси (ПЗО) глаза, проводили на аппарате («Ophthalmoscan» модель-200 фирмы «Sonometrics Systems Inc.», США), по стандартной методике в А-режиме. Во время измерения пациент находился в положении лежа. В исследование не были включены пациенты с тампонадой витреальной полости силиконовым маслом и газо-воздушной смесью. В послеоперационном периоде проводили оценку рефракции по данным авторефрактометрии (Topcon KR 8800, Япония) по значениям величины передне-задней оси глаза, измеренным до субтотальной витрэктомии. Срок послеоперационного наблюдения составил 1,5 месяца. Расчет клинической рефракции проводили вместе с отделом научно-математического обеспечения под руководством Бессарабова А.Н. с использованием методик расчета MIKOF/ALF, SRK/T, Holladay 1, HofferQ.

Использована отечественная хирургическая технология, реализуемая с лазерной установкой «Ракот». Это единственная полностью лазерная методика экстракции катаракты (без наложения вакуума, без ультразвуковой энергии и без мануальной фрагментации ядра). Впервые в мировой практике в хирургии катаракты применяется излучение твердотельного неодимового YAG лазера с уникальной длиной волны 1,44 мкм [2]. Лазерный наконечник только слегка касается поверхности хрусталика, нет необходимости механического нажима, нет высокой акустической волны, нет и давления на цинновы связки. Отсутствие прямого механического нажима на хрусталик, выгодно отличает технологию от ультразвуковой факоэмульсификации катаракты, при которой, не удастся в полной мере снять механическую нагрузку на связочный аппарат хрусталика.

Результаты и обсуждение. Представлена оценка результатов полученной клинической рефракции глаза после лазерной экстракции катаракты на глазах, которые ранее подвергались субтотальной витрэктомии в сроки не менее 12 месяцев после первой операции.

При ретроспективном анализе для предоперационных расчетов оптической силы клинической рефракции глаза учитывали исходные значения: кератометрии, сферозэквивалента, длины глаза с учетом оптической силы ИОЛ.

Среднее значение запланированной клинической рефракции было $-0,42 \pm 0,15$ D; среднее значение полученной после операции рефракции - $0,64 \pm 0,20$ D. Для всех случаев исследования по средним значениям ретроспективного расчета клинической рефракции с использованием современных формул в авитреальных глазах выявляется усиление клинической рефракции в среднем на $-0,22$ D .

Это приводит к смещению клинической рефракции в сторону миопии. После операции экстракции катаракты в авитреальном глазу ИОЛ расположена ближе к вершине роговицы в среднем на 0,5 мм относительно стандартной ситуации.

Полученный нами результат об усилении фактической клинической рефракции в авитреальных глазах после лазерного удаления катаракты с имплантацией ИОЛ согласуется с полученными ранее данными о миопическом сдвиге клинической

рефракции после ультразвуковой факэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ в глазах после субтотальной витрэктомии. [7, 11].

В наших исследованиях все операции по удалению хрусталика на авитреальных глазах прошли без осложнений как во время, так и в послеоперационном периоде. Во всех случаях имплантировали мягкую интраокулярную линзу, через роговичный доступ 2.0 мм.

Обращает внимание тот факт, что при выполнении лазерной экстракции катаракты в авитреальных глазах нет столь резкого углубления передней камеры и той избыточной подвижности задней капсулы глаза вместе со всей иридохрусталиковой диафрагмой, как это бывает при использовании ультразвуковой факэмульсификации [6–8, 11]. Это можно объяснить тем, что при проведении лазерной операции нет сильной отталкивающей акустической волны, меньше ирригационный поток жидкости. Если в процессе операции в авитреальных глазах резко углубляется передняя камера под силой гидравлического и энергетического воздействия, то в послеоперационном периоде напротив, отмечается уменьшение глубины передней камеры глаза. Этот факт является одной из причин усиления послеоперационной рефракции глаза в сравнении с ожидаемой расчетной рефракцией.

Миопический сдвиг составляет примерно минус 0.5 диоптрий. Причиной миопического сдвига является изменение соотношения структур переднего отрезка глаза, смещение ИОЛ кпереди. Кроме того, причиной появления незначительной миопии и несовпадения со стандартными расчетами ИОЛ для авитреального глаза может быть также сочетание нескольких факторов: изменение конфигурации макулярной зоны и ее утолщение при авитрии, изменение преломляющей способности полости стекловидного тела, уплощение конфигурации задней капсулы хрусталика при авитрии, смещение вперед капсульного мешка хрусталика за счет изменения конфигурации цилиарного тела, его отростков и цинновых связок, что требует проведения дальнейших исследований. [10].

Наши данные об усилении фактической клинической рефракции в авитреальных глазах после лазерной экстракции катаракты с имплантацией ИОЛ в сроки 12-18 месяцев после эндовитреальной хирургии согласуются с полученными ранее данными о миопическом сдвиге клинической рефракции глаза после комбинированного вмешательства, когда одновременно проводилась ультразвуковая факэмульсификация с имплантацией ИОЛ и субтотальная витрэктомия [9, 10, 12].

Следует отметить, что при расчете силы интраокулярной линзы в случае тампонады витреальной полости силиконовым маслом необходимо учитывать возможность изменения оптической силы ИОЛ еще и в связи с изменением коэффициента преломления среды, граничащей с задней поверхностью линзы [1].

Полученные нами клинические данные свидетельствуют о том, что для минимизации вероятности рефракционной ошибки целесообразно воспользоваться рекомендацией использования модифицированного значения A константы для расчета оптической силы ИОЛ при проведении лазерной экстракции катаракты в авитреальных глазах: $A_m = A - 0,9$. [3].

В нашей работе проводилась также сравнительная оценка измерения передне-задней оси глаза до и после витрэктомии. Оказалось, что длина передне-задней оси глазного яблока непосредственно после субтотальной витрэктомии составила в среднем $23,42 \pm 1,2$ мм., а через 12-18 месяцев после витрэктомии $23,41 \pm 1,2$ мм, т.е. практически не изменялась. Следовательно, миопический сдвиг не связан с увеличением передне-задней оси глаза, а возникает из-за изменения анатомической конфигурации в полости авитреального глаза.

Выводы:

После лазерной экстракции катаракты с имплантацией эластичной ИОЛ в случаях отсроченной хирургии катаракты через 12-18 месяцев после витреальной хирургии имеет место смещение послеоперационной клинической рефракции в сторону

усиления. При расчете силы интраокулярной оптики на авитреальных глазах необходимо вносить поправку, нивелирующую сдвиг послеоперационной клинической рефракции глаза в сторону миопии.

Усиление клинической рефракции глаза после операции удаления катаракты с имплантацией интраокулярной линзы в условиях авитрии обусловлено особенностями анатомии авитреального глаза, и не зависит от метода экстракции катаракты и времени проведения экстракции катаракты: одновременно с эндовитреальным вмешательством или после него через 12-18 месяцев.

1. Исаева И.Ш. Хирургия осложненной катаракты с имплантацией ИОЛ после эндовитреальных операций при тампонаде витреальной полости силиконовым маслом: Автореф. ...канд. мед. наук.- Москва.- 2006.
2. Копеева В.Г., Копеев С.Ю., Гинойн А.А., Алборова В.У. Использование лазерной энергии в хирургии катаракты // Вестник РАЕН.- 2012.-№1.- том 12.- С.77-80.
3. Пантелеев Е.Н., Бессарабов А.Н., Малышев В.В. Миопический сдвиг клинической рефракции после факоэмульсификации катаракты с имплантацией ИОЛ в случае авитрии. Офтальмология. 2013;10(2):35-37. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2013-2-35-37>
4. Якушев П.В. Клинико-функциональное обоснование тактики хирургического лечения при сочетании отслойки сетчатки с помутнением хрусталика: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.- Москва.-2008..
5. Biro Z., Kovaks B. Results of cataract surgery in oreviously vitrectomized eyes // J. Cataract Refract. Surg.- 2002.- No.28.- P. 1003-1006.
6. Ahfat F.G., Yuen C., Graenewald C.P. // Phacoemulsification and intraocular lens implantation following pars plana vitrectomy: a prospective study // Eye.- 2003.- Vol.17.- P.16-20.
7. Cole CJ., Charteris DG. Cataract extraction after retinal detachment repair by vitrectomy: visual outcome and complications // Eye.- 2009.- 23; 1377-1381.
8. Dada T., MD., Mandae S., et al. Microincision cataract surgery in a vitrectomized eye // J.Cataract Refract. Surg.- 2007.- Vol.33.- P.577-559.
9. Nishigaki S., Kida Y, Uchida H, et al. Refractive changes after triple pro-cedure for diabetic macular edema // Jpn J Clin Ophthalmol. - 1998; 52:1135-1137.
10. Shioya M, Ogino N, Shinjo U. Change in postoperative refractive error when vitrectomy is added to intraocular lens implantation // J Cataract Refract Surg.- 1997; 23:1217-1220.
11. Sneed S., Parrish RK II., Mandelbaum S., O'Grady G. Technical problems of extracapsular cataract extractions after vitrectomy // Arch Ophthalmol.- 1986; 104: 1126-1127.
12. Suzuki Y, Sakuraba T, Mizutani H, et al. Postoperative refractive error after simultaneous vitrectomy and cataract surgery// Ophthalmic Surg Lasers.- 2000; 31:271-275.

Вершинина Г.В.¹, Гладких В.Д.¹, Баландин Н.В.¹, Мелихова М.В.², Лапина Н.В.²
К вопросу разработки комбинированного антидота монооксида углерода и
цианидов на основе дигидрата диацетата кобальтового (II) комплекса Na-
меркаптоацетил-L-аргинина

¹ФГУП НПП «Фармзащита» Федерального медико-биологического агентства
 (Россия, Химки)

²ФГБУ «Научно-клинический центр токсикологии имени академика С.Н. Голикова
 Федерального медико-биологического агентства»
 (Россия, Санкт-Петербург)

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-03

idsp: sciencerrussia-10-02-2021-03

Аннотация

В настоящем сообщении обсуждаются полученные экспериментальные данные экспресс-оценки фармакологической активности разрабатываемой пероральной лекарственной формы профилактического антидота монооксида углерода и цианидов. Показана принципиальная возможность создания малотоксичного антидота на основе дигидрата диацетата кобальтового (II) комплекса Na-меркаптоацетил-L-аргинина,

предотвращающего летальность на экспериментальной модели сочетанного воздействия монооксида углерода и цианидов.

Ключевые слова: антидот, монооксид углерода, цианиды, острое отравление, экспериментальная модель.

Введение.

Среди токсичных продуктов горения наибольшую опасность представляют монооксид углерода (СО) и цианиды (CN⁻), ингаляционное поражение которыми сопровождается развитием гипоксии при отсутствии характерного специфического (морфологического) субстрата отравления [1]. Тактика лечения и профилактики ингаляционных поражений токсичными продуктами горения основывается на прерывании патологического процесса, обусловленного токсичностью, прежде всего СО и цианидов [2]. Оптимизация лечебно-профилактических мероприятий при пожарах возможна на основе применения комбинированного антидота СО и цианидов [3]. Ранее нами экспериментально показана принципиальная возможность создания комбинированного антидота СО и цианидов на основе металлокомплексных соединений с псевдопептидными лигандами [4]. В настоящем сообщении обсуждаются результаты экспресс-оценки фармакологической активности пероральной лекарственной формы потенциального антидота на основе дигидрата диацетата кобальтового (II) комплекса N α -меркаптоацетил-L-аргинина.

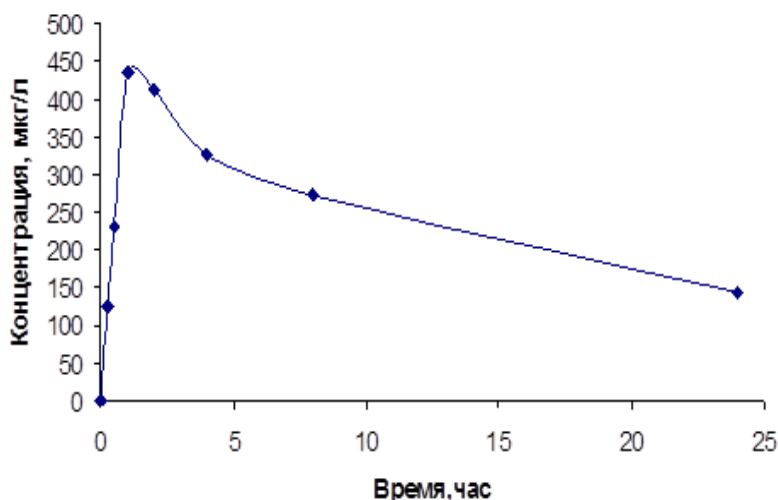
Материалы и методы исследований.

При выполнении исследования использовались образцы, разработанные ФГУП НПЦ «Фармзащита» ФМБА России в качестве потенциальной готовой лекарственной формы антидота СО и цианидов (таблетки 300 мг, серия 010819Э), содержащие дигидрат диацетата кобальтового (II) комплекса N α -меркаптоацетил-L-аргинина. Эксперименты выполнены на белых беспородных половозрелых крысах, полученных из питомника РАМН «Рапполово» (Ленинградская область). Исследование острой токсичности проводили в соответствии с требованиями Руководства по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ [5]. При этом использовали внутрижелудочный путь введения (растворенный в дистиллированной воде тестируемый препарат вводили посредством атравматичного металлического зонда). Фармакологическую активность препарата оценивали на экспериментальной модели сочетанного воздействия СО (динамическая затравка в ингаляционной камере с принудительным газообменом) и цианидов (внутримышечное введение цианистого калия за 1-2 минуты до помещения крыс в ингаляционную камеру) по критериям выживаемости (в %) при воздействии токсикантов в дозах от LD₁₆, LD₅₀ до LD₉₉ (при этом для каждого фиксированного уровня СО рассчитывалась LD₅₀ относительно цианистого калия, и наоборот), времени гибели, динамике симптомов интоксикации. Особенности фармакокинетики образцов лекформы потенциального антидота исследовали с использованием разработанной методики измерения массовой концентрации кобальта в крови методом атомно-абсорбционной спектроскопии с электротермическим способом атомизации. Расчет показателей фармакокинетики проводили по данным определения содержания кобальта в крови животных после внутрижелудочного введения препарата крысам в дозе 600 мг/кг.

Результаты и обсуждение.

Результаты токсикометрии (LD_{50,самки} = 2491,1 мг/кг; LD_{50,самцы} = 2609,14 мг/кг) позволяют отнести исследуемый препарат к умеренно токсичным химическим веществам III-его класса токсичности по ГОСТ 12.1.007-76. Местнораздражающего эффекта в зоне контакта не выявлено. Результаты исследования особенностей фармакокинетики свидетельствуют о высокой биодоступности препарата (рис. 1). Высокие концентрации кобальта в крови крыс отмечаются через 15 мин после

введения, максимум концентрации - через 1 час. Препарат характеризуется медленным выведением из организма: время полувыведения - 28,4 ч, значения клиренса - 4,2 мл/кг*ч.



Усредненная динамика концентрации кобальта в крови крыс после введения препарата в дозе 600 мг/кг

На основании полученных параметров фармакокинетики препарата выбран временной интервал его введения (за 30 - 60 мин до затравки) для оценки антидотной активности. На фоне профилактического применения потенциального антидота клинические проявления интоксикации были менее выражены по сравнению с контролем. Клиническая картина характеризовалась отсутствием судорог у части животных (до 80%) и быстрой нормализацией дыхания. Спустя 10 - 15 минут после окончания затравки выжившие животные начинали передвигаться; через несколько часов – из характерной симптоматики отмечалась лишь незначительная одышка.

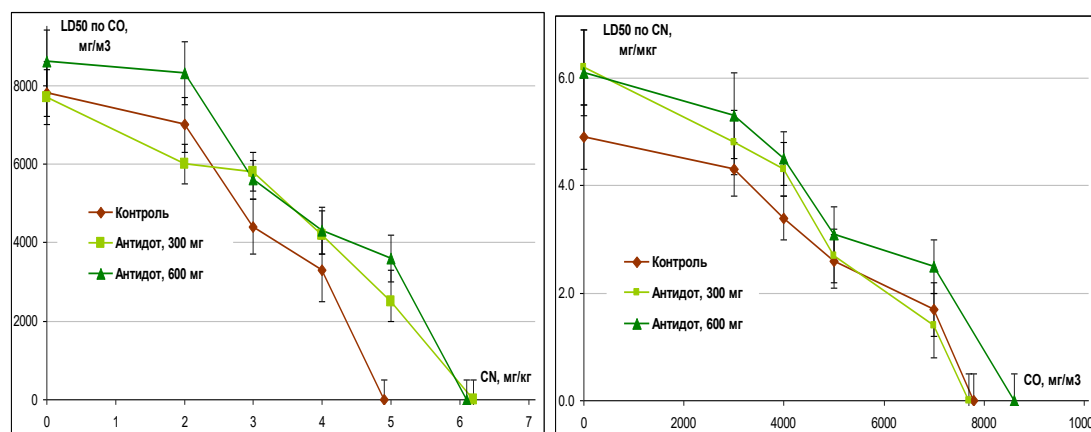
Анализ показателей смертности животных при сочетанном воздействии различных токсодоз СО и цианистого калия на фоне профилактического введения антидота свидетельствует, что во всех экспериментальных группах (кроме группы, где антидот вводили в дозе 300 мг/кг за 60 мин) отмечается статистически значимое превосходство над группой контроля. Это положение иллюстрируется сравнительным анализом данных (табл. 1), где приведены так называемые «выигрыши» (когда полученные показатели смертности в группе антидота ниже, чем в контроле) следующей группы (конкурент) по отношению к предыдущей (опорной группе).

Таблица 1.

Сравнение экспериментальных групп по эффективности антидотной профилактики

Группа-конкурент	Опорная группа			
	Контроль	300 мг/кг за 30 мин	300 мг/кг за 60 мин	600 мг/кг за 30 мин
300 мг/кг за 30 мин	9/11 (3,3%)	—	—	—
300 мг/кг за 60 мин	6/8 (14%)	3/8* (36%)	—	—
600 мг/кг за 30 мин	12/14 (0,6%)	9/12 (7,3%)	4/8 (64%)	—
600 мг/кг за 60 мин	9/10 (1,1%)	6/10 (38%)	3/8*(36%)	1/10*(1,1%)

Графики дозозависимых изменений (рис. 2,3) величин медианно-смертельных доз и концентраций токсикантов свидетельствуют о синергизме токсического действия цианистого калия и СО при их сочетанном введении на уровне медианно-смертельных доз. Защитный эффект антидота при его введении за 30 мин до затравки в дозах 600 мг/кг выше, чем в дозе 300 мг/кг; введение антидота за 60 мин не увеличивает эффективность профилактики.



Зависимости медианно-смертельных концентраций CO от токсодозы цианистого калия, величин медианно-смертельных доз цианистого калия от концентрации CO в контроле и на фоне введенного препарата

Заключение. На примере кобальтового (II) комплекса с аргинином экспериментально показана принципиальная возможность создания лекарственной формы антидота для перорального введения за 30 - 60 минут до предполагаемого воздействия CO и цианидов.

1. Levin B. C., Rechani P. R., Gurman J. L., et al. Analysis of carboxyhemoglobin and cyanide in blood from victims of the Dupont Plaza Hotel fire in Puerto Rico// J. Forens. Sci. — 1990. — 35. — 151 – 68.
2. Антидотная терапия отравлений высокотоксичными веществами в условиях чрезвычайных ситуаций. Руководство /под ред. В.Д. Гладких, С.Х. Сарманаева, Ю.Н. Остапенко. М.: Комментарий, 2014. - 272 с.
3. Токсикология продуктов горения. Клинико-экспериментальные аспекты /под ред В.Д. Гладких, М.Б. Иванова. М.: Комментарий, 2020. - 224 с.
4. Давидович Ю.А., Вершинина Г.В., Гладких В.Д. и др. Экспериментальная оценка возможности создания профилактического антидота монооксида углерода и цианидов на основе металлокомплексных соединений с псевдопептидными лигандами. Биомед. Журн. Medline.ru. 2019; 20(8): 71 - 80.
5. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ /под ред. Р.У. Хабриева, М., Медицина, 2005. - 832 с.

Вечеркина Ж.В., Шалимова Н.А., Чиркова Н.В., Попова Т.А.

Лечебно – профилактические мероприятия дисбиоза полости рта

*Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-04

idsp: sciencerrussia-10-02-2021-04

Аннотация

Под влиянием разных этиологических факторов, в том числе стоматологических вмешательств и изготовления ортопедических конструкций зубных протезов, количественный и качественный состав микробиологический состав изменяется и приводит к развитию дисбиотических и воспалительных изменений полости рта, неблагоприятно влияющий на итог всех лечебных мероприятий и стоматологическое здоровье. Работа анализирует необходимость комплексного подхода к данной проблеме с назначением лечебно-профилактической жидкости, модифицированной ионами серебра, как во время стоматологического приема, так и после него с учетом микробиологического статуса [3,6].

Ключевые слова: стоматология, лечебно-профилактические мероприятия, комплексная стоматологическая жидкость, дисбиоз, кандидоз

Abstract

Under the influence of various etiological factors, including dental interventions and the manufacture of orthopedic dental prostheses, the quantitative and qualitative composition of the microbiological composition changes and leads to the development of dysbiotic and inflammatory changes in the oral cavity, adversely affecting the outcome of all medical measures and dental health. The work analyzes the need for a comprehensive approach to this problem with the appointment of a therapeutic and prophylactic liquid modified with silver ions, both during and after the dental appointment, taking into account the microbiological status.

Key words: dentistry, therapeutic and preventive measures, complex dental fluid, dysbiosis, candidiasis

Актуальность.

На стоматологическом приеме часто встречается травмирование тканей маргинального пародонта, зубодесневого соединения, повреждение мягких тканей щеки, языка, травматизация слизистой оболочки полости рта во время проведения различных стоматологических манипуляций, также изготовленные конструкции, могут негативно влиять на микрофлору полости рта, вызывая ее дисбаланс и стоматологический дисбиоз [1,2,5]. Использование жидких средств гигиены полости рта [4,7] во время стоматологического приема с целью предупреждения возникновения дисбиоза и осложнений стоматологических заболеваний – это важная часть профилактики стоматологических заболеваний и качества лечения в целом.

Цель исследования – обоснование применения лечебно-профилактической антисептической жидкости «Дентасептин, модифицированной ионами серебра» для пациентов стоматологического профиля.

Материалы и методы

Исследовали состав, токсико-гигиенические свойства, антимикробную эффективность, органолептические свойства и провели сравнительную характеристику влияния новой лечебно-профилактической антисептической жидкости «Дентасептин, модифицированный ионами серебра», разработанной кафедрой пропедевтической стоматологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко совместно с ООО «Целит», г. Воронеж, дана оценка эффективности ее во время стоматологического приема с отечественными и зарубежными аналогами.

Результаты исследования

Лечебно-профилактическая антисептическая жидкость представляет собой комбинированное средство, обладающее выраженным антибактериальным действием, устраняет острые воспалительные явления, уменьшает болезненность, жжение, обладает прижигающим, кровоостанавливающим действием.

«Дентасептин? модифицированный ионами серебра» для стоматологического приема обладает:

- широким спектром бактериостатического и бактерицидного действия на аэробные, анаэробные Грам (+) и Грам (-) бактерии и дрожжеподобные грибы рода *Candida* ;
- обладает способностью проникать в биопленку слизистой оболочки полости рта;
- положительное влияние на снижение галитоза полости рта;
- пролонгированным действием, длящимся в течении, как минимум 12 часов после ополаскивания.
- важным свойством нового антисептического раствора является и то, что он не теряет своих свойств, если повреждаются мягкие ткани полости рта и есть контакт с ферментами сосудистой стенки и крови.
- повышение эффективности антисептической обработки полости рта на стоматологическом приеме и при индивидуальной профилактике в домашних условиях при применении новой отечественной лечебно-

профилактической антисептической жидкости, модифицированной ионами серебра с расширенным диапазоном действия повысится, как минимум на 24%. Будут минимизированы побочные эффекты по сравнению с широко используемыми антисептиками на 47 %.

Выводы

Полученные результаты исследования позволяют рекомендовать лечебно - профилактическую антисептическую жидкость «Дентасептин, модифицированный ионами серебра» отечественного производства как для ежедневного применения взрослым для уменьшения воспалительно – дисбиотических явлений в тканях пародонта и слизистой оболочки полости рта, так и для полоскания полости рта во время стоматологического приема для обеспечения инфекционной безопасности медперсонала и пациентов.

1. Вечеркина Ж.В., Шалимова Н.А., Чиркова Н.В., Морозов А.Н., Попова Т.А. Анализ этиопатогенеза дисбиоза в стоматологии (обзор литературы) //Вестник новых медицинских технологий. 2020. Т. 27. № 3. С. 11-19.
2. Вечеркина Ж. В., Шалимова Н. А., Чиркова Н. В., Андреева Е.А., Бобешко М. Н. Оценка эффективности лечебно-профилактических мероприятий дисбиоза в стоматологической практике // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2020. Т. 19, № 4. С. 78-88.
3. Вечеркина Ж.В., Шалимова Н.А., Чиркова Н.В., Попова Т.А., Бобешко М.Н. Оптимизация лечебно-профилактических мероприятий дисбиоза слизистой оболочки полости рта // Тенденции развития науки и образования. 2020. № 66-1. С. 97-100.
4. Заидо А., Морозов А.Н., Вечеркина Ж.В., Чиркова Н.В. Роль антисептической лечебно - профилактической жидкости во время стоматологического приема // Системный анализ и управление в биомедицинских системах.-2014. Т. 13, № 4. С. 847-849.
5. Чиркова Н.В., Морозов А.Н., Вечеркина Ж.В., Пшеничников И.А., Попова Т.А., Зайцева Н.В. Современные аспекты гигиенических мероприятий в ортопедической стоматологии // Воронеж, 2019.
6. Chirkova N.V., Veчеркина Zh.V., Morozov A.N., Chirkova K.E., Soloveva A.L. Application of antiseptic solution for mouth cavity // В сборнике: Global science. Development and novelty Collection of scientific papers on materials VII International Scientific Conference. 2018. P. 19-21.
7. Morozov A.N, Chirkova N.V., Veчеркина Zh.V., Leshcheva E.A. Dentaseptin for periodontal diseases prevention // The EPMA Journal.- 2017.- V. 8, № S1.- С. 52.

Габбасова Н.В., Мазина О.Л., Яценко Л.А., Гурова Д.И.

Соблюдение масочного режима жителями города Воронежа в общественном транспорте в период пандемии COVID-19

*Воронежский государственный медицинский университет имени Н. Н. Бурденко
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-05

idsp: sciencerrussia-10-02-2021-05

Аннотация

Масштабы распространения новой коронавирусной инфекции охватили более 200 стран мира. В настоящий момент наблюдается вторая волна заболеваемости на территории Российской Федерации. В условиях настоящей эпидемической ситуации актуальным является соблюдение населением элементарных мер безопасности. Целью данного исследования явилась оценка приверженности жителей города Воронежа к выполнению требований Роспотребнадзора о ношении масок в общественном транспорте за период с 15.10.2020 по 28.10.2020 гг., оценивался факт наличия маски, а также правильность ее ношения среди 552 жителей.

Ключевые слова: COVID-19, защитные маски, общественный транспорт, жители города Воронежа.

Abstract

According to the results of the study, it was found that from 15.10.20 to 21.10.20. - the time of the beginning of the second wave of the rise in morbidity - significantly more often in public transport people observed the mask regime, but a third were without masks ($p < 0.0001$). From 22.10.20 to 28.10.20 - the period of transfer of schoolchildren and students of the city to a distance learning format - reliably more often people in public transport were without masks ($p < 0.0001$).

The change in the structure of observance of the mask regime in public transport, on the one hand, can be explained by a sharp decrease in passenger traffic, the lack of control by drivers (cashiers), on the other hand, by the lack of commitment of city residents to comply with the requirements of sanitary legislation.

Keywords: COVID-19, protective masks, public transport, residents of the city of Voronezh.

Актуальность

Вспышки тяжелого острого респираторного синдрома (ТОРС) в 2003 г. и Ближне-Восточного респираторного синдрома (БВРС) в 2012 г., явились прямым доказательством возможности развития тяжелых, с летальным исходом заболеваний, обусловленных коронавирусом [1,2].

Масштабы распространения новой коронавирусной инфекции охватили более 200 стран мира. В настоящий момент наблюдается вторая волна заболеваемости на территории Российской Федерации. Ситуация по Воронежской области по-прежнему остается крайне напряженной. Министр здравоохранения Российской Федерации М.А. Мурашко выразил сожаление, что россияне выполняют не все предписанные для борьбы с COVID-19 рекомендации. Именно поведение населения в части соблюдения противоэпидемических требований является ключевым фактором, который позволяет до введения массовой вакцинации населения свести к минимуму риски для государства и для экономической деятельности [3-5]. Зимний период для многих респираторных вирусов является благоприятным, они с легкостью выдерживают низкие температуры [6]. Учитывая климатические особенности Воронежской области, актуальным является соблюдение элементарных противоэпидемических мероприятий всем населением: ношение масок в общественных местах, социальная дистанция, гигиена рук и дезинфекционные мероприятия.

Цель работы: оценка соблюдения масочного режима гражданами города Воронежа в общественном транспорте.

Материалы и методы: Оценка соблюдения противоэпидемического режима в городе Воронеж по новой коронавирусной инфекции COVID – 19 была проведена с использованием методов наблюдения за людьми различной возрастной категории. Материалом исследования были 552 жителя города Воронежа. В период с 15.10.2020 по 28.10.2020гг. нами был оценен сам факт наличия маски и правильность ношения масок для защиты органов дыхания в общественном транспорте. Исследование было проведено в периоды: с 15.10.2020 по 21.10.2020 гг. – время начала второй волны подъема заболеваемости ($n=431$), с 22.10.2020 по 28.10.2020 гг. – перевод школьников и студентов города на дистанционный формат обучения ($n=121$). Обработку и анализ полученного материала проводили с использованием математико-статистических методов с использованием стандартных программных пакетов Microsoft Excel 2019. Достоверность различий определяли с помощью метода доверительных интервалов, уровнем достоверности считали $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Было проведено исследование в форме наблюдения на предмет наличия, отсутствия, правильности ношения защитной маски в общественном транспорте. В результате проведенного наблюдения за людьми в общественном транспорте города

Воронежа было установлено следующее: в период с 15.10.2020 по 21.10.2020 гг. (1-ая неделя исследования) из 431 человек в правильно надетой маске находилось 184 человека (42,7 %), неправильное ношение маски наблюдалось у 102 человек (23,7 %), без маски было 145 человек (33,6 %), рис. 1. Достоверно чаще ($p < 0,0001$) в общественном транспорте люди соблюдали масочный режим, однако треть – были без масок. При этом пассажиров с правильно надетыми масками было значительно больше по сравнению с теми, кто только делал вид соблюдения правил индивидуальной защиты ($p = 0,0038$).

В течение второй недели (с 22.10.2020 по 28.10.2020 гг.) в правильно надетой маске находились всего 5 человек (4,1 %), неправильное ношение защитной маски было обнаружено у 12 человек (9,9 %), абсолютное большинство пассажиров – 104 человека (86,0 %) – были без маски, что было достоверно значимо по сравнению с остальными ($p < 0,0001$). Полученные результаты, с одной стороны, были связаны с резким уменьшением пассажирского потока: в автобусах и троллейбусах присутствовали единичные люди, можно было легко соблюдать социальную дистанцию в 1,5 – 2 метра.

Снижение пассажиропотока, активное внедрение бесконтактной оплаты проезда способствовало исчезновению кассиров, а с ними и возможности контроля соблюдения масочного режима в общественном транспорте. С другой стороны, отсутствие потенциальной угрозы заражения серьезно ослабило настороженность и бдительность граждан, как со стороны пользователей общественного транспорта, так и со стороны водителей.

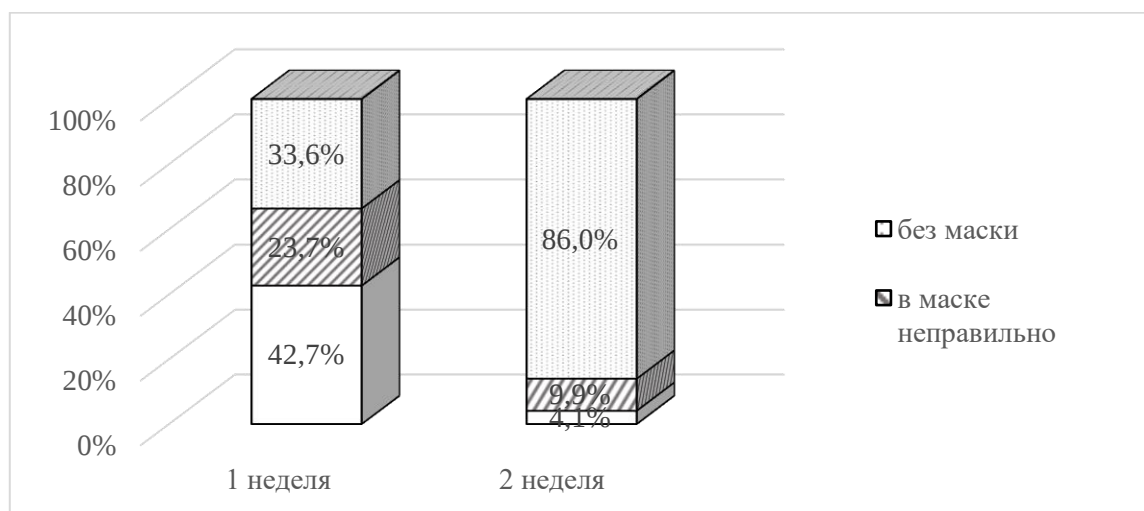


Рис. 1. Структура использования защитных масок жителями города Воронежа в общественном транспорте за исследованный период.

Как видно из рисунка, в течение 2х недель мониторинга структура использования масок достоверно изменилась. На второй неделе мониторинга и правильное, и неправильное ношение масок наблюдалось достоверно реже по сравнению с первой неделей ($p < 0,0001$, $p = 0,0004$). Несмотря на постоянное информирование граждан по вопросам новой коронавирусной инфекции как со стороны Роспотребнадзора, так и Всемирной организации здравоохранения, размещению листовок с перечнем противоэпидемических мероприятий в местах общественного пользования, население Воронежской области неохотно соблюдает требования эпидемиологической безопасности.

Заключение

По результатам проведенного исследования было установлено, что с 15.10.2020 по 21.10.2020 гг. – время начала второй волны подъема заболеваемости – достоверно

чаще в общественном транспорте люди соблюдали масочный режим, однако треть – были без масок ($p < 0,0001$). С 22.10.2020 по 28.10.2020 гг. – период перевода школьников и студентов города на дистанционный формат обучения – достоверно чаще в общественном транспорте люди были без масок ($p < 0,0001$).

Изменение структуры соблюдения масочного режима в общественном транспорте, с одной стороны, можно объяснить резким уменьшением пассажиропотока, отсутствием контроля со стороны водителей (кассиров), с другой стороны – отсутствием приверженности жителей города к выполнению требований санитарного законодательства.

1. Chen B, Tian E-K, He B, Tian L, Han R, Wang S, Xiang Q, Zhang S, Arnaout TE, Cheng W. Overview of lethal human coronaviruses. *Signal Transduct Target Ther*. 2020 Jun 10;5(1):89. doi: 10.1038/s41392-020-0190-2.
2. Coronavirus (Covid-19). [Электронный ресурс]. URL: [https:// coronavirus-monitor.ru](https://coronavirus-monitor.ru).
3. Шлемская В.В., Хатеев А.В., Просин В.И., Суранова Т.Г. Новая коронавирусная инфекция COVID-19: краткая характеристика и меры по противодействию ее распространению в Российской Федерации. *Медицина катастроф*. 2020. № 1. С. 57-61. doi: 10.33266/2070-1004-2020-1-57-61.
4. Малинникова Е.Ю. Новая коронавирусная инфекция. Сегодняшний взгляд на пандемию XXI века. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. 2020. Т. 9. № 2 (33). С. 18-32. doi: 10.33029/2305-3496-2020-9-2-18-32.
5. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) advice for the public: When and how to use masks. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/when-and-how-to-use-masks>.
6. Moriyama M, Hugentobler WJ, Iwasaki A. Seasonality of Respiratory Viral Infections. *Annu Rev Virol*. 2020 Sep 29;7(1):83-101. doi: 10.1146/annurev-virology-012420-022445.

Пшукова Е.М., Мирзоева Н.М.

Принципы и основные признаки интерактивных методов обучения и применения современных методических подходов к преподаванию гистологии, цитологии и эмбриологии в медицинском ВУЗе

*Кабардино-Балкарский государственный университет им.Х.М. Бербекова
(Россия, Нальчик)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-06

idsp: sciencerussia-10-02-2021-06

Аннотация

Современное преподавание курса гистологии, цитологии и эмбриологии, должно быть направлено на овладение студентами совокупностью достижений науки, что необходимо не только для дальнейшего обучения клиническим дисциплинам, но и для формирования системных представлений о микроскопической функциональной морфологии тканей и органов тела здорового человека, путях и характере развития его клеточных, тканевых и органых систем.

Гистология является основой для изучения других медико-биологических дисциплин. Цель данной дисциплины обеспечение обучающегося необходимой информацией для овладения определенными знаниями в области общей и частной гистологии, цитологии и эмбриологии с учетом дальнейшего обучения и профессиональной подготовки в медицинском ВУЗе.

Показано, что к современным принципам преподавания гистологии, цитологии и эмбриологии относятся изменение форм и содержания обучения в соответствии с современными тенденциями, адаптация содержания учебных программ в соответствии с задачами клинических дисциплин и будущими профессиональными потребностями студентов. Использование современных интерактивных технологий позволяет повысить

роль студента в процессе обучения, сформировать у него личностные и профессиональные качества.

Как способ повышения качества и эффективности преподавания предложено создание и размещение на сайте кафедры гистологии цифрового альбома «виртуальных гистологических препаратов», в котором должна быть предусмотрена возможность менять поля зрения, увеличения, выбирать изучаемые объекты и делать их обозначения.

Ключевые слова: гистология, цитология, эмбриология, методических подходов к преподаванию, интерактивное обучение.

Важное место в системе высшего медицинского образования занимает гистология с цитологией и эмбриологией, закладывающая основы научно-структурно-функционального подхода к анализу жизнедеятельности человека в норме и при патологии. Это обусловлено тем, что современные достижения медицинской науки углубили понимание строения и функций организма человека, особенностей его адаптации к различным воздействиям. Современное преподавание курса гистологии, цитологии и эмбриологии, должно быть направлено на овладение обучающимися совокупностью достижений науки, что необходимо не только для дальнейшего обучения клиническим дисциплинам, но и для формирования у студентов системных представлений о микроскопической функциональной морфологии тканей и органов тела здорового человека, путях и характере развития его клеточных, тканевых и органных систем.

С учетом целей дисциплины в системе подготовки специалистов в медицинском ВУЗе были сформулированы основные задачи обучения :

- изучение структурно-функциональных характеристик и пространственного расположения клеток, тканей, органов организма человека; определение закономерных особенностей их эмбрионального и постэмбрионального формирования и развития;
- изучение гистофункциональных особенностей и характеристик систем организма, механизмов и закономерностей их становления и развития в эмбриогенезе, включая функциональные, возрастные, защитно-адаптационные изменения и механизмы органов и их структурных компонентов;
- формирование у студентов умений и навыков идентификации органов, их тканевых составляющих, клеток и неклеточных структур с помощью микроскопического исследования в пространстве изучаемого биологического материала.

Решение в процессе обучения вышеуказанных задач позволяет сформировать у студентов представления об общих закономерностях клеточной организации живой материи, выявить отличия в клеточном строении различных тканей организма человека. Понимание закономерностей клеточного и тканевого уровней организации дают возможность осознать механизмы, направленность и характерные принципы развития живой материи, гистогенеза и органогенеза, динамики эмбрионального формообразования и индивидуального развития человека. Изучение микроскопического строения и функции структур тела человека является основой для формирования у будущих специалистов глубокого понимания сущности и направленности изменений в тканях и органах при развитии патологических состояний и болезней у человека.

Преподавание дисциплины на современном этапе требует использования новых дидактических и информационных технологий. В традиционной модели обучения студентам предлагается усваивать большие объемы уже готовых знаний. При этом практически отсутствует необходимость разрабатывать проекты, в основе которых лежит учебное взаимодействие с другими студентами. Такого подхода к обучению

недостаточно для подготовки всесторонне образованного и логически мыслящего специалиста, способного самостоятельно обладать современными методами диагностики и лечения.

Целью работы данной дисциплины явилась обеспечение обучающегося необходимой информацией для овладения определенными знаниями в области общей и частной гистологии, цитологии и эмбриологии с учетом дальнейшего обучения и профессиональной подготовки в медицинском ВУЗе.

Наиболее перспективным методическим подходом повышения качества обучения студентов является интерактивное обучение, основные принципы и признаки которого представлены на рис. 1.



Рис 1. Принципы и основные признаки интерактивных методов обучения

Понятие «интерактивный» происходит от английского «interact» («inter» – «взаимный», «act» – «действовать»). Интерактивное обучение – это специальная форма организации познавательной деятельности студентов, подразумевающая конкретные и прогнозируемые цели. Одна из таких целей состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает более продуктивным сам процесс обучения. Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы. Совместная деятельность позволяет каждому высказывать свое мнение, вносить свой индивидуальный вклад, обмениваться знаниями, идеями, способами деятельности. В этой связи задача преподавателя, принимая участие в познавательной деятельности студентов, способствовать организации индивидуальной, парной и групповой работы, а также работы с различными источниками информации, в том числе и электронные.

Традиционный процесс обучения включает несколько форм обучения: лекции, практические занятия, самостоятельные занятия, текущий модульный контроль знаний, экзамен. Классическая лекция представляет собой устное систематическое и последовательное изложение учебного материала. Механизм восприятия лекции состоит из нескольких этапов. Вначале воспринимается информация, затем в сознании студента происходит её анализ, после чего информация снова выражается словами (в виде конспекта лекции). Конспект является уже продуктом мышления студента, что требует от него значительного умственного напряжения. Материал лекции закрепляется на практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Практическое занятие является основной формой организации учебно-воспитательной работы, законченным в смысловом, временном и организационном отношении этапом учебного процесса. Учебники, как правило, применяются для домашней работы. Работой студента на занятии руководит преподаватель, он же оценивает результаты работы по своему предмету, уровень знаний каждого студента. Самостоятельная работа студента – организационная форма учебной деятельности, при которой изучение теоретических и

практических вопросов осуществляется студентами в свободное от основных занятий время. Этот процесс можно разделить на аудиторную (занятия в учебных кабинетах под контролем преподавателя или лаборанта) и внеаудиторную (подготовка домашних заданий). Навыки самостоятельной работы студенты приобретают постепенно, в процессе практики. Почти все виды самостоятельных работ связаны с требованиями учебных программ.

Гистология – фундаментальная дисциплина, призванная сформировать у будущих студентов научные представления о структурно-функциональной организации жизнедеятельности организма, что является основой для понимания сущности и морфологических проявлений патологических процессов. Можно выделить основные принципы, которые позволяют не только приблизить преподавание гистологии, как фундаментальной дисциплины, к практическим задачам клинических дисциплин, но и повысить его эффективность (рис. 2).



Рис. 2. Принципы преподавания фундаментальных дисциплин.

Изменение форм обучения предполагает внедрение инновационных технологий в традиционный учебный процесс. Использование мультимедийных технологий позволяет каждое положение лекции подкреплять демонстрацией с использованием цифровых микрофотографий гистологических срезов органов и тканей, а также соответствующих электронограмм. При этом мультимедийные технологии позволяют использовать большое число демонстраций, что является затруднительным при использовании традиционных форм подачи демонстрации материала лектором. Существенным является и значительно более простая замена в презентациях демонстрационного материала при получении новых, более совершенных микрофотографий.

Значительно повысить информативность лекций позволяет использование встроенных фрагментов учебных фильмов, демонстрирующих в динамике объемные структуры, традиционно сложные для понимания студентов (например: процессы миграции лейкоцитов через стенку кровеносных сосудов, процесс кооперации клеток иммунного ответа, процесс дробления в зародыше человека на ранних стадиях развития и многое другое).

Обучение же студентов на практических занятиях по гистологии, а также их самостоятельная работа, как правило, осуществляется по традиционной схеме: студенты при помощи преподавателей в соответствии с учебной программой приобретают практические навыки – осуществляют изучение гистологических препаратов с использованием микроскопов. Инновацией обучения может стать использование атласов электронных («виртуальных») гистологических препаратов. Дополнением, а также частичным замещением гистологического препарата при подготовке студента к практическим навыкам, может выступать использование цифровых цветных фотографий, которые могут быть созданы как сотрудниками кафедры, а также студентами на практических занятиях. Для получения цифровых изображений гистологических препаратов могут быть использованы различные комплексы световой микроскопии, оснащенные цифровой цветной камерой и

соответствующим программным обеспечением. Такие комплексы позволяют не только демонстрировать изучаемый препарат в режиме реального времени студентам через интерактивную доску или мобильный компьютерный класс, но и отбирать наиболее удачные участки препарата, создавать на их основе электронные файлы и в дальнейшем дополнительно обрабатывать их с целью создания электронных надписей в электронных изображениях. На полученных цифровых фотографиях гистологических препаратов могут быть обозначены основные структурные элементы, что значительно повысит их информативность и, соответственно, качество освоения материала. Эти фотографии, как на бумажных, так и электронных носителях могут быть использованы в учебном процессе. Целесообразно на сайте кафедры размещать электронные методические указания, иллюстрированные цифровыми фотографиями гистологических препаратов, что также повысит доступность и качество обучения. Кроме того, создание электронного гистологического альбома каждым студентом для себя даст возможность работы с ними в дальнейшем не только на кафедре, но и при подготовке к занятиям дома.

На кафедре гистологии целесообразно формирование «альбома виртуальных гистологических препаратов», отличающейся от имеющихся в настоящее время электронных микрофотографий с гистологических срезов, возможностью самому студенту самостоятельно работать в режиме реального времени с заранее полностью оцифрованным препаратом, что позволяет ему произвольно менять поля зрения, увеличения, выбирать изучаемые объекты и делать их обозначения. Создание альбома «виртуальных» гистологических препаратов открывает новые возможности их изучения, как на практическом занятии, так и при самостоятельной работе студентов на кафедре, дома, в библиотеке, в любом компьютерном классе, с помощью новых «Интернет-технологий» для сотового телефона.

Профессионализация обучения при изучении гистологии в медицинском вузе подразумевает понимание студентами младших курсов роли и значения данной дисциплины в их будущей профессиональной деятельности, что является достаточно сильной мотивацией для ее изучения. Профессиональные проблемы должны глубоко проникать в сущность изучаемой дисциплины. При этом необходимо четко ограничить область гистологии, оставив проблемы патологии курсу патологической анатомии. В компетенции гистологии остается норма, которая может изменяться под влиянием внешних факторов, трансформируясь в патологический процесс, поскольку многие виды патологии являются результатом сбоя программы нормального гистогенеза.

Принцип профессиональной направленности преподавания гистологии реализуется на этапе отбора содержания учебной программы. При отборе учебных элементов и согласовании учебных программ гистологии и клинических дисциплин необходимо ориентироваться на потребности выпускающих кафедр и за основной критерий принимать практическую значимость получаемых знаний. Системный подход к обучению гистологии, цитологии и эмбриологии проявляется в интеграции всех уровней получаемых знаний в общей логической структуре построения вузовской программы, что, в конечном итоге, повышает профессиональный уровень подготовки специалистов.

Выводы.

1. К современным принципам преподавания гистологии, цитологии и эмбриологии относятся изменение форм и содержания обучения в соответствии с современными тенденциями, адаптация содержания учебных программ в соответствии с задачами клинических дисциплин и будущими профессиональными потребностями студентов.

2. Использование современных интерактивных технологий позволяет повысить роль студента в процессе обучения, сформировать у него личностные и профессиональные качества.

3. Создание и размещение на сайте кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии цифрового альбома «виртуальных гистологических препаратов», в котором предусмотрена возможность произвольно менять поля зрения, увеличения, выбирать изучаемые объекты и делать их обозначения, даст возможность студентам самостоятельно работать не только в аудиториях, но и в любом удобном для них месте. Это позволит повысить их интерес к изучению дисциплины и качество получаемых знаний.

Перспективами дальнейших исследований является разработка способов оценки эффективности внедрения новых технологий на кафедре гистологии, цитологии и эмбриологии на основании результатов контроля базовых знаний и опросов мнения студентов.

1. Афанасьев Ю. И. Медицинская направленность в преподавании гистологии, цитологии и эмбриологии / Ю. И. Афанасьев, Ю. И. Ухов // Морфология. – 1998. – Т. 113, № 2. – С. 115–116.
2. Бурцев Е. М. Клиническая направленность преподавания гистологии нервной системы как основа интеграции изучения неврологии в медицинском вузе / Е. М. Бурцев, С. Ю. Виноградов, Ю. В. Погорелов // Медицинская направленность преподавания анатомии и гистологии: материалы международной учебно-методической конференции. – Иваново, 1997. – С. 15–17.
3. Диндяев С. В. Методика интерактивного профессионально ориентированного обучения студентов гистологии, эмбриологии и цитологии с помощью компьютерных средств [Электронный ресурс] / С. В. Диндяев. – Режим доступа: www.refdb.ru/look/1337056-pall.html.
4. Крачун Г. П. Методологические и дидактические аспекты преподавания курса гистологии, эмбриологии, цитологии в медицинском ВУЗе [Электронный ресурс] / Г. П. Крачун // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 1. – Режим доступа: www.science-education.ru/101-5455.
5. Некоторые клинические аспекты в преподавании гистологии / Н. А. Плотникова, Т. В. Харитоновна, С. П. Кемайкин [и др.] // Морфология. – 2007. – Т. 131, № 3. – С. 86.
6. Томилина Л. А. Использование мультимедийных программ в преподавании гистологии в Ивановской государственной медицинской академии / Л. А. Томилина, С. В. Диндяев, И. Ю. Торшилова // Фундаментальные и прикладные проблемы гистологии. Гистогенез и регенерация тканей: материалы научной конференции, Санкт-Петербург, 7-8 апреля 2004 г. / ВМА. – Санкт-Петербург, 2004. – С. 167–168.

Сметанин В.Н., Меньшова О.Н.

Вопросы неспецифической профилактики ИСМП в лечебно-профилактических организациях

Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П.

Павлова

(Россия, Рязань)

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-07

idsp: sciencerussia-10-02-2021-07

Аннотация

Рассмотрены инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи, (ИСМП), как одной из наиболее острых проблем современного здравоохранения. Проанализированы статистические данные, а также качество регистрации случаев ИСМП в медицинских организациях, определены проблемы проведения инфекционного контроля в медорганизациях и пути их устранения.

Ключевые слова: ИСМП, регистрация, статистика, ущерб, инфекционный контроль, наказания за нарушения противоэпидемического режима.

Внутрибольничные инфекции (ВБИ) — это любые клинически выраженные заболевания микробного происхождения, поражающие больного в результате его госпитализации или посещения лечебного учреждения с целью лечения, а также больничный персонал в силу осуществления им деятельности, независимо от того, проявляются или не проявляются симптомы этого заболевания во время нахождения данных лиц в стационаре. Данное определение было предложено Европейским региональным бюро ВОЗ в 1979 году. [4]

Инфекция считается внутрибольничной, если она впервые проявляется через 48 часов или более после нахождения в больнице, при условии отсутствия клинических проявлений этих инфекций в момент поступления и исключения вероятности инкубационного периода. [5].

В современных условиях развития здравоохранения и человечества, профилактика инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), является одной из глобальных мировых проблем. Решению этих серьезных вопросов сегодня подчинена деятельность значительного количества ученых, многочисленных практиков здравоохранения и большинства крупных компаний, представляющих свою продукцию и услуги на мировом рынке.

В настоящее время трудно переоценить социальный и экономический ущерб, наносящий ИСМП ежегодно мировому сообществу. Так, по данным официальной статистики, в США от ИСМП ежегодно страдает более 2 млн пациентов, погибает 88 000 больных, ежегодный экономический ущерб составляет 4—10 млрд долларов; в Великобритании с учетом регистрируемых ИСМП стационарное лечение пациентов увеличивается на 3,6 млн дней, ежегодный экономический ущерб составляет около 1 млрд фунтов стерлингов [1—3].

Актуальность проблемы ИСМП определяется широким распространением их в медицинских учреждениях различного профиля и значительным ущербом, наносимым этими заболеваниями здоровью населения. [6]

Огромное значение в настоящее время имеет проблема, связанная с отсутствием регистрации реальных случаев ИСМП в лечебно-профилактических организациях (ЛПО) и как следствие предоставление недостоверной статистики. Важно понимать, что наличие статистики, отражающей реально существующую ситуацию в стране, будет способствовать совершенствованию методов решения имеющейся проблемы.

По статистике ИСМП поражают 5-10% пациентов, находящихся в стационарах, и занимают десятое место в ряду причин смертности населения. В России по данным официальной статистики ежегодно регистрируется примерно 30 тыс. случаев инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи ($\sim = 0,8$ на 1 000 пациентов), однако эксперты считают, что их истинное число составляет не менее 2 - 2,5 млн. человек. В зависимости от действия различных факторов, частота возникновения ВБИ колеблется. [7]

Пациенты с ИСМП находятся в стационаре в 2-3 раза дольше, чем аналогичные пациенты без признаков инфекции. В среднем на десять дней задерживается их выписка, в 3 - 4 раза возрастает стоимость лечения, и в 5 - 7 раз риск летального исхода. [7]

Регистрация внутрибольничных инфекций осуществляется во всех лечебно-профилактических организациях в соответствии с действующим порядком статистического учета. На каждый выявленный случай внутрибольничной инфекции в оперативном порядке подается экстренное извещение в территориальный центр ФБУЗ «Гигиены и эпидемиологии». [7]

В вопросах профилактики ИСМП в стационарах среднему и младшему медперсоналу отводится основная, главенствующая роль организатора, ответственного исполнителя, а также контролера. Ежедневное, тщательное и неукоснительное выполнение требований санитарно-гигиенического и противоэпидемического режима в

ходе исполнения своих профессиональных обязанностей и составляет основу перечня мероприятий по профилактике ИСМП. [8]

Количество внутрибольничных инфекций (инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, ИСМП) в России достигает 25–30 тысяч случаев в год, однако эта статистика значительно занижена, считают эксперты. Однако сегодня можно говорить о явном недоучете случаев внутрибольничной инфекции. Реальная цифра на самом деле гораздо выше – 2–2,5 млн. случаев. Несмотря на то, что в целом по стране количество внутрибольничных инфекций за последние десять лет снизилось на 20%, погрешность в статистике по ИСМП в Роспотребнадзоре отмечали и ранее. В частности, ведомство выявило факты сокрытия данных о внутрибольничной заболеваемости и другие нарушения в медорганизациях, в том числе случаи поздней изоляции заболевших, несвоевременное начало противоэпидемических мероприятий, нарушение правил содержания функциональных помещений, а также несоблюдение требований антисептики при работе со стерильным материалом. [10]

Способом решения существующей проблемы в настоящее время является улучшение качества медицинской помощи путем усовершенствования системы инфекционного контроля внутри стационара, а также путем внесения изменений в регламентируемые нормативно-правовые акты относительно контроля противоэпидемического режима.

Во-первых, следует увеличить количество генеральных уборок минимум вдвое. В настоящий момент, согласно СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность» генеральная уборка палатных помещений должна проводиться не реже 1 раза в месяц. Генеральная уборка операционного блока, перевязочных, родильных залов, процедурных, манипуляционных, стерилизационных и других помещений с асептическим режимом проводится один раз в неделю. [11] Мы предлагаем увеличить количество генеральных уборок до 1 раза в неделю в палатных помещениях, до двух раз в неделю в операционных и родильных помещениях.

Во-вторых, следует увеличить количество контрольных проверок в медицинских учреждениях с помощью усиления эпидемиологического и микробиологического контроля деятельности лечебно-профилактического учреждения.

В-третьих, долженствующий контроль за соблюдением санитарных правил и гигиенических нормативов будет на высшем уровне, если увеличить степень наказания за невыполнение. Согласно Статье 6.3. «Нарушение законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения» Кодекса Российской Федерации об административных нарушениях, нарушение законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, выразившееся в нарушении действующих санитарных правил и гигиенических нормативов, невыполнении санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий, влечет предупреждение или наложение административного штрафа на граждан в размере от ста до пятисот рублей; на должностных лиц - от пятисот до одной тысячи рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от пятисот до одной тысячи рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

1. Лившиц М.Л. и др. Госпитальные инфекции: проблемы и пути решения / М.Л. Лившиц, Е.Б. Брусина // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 1992. № 1. С. 22.
2. Покровский В.И. и др. Внутрибольничные инфекции: новые горизонты профилактики / В.И. Покровский, В.Г. Акимкин, Н.И. Брико, Е.Б. Брусина, Л.П. Зуева, О.В. Ковалишена, В.Л.

- Стасенко, А.В. Тутельян, И.В. Фельдблюм, В.В. Шкарин //Эпидемиология и инфекционные болезни. 2011. № 1. С. 4—7.
3. Покровский В.И. и др. Основы современной классификации инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи / В.И. Покровский, Н.И. Брико, Е.Б. Брусина, А.С. Благоданова, Л.П. Зуева, О.В. Ковалишина, В.Л. Стасенко, А.В. Тутельян, И.В. Фельдблюм, В.В. Шкарин //Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. 2011. № 3. С. 4—10.
 4. Понятие СЭР, ВБИ. Причины возникновения ВБИ. Меры профилактики // [Электронный ресурс] //URL: <https://helpiks.org/7-42625.html/>
 5. Внутрибольничные инфекции // [Электронный ресурс] // URL:http://www.wikiznanie.ru/wp/index.php/Внутрибольничные_инфекции
 6. Актуальность внутрибольничных инфекций. Распространенность внутрибольничных инфекций. // [Электронный ресурс]/ URL: <https://studfiles.net/preview/5016900/>
 7. Эпидемиологический анализ заболеваемости внутрибольничными инфекциями // [Электронный ресурс] // URL: http://управлениездоровоохранением.пф/publ/medicinskaja_statistika/ehpidemiologicheskij_analiz_zabolevaemosti_vnutribolnichnymi_infekcijami/28-1-0-17/
 8. Статистика ВБИ. // [Электронный ресурс] // URL: <http://znacka4estva.ru/dokumenty/medicina-zdorove/statistika-po-vbi/>
 9. Эпидемиолог: официальная статистика по внутрибольничным инфекциям занижена. // [Электронный ресурс] // URL: https://vademec.ru/news/2015/11/23/epidemiolog_ofitsialnaya_statistika_po_vnutribolnichnym_infektsiyam_zanizhena/
 10. СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность» // [Электронный ресурс] // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_104071/
 11. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 28.11.2018), статья 6.3» // [Электронный ресурс] // URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/c967eb7a901005316559be99424c3a824dc426b0/

Тимошевский А.А.

Биологическая безопасность в современном мире

*ГБУ Научно-исследовательский институт организации здравоохранения и
медицинского менеджмента
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-08

idsp: sciencerussia-10-02-2021-08

Аннотация

Предупреждение и ликвидация любой чрезвычайной ситуации основывается на базовых принципах, которые в полной мере были реализованы в Российской Федерации. В целом сложившаяся в мире ситуация была предположена «Основами государственной политики РФ в области обеспечения химической и биологической безопасности...», что позволило последовательно устранять негативные последствия пандемии.

Ключевые слова: биологическая безопасность, биолого-социальная чрезвычайная ситуация, защита населения.

Abstract

The prevention and elimination of any emergency situation is relying on the basic principles that have been fully implemented in the Russian Federation. In general, the current situation in the world was assumed by the «Fundamentals of the State Policy of the Russian Federation in the field of chemical and biological safety...», this made it possible to consistently eliminate the negative consequences of the pandemic.

Keywords: biological safety, biological and social emergency, protection of the population.

Сложившуюся в 2020 году в мире обстановку по масштабам, количеству пострадавших и погибших людей, а также финансово-экономическим потерям, можно в полной мере охарактеризовать, в соответствии с классификацией чрезвычайных ситуаций, как биолого-социальная чрезвычайная ситуация, относительно Российской Федерации она имеет федеральное значение [1].

Если мы посмотрим на «Основные мероприятия по защите населения в чрезвычайных ситуациях» [2], то видно, что они соответствуют предпринятым в РФ действиям.

1. Постоянное оповещение населения об опасности – информирование его о порядке действий в сложившихся чрезвычайных условиях.
2. Введение ограничительных мероприятий – карантинные, ограничительные меры.
3. Защитные мероприятия населения – не только, использование средств индивидуальной защиты, но и усиление их производства и обеспеченности населения. А также использование специальных средств защиты, в том числе медицинскими работниками и другими вовлеченными в защитные мероприятия специалистами. Широкомасштабное проведение мероприятий специальной обработки (дезинфекция общественных мест, зданий).
4. Проведение мероприятий медицинской профилактики и защиты – использование медицинских препаратов для повышения неспецифической профилактики инфекционных заболеваний, специфической профилактики (вакцинация), рекомендации по здоровому образу жизни и рациональному питанию.
5. Постоянная индикация (выявление) опасности и оценка обстановки – проведение тестирования на наличие вируса SARS-CoV-2, на антитела к коронавирусной инфекции.
6. Подготовка в области защиты от чрезвычайных ситуаций как населения, так и специалистов – проведение федеральных и региональных вебинаров, курсов повышения квалификации медицинских работников и других специалистов.

За период эпидемии мы больше узнали об источнике опасности, профилактических мероприятиях, а также о диагностике, лечении и реабилитации пострадавших. Была проведена большая научно-исследовательская и практическая работа в различных областях деятельности человека, в частности в организации и оказании медицинской помощи населению. Министерством здравоохранения РФ была организована работа по созданию методических рекомендаций, для правильного ориентирования медицинских работников в своей практической деятельности. В частности:

- Временные методические рекомендации для врачей по профилактике, диагностике и лечению COVID-19;
- Временные методические рекомендации по Лекарственной терапии острых респираторных вирусных инфекций (ОРВИ) в амбулаторной практике в период эпидемии COVID-19;
- Методические рекомендации по организации проведения профилактических медицинских осмотров и диспансеризации в условиях сохранения рисков распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19);
- Методические рекомендации Организация оказания медицинской помощи беременным, роженицам, родильницам и новорожденным при новой коронавирусной инфекции COVID-19;

- Методические рекомендации Особенности клинических проявлений и лечения заболевания, вызванного новой коронавирусной инфекцией (COVID-19) у детей»;
- Методические рекомендации по кодированию и выбору основного состояния в статистике заболеваемости и первоначальной причины в статистике смертности, связанных с COVID-19;
- Временные методические рекомендации Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19).

В принципе сложившаяся в мире ситуация пандемии в целом предполагалась «Основами государственной политики РФ в области обеспечения химической и биологической безопасности...» [3]. Согласно данного документа к основным биологическим угрозам относятся:

- модификация свойств и форм патогенных биологических агентов, свойств их переносчиков, изменение мест обитания переносчиков в связи с изменением климата и в результате природных катастроф;
- возможность преодоления микроорганизмами межвидовых барьеров в сочетании с возникающими под воздействием внешней среды изменениями генотипа и фенотипа организма человека, животных и растений;
- появление новых инфекций, вызываемых неизвестными патогенами, занос редких или ранее не встречавшихся на территории РФ инфекционных и паразитарных заболеваний, возникновение и распространение природно-очаговых инфекций, спонтанная зараженность возбудителями инфекций, возврат исчезнувших инфекций;
- проектирование и создание патогенов с помощью технологий синтетической биологии;
- нарушение нормальной микробиоты человека, сельскохозяйственных животных и растений, влекущее за собой возникновение заболеваний и их распространение;
- отсутствие специфического иммунитета к отдельным инфекциям, управляемым с помощью средств специфической профилактики;
- распространение антимикробной резистентности, рост эпидемиологической значимости условно-патогенных микроорганизмов, увеличение частоты заболеваний, вызываемых инфекциями, у лиц с иммунодефицитными состояниями, распространение инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи
- аварии на объектах, на которых находятся источники биологической опасности и (или) проводятся работы с патогенными биологическими агентами, а также диверсии и (или) террористические акты на этих объектах;
- террористические акты, связанные с использованием опасных биологических веществ;
- применение биологических и иных смежных технологий для разработки, производства и использования потенциально опасных биологических агентов в качестве биологического оружия в целях совершения диверсий и (или) террористических актов;
- бесконтрольное осуществление опасной техногенной деятельности, в том числе с использованием генно-инженерных технологий и технологий синтетической биологии.

Государственная политика в области обеспечения химической и биологической безопасности является частью системы государственного управления в сфере национальной безопасности Российской Федерации и представляет собой совокупность: правовых; медико-биологических; санитарно-эпидемиологических; ветеринарно-санитарных; фитосанитарных; административно-организационных; военных; финансовых; коммуникационных; информационных и других мер.

Чрезвычайную ситуацию не всегда можно предотвратить или предвидеть. Одна ЧС может внести большие коррективы в многолетнюю динамику показателей ЧС. Прошедший 2020 год дал понять, что он внесет свои коррективы в многолетнюю статистику. Так на конец 2020 года количество пострадавших в РФ от биологической чрезвычайной ситуации (пандемия коронавирусной инфекции COVID-19) уже превышает многолетнюю динамику и составляет более 3 млн. человек, а количество погибших более 60000 человек превышает показатель погибших в ЧС за период с 2011 по 2019 гг. [4].

Реализация государственной политики по обеспечению биологической безопасности достигается путем функционирования единой государственной системы обеспечения химической и биологической безопасности, которая состоит из принципов категорирования, прогнозирования, предупреждения, парирование угроз химической и биологической безопасности, ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций [5].

1. Медицина чрезвычайных ситуаций (организационные основы): учебник / И.М. Чиж, С.Н. Русанов, Н.В. Третьяков. [и др.] – Москва: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2017. – 400 с.
2. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / И.М. Чиж, В.Г. Баженов, В.Г. Белых. [и др.]. – Москва, 2013. – 216 с.
3. Об Основах государственной политики Российской Федерации в области обеспечения химической и биологической безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу: Указ Президента РФ от 11.03.2019 N 97.
4. Сравнительная характеристика и анализ чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации в 2011-2019 гг. / Тимошевский А.А. //
5. Тенденции развития науки и образования. - 2020. - № 63-5. - С. 134-142.
6. Современные угрозы и вызовы в области биологической безопасности и стратегия противодействия / Онищенко Г.Г., Попова А.Ю., Топорков В.П., и др. // Проблемы особо опасных инфекций. - 2015. - № 3. - С. 5-9.

Касымова Ш.Ш., Хакбердиева Г.Э.

Применение Десмопрессина при лечении ночного энуреза у детей

*Ташкентский Педиатрический Медицинский Институт
(Узбекистан, Ташкент)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-09

idsp: sciencerussia-10-02-2021-09

Актуальность. Ночной энурез, т.е. ночное недержание мочи – часто встречающаяся проблема в педиатрической практике от которой страдают дети и вызывает беспокойство их родителей. Можно считать энурез заболеванием по достижении ребенком возраста 4-5 лет. До этого времени эпизоды "влажных ночей" - явление вполне допустимое.

По статистике ночное недержание мочи встречается у 7-14 % детей и у 0,5 % взрослого населения. Причинами энуреза могут быть различные заболевания и патологические состояния. Наиболее часто причиной энуреза являются определенная незрелость центральной нервной системы и мочевого пузыря, инфекции мочевыводящих путей, глистные инвазии, анемии. Важным фактором в развитии

заболевания является наследственная предрасположенность. В большинстве случаев ночное недержание не является серьезным заболеванием, это скорее "неприятная проблема", которая негативно влияет на ребенка и на всю семью.

В последние годы появились убедительные данные, что в патофизиологической основе ночного энуреза лежит нарушение ритма секреции вазопрессина. В норме концентрация вазопрессина в крови зависит от времени суток: в ночное время она выше, чем днем. Поэтому ночью выделяется меньший объем мочи с более высокой осмолярностью. При энурезе снижена секреция вазопрессина в ночное время, что приводит к образованию большого объема мочи и переполнению мочевого пузыря. Отличительной особенностью ночного энуреза является отсутствие пробуждения ребенка при переполнении мочевого пузыря и мочеиспускании. Можно предположить, что имеется общая причина, обуславливающая эти два процесса: глубокий сон и нарушение секреции вазопрессина. На сегодняшний день самым эффективным методом лечения детского ночного энуреза является фармакотерапия десмопрессином, который выпускается фирмой ФЕРРИНГ в виде капель в нос.

Цель и задачи: Изучить эффективность применения Десмопрессина у амбулаторных больных с диагнозом ночной энурез.

Материал и методы: Выбраны и проанализированы 29 амбулаторных карт больных с ночным энурезом. На сегодняшний день самым эффективным методом лечения детского ночного энуреза является фармакотерапия десмопрессином, который выпускается фирмой ФЕРРИНГ в виде капель в нос. Препарат широко и повсеместно применяется при лечении несахарного диабета.

Результаты и обсуждение: Все наблюдаемые дети в течении длительного времени находились под наблюдением и лечились у невропатолога и физиотерапевта, некоторые получали антианемические и противоглистные препараты, лечились по поводу инфекций мочевыводящих путей. Но не было стойкого эффекта. При применении десмопрессина у 29 больных при ночном энурезе препарат оказал стойкий эффект у 21 детей через 28-30 дней применения препарата, у 4 детей через 3 месяца и у 1 ребенка через 7 месяцев. У 1 больного наблюдалась аллергическая реакция на препарат. У 2 больных не наблюдался эффект от лечения. При применении десмопрессина у больных с ночным энурезом препарат оказался эффективным у 80–91% случаев. Побочные эффекты препарата наблюдались у 1 из наблюдаемых больных.

Выводы: Таким образом, полученные данные и исследования зарубежных авторов позволяют считать десмопрессин эффективным и безопасным препаратом для лечения первичного ночного энуреза.

РАЗДЕЛ II. БИОЛОГИЯ

Блохина Н.А.¹, Артемьев М.С.¹, Гарипов Т.Р.¹, Леонидова Т.В.²

Сравнение химического состава листьев и листового опада различных древесных растений

¹МБОУ школа № 4 г
(Россия, Долгопрудный)²ФНЦ «ВИК им. В.Р.Вильямса»
(Россия, Лобня)

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-10

idsp: sciencerussia-10-02-2021-10

Аннотация

Листья — неотъемлемый участник круговорота веществ в природе, и обогащение почвы элементами питания происходит в основном через растительный опад. Содержание основных элементов питания в листьях и опаде древесных растений зависит от породы дерева, периода вегетации, места произрастания и меньше зависит от погодных условий. В наших исследованиях наибольшее количество опада и наибольшее содержание азота, фосфора и калия в нем было отмечено у липы и дуба. Листовой опад деревьев оказал большое влияние на кислотность почвы.

Ключевые слова: листовой опад, хвойные и лиственные породы деревьев, содержание элементов питания, ценоз, кислотность почвы

Abstract

Leaves are an integral participant in the cycle of substances in nature, and the enrichment of the soil with nutrients occurs mainly through plant litter. The content of the main nutrients in the leaves and litter of woody plants depends on the tree species, the growing season, the place of growth and less depends on weather conditions. In our studies, the largest amount of litter and the largest content of nitrogen, phosphorus and potassium in it were observed in linden and oak. The leaf litter of trees had a great influence on the acidity of the soil.

Key words: leaf litter, coniferous and deciduous tree species, content of nutrients, coenosis, acidity.

Листья — неотъемлемый участник круговорота веществ в природе, и обогащение почвы элементами питания происходит в основном через растительный опад. Большую часть (72.6 %) растительного опада формирует активная фракция - листья, хвоя, почечные чешуи, семена и соцветия древесных растений. Шишки, ветки и кора, относящиеся к неактивной части древесного опада, составляют 27.4 %. В летне-осенний период на поверхность почвы поступает в два раза больше растительных остатков, чем в зимне-весенний [1].

Древесные породы по величине даваемого ими опада в чистом древостое можно распределить в следующем порядке: наибольший опад дает буковый древостой, за ним ель и береза, далее в порядке уменьшения идут сосна, дуб, лиственница. По интенсивности разложения в убывающем порядке следуют: листья березы > хвоя сосны > хвоя ели > мхи > ветви > кора [2, 3].

В отличие от опада, зеленые листья обычно богаты фосфором, калием, азотом. Опад же, как правило, богат кальцием [4, 5]. Что касается органического состава опада хвойных и лиственных пород, то в процессе круговорота они подвергаются одинаковым изменениям.

К сожалению, в городах распространенной практикой, в том числе в ходе субботников, является повсеместный сбор опавшей листвы. Собранные осенние листья, конечно, находят различное применение в хозяйстве. Их можно использовать для приготовления компостов, топливных брикетов. Есть исследования [6] по использованию листового опада в качестве сорбционного материала для удаления пленки нефти с поверхности водных объектов. Отмечено положительное влияние вытяжки листового опада на прорастание семян и развитие проростков различных растений [7]. Однако, сбор опавших листьев приводит к истощению почвы и гибели зеленых насаждений. С опадом возвращается в почву значительная часть потребленных растениями минеральных веществ и азота. Опад представляет собой энергетический материал, способствующий развитию почвообразования и других биогеоценотических процессов [8, 9]. Вред от уборки листьев связан еще и с тем, что опавшие листья образуют естественный защитный слой почвы, который предохраняет корни деревьев от замерзания, служит местом обитания дождевых червей и полезных насекомых и микроорганизмов. Деревья, произрастающие на земле, лишенной этого защитного покрова, могут быть подвержены болезням и будут погибать.

На величину опада влияют многие факторы: почвенно-климатические условия, погодные условия текущего и предыдущего годов, степень воздействия вредных организмов, видовой состав лесных ценозов и их возраст.

Цель наших исследований: сравнить содержания элементов питания в зеленых листьях и опаде древесных растений в зависимости от породы деревьев и погодных условий. Определить влияние растительных ценозов на кислотность почвы.

Методика исследований. Листья отбирали с деревьев, произрастающих в Московской области в городском парке микрорайона Шереметьевский г. Долгопрудного в течении двух лет, 2018 и 2019 г. и в городском парке г. Лобня в 2019 году. Были заложены пробные площадки, в пределах которых располагались учетные площадки размеров 1 м². Их количество зависело от размеров насаждений, расположения изучаемых видов древесных растений. Для проведения эксперимента отбирались листья липы, осины, дуба, березы, клена, рябины, ели и сосны методом сплошной выборки с побегов, расположенных в нижней трети части кроны. Зеленые листья с деревьев отбирали в середине мая. Опад листьев под деревьями собирался во второй половине октября. Листья сушили, размалывали, отбирали навеску для мокрого озоления. В полученном минерализате определялось содержание общего азота фотометрическим методом «индофенольной зелени», фосфора фотометрическим ванадомолибдатным методом и калия методом пламенной фотометрии.

Почвенные образцы отбирались на глубине 0-10 см. Отобранные образцы сушили и просеивали через сито с отверстиями 1 мм для определения кислотности. Кислотность почвы в соляной вытяжке определяли по ГОСТ 26483-85 потенциометрическим методом.

При проведении исследований принимали участие учащиеся МБОУ школы № 4 г. Долгопрудный Московской области согласно договору о сотрудничестве между ФНЦ «ВИК им. В.Р.Вильямса» и школой. Все работы школьников выполнялись под руководством сотрудников ФНЦ «ВИК им. В.Р.Вильямса».

Результаты исследований. В наших исследованиях содержание элементов питания: азота, фосфора и калия в листьях деревьев определяется породой деревьев, периодом вегетации и почвенным плодородием, но мало зависело от погодных условий.

Исследования проводились в 2018 и 2019 годах, которые отличались друг от друга как количеством выпавших осадков, так и температурой. Оба года были теплыми, среднегодовая температура этих лет превысила норму. Однако наиболее теплым был 2019 год, среднегодовая температура составила 7,8⁰ С, что теплее нормы почти на 2,5⁰ С. Среднегодовая температура в 2018 году была 6,6⁰., что теплее нормы

на 2⁰ С. Годовая сумма осадков в 2018 году составила норму – 629 мм. За 2019 год выпало 552 мм осадков, или 80% от нормы [10, 11].

В наших исследованиях погодные условия 2018 и 2019 года не оказали существенного слияния на содержание основных элементов питания, поэтому в таблице 1 приводятся средние данные содержания основных элементов питания за два года по парку микрорайона Шереметьевский.

Таблица 1

Содержание основных элементов питания в листьях деревьев

Дерево	Азот, %		Фосфор, %		Калий, %	
	Шереметьевский 2018-2019	Лобня 2019	Шереметьевский 2018-2019	Лобня 2019	Шереметьевский 2018-2019	Лобня 2019
май						
Рябина	2,93	2,42	0,47	0,32	2,63	2,57
Клен	3,22	2,53	0,46	0,39	2,45	1,82
Береза	3,34	2,78	0,37	0,25	1,83	1,11
Осина	3,42	2,50	0,41	0,23	2,35	1,52
Дуб	3,76	-	0,46	-	2,13	-
Липа	3,94	2,87	0,52	0,30	2,80	1,56
Сосна	1,73	-	0,11	-	0,50	-
Ель	1,48	-	0,13	-	0,73	-
октябрь						
Рябина	0,85	0,22	0,34	0,06	0,47	0,39
Клен	0,75	0,96	0,20	0,12	1,34	0,76
Береза	0,95	0,81	0,14	0,19	0,70	0,46
Осина	0,78	1,01	0,14	0,20	0,39	0,90
Дуб	0,82	-	0,18	-	0,70	-
Липа	1,19	1,19	0,12	0,14	0,54	0,75
Сосна	0,62	-	0,07	-	0,36	-
Ель	1,14	-	0,13	-	0,62	-

По нашим наблюдениям наиболее высокое содержание элементов питания в листьях отмечено в начале вегетации растений, так как в этот период идет интенсивное нарастание вегетативной массы – стеблей, листьев. Все исследуемые деревья больше всего содержали в листьях азот и калий, и меньше всего фосфор, при этом количество азота в листьях превышало количество калия в среднем в 1,5 раза. Наименьшее содержание элементов питания отмечено у хвойных растений. У лиственных деревьев количество азота, фосфора и калия в листьях зависело от породы деревьев и колебалось в от 3,94 % до 2,93% на абс.сух массу в парке мкр-на Шереметьевский и от 2,87% до 2,42% на абс. сух. массу в парке г. Лобня.. Повышенное содержание азота отмечено в листьях липы, наименьшее – у рябины. Количество элементов питания в городском парке мкр-н Шереметьевский выше, чем в городском парке г. Лобня, очевидно, это связано с почвенным плодородием, кроме того эти парки отличаются разным удалением от центра города. Парк в г. Лобня находится в центре, в более густонаселенной части города. Парк мкр-на Шереметьевский – на окраине города Долгопрудный.

В результате исследований установлено, что в опадении происходит снижение содержания элементов питания по сравнению с началом вегетации. Очевидно, это связано с ростовым разбавлением и с оттоком этих элементов в побеги и ветви перед опадением листьев. В большей степени изменилось содержание азота и калия, в меньшей – фосфора. У вечнозеленых растений, особенно у ели, отток элементов питания из листьев к осени был меньше, чем у лиственных пород деревьев, причем у них это зависело от породы дерева и от места произрастания.

В опадении у большинства лиственных пород, отобранном в парке г. Лобня, по сравнению с зелеными листьями содержание азота, фосфора и калия снизилось в

меньшей степени, чем в опаде парка мкр-н Шереметьевский г. Долгопрудный. Меньше всего изменилось количество азота у липы, больше всего калия - у рябины. У липы оно изменилось в 3,3 раза в парке мкр-на Шереметьевский и 2,4 раза в парке г. Лобня. Содержание калия снизилось у рябины соответственно в 5,6 и 6,6 раз.

Нами был собран опад листьев под деревьями в парке микрорайона Шереметьевский г. Долгопрудного в 2018 и 2019 годах с учетных площадок площадью 1 кв.м. В 2019 году наблюдалось увеличение опада у многих деревьев, особенно у сосны. Возможно у сосны это связано не только с климатическими условиями, но и с заболеванием растения, и с наличием вредителей.

Измерение величины опада листьев показало, что наибольшее его количество из лиственных пород было получено под липой и дубом, наименьшее под рябиной (таблица 2).

Таблица 2

Поступление в почву с опадом основных элементов питания (среднее за 2018-2019 г.г.)

Дерево	Вес опада, г/м ²	Поступление с опадом, кг/га		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Рябина	68,8	55,1	22,9	30,2
Клен	125,4	96,3	25,6	163,2
Береза	123,4	118,5	18,1	85,3
Осина	120,9	94,8	17,4	73,3
Дуб	156,0	127,4	27,8	109,2
Липа	187,8	224,2	23,4	124,5
Сосна	174,4	99,6	10,8	54,9

В наших исследованиях наибольшее количество элементов питания содержится в опаде дуба и липы, и калия – опаде клена. Меньше всего азота и калия поступит в почву с листьями рябины, фосфора – с хвоей сосны.

По нашим расчетам, если в течении 10 лет убирать опавшие листья, то в почву под деревьями не поступит в зависимости от дерева от 551 до 2242 кг на га азота, от 108 до 278 кг фосфора, от 302 до 1245 кг калия. Таким образом, уничтожение листового опада в течении нескольких лет приведет к истощению почвы и гибели деревьев. Почва под деревьями превратится в бесплодную субстанцию, которую восстановить практически невозможно.

Опавшие с деревьев листья содержат много питательных веществ. Однако, осень мы наблюдаем уборку опавших листьев, что представляет собой массовое уничтожение растительного или животного мира. Сбор опавших листьев и вывоз их наносит вред древесным насаждениям, нарушая естественный круговорот веществ и энергии в биогеоценозе. Если все же по каким-то причинам были убраны опавшие листья, то их можно использовать для получения компоста. Полученный из городских листьев компост лучше вносить под растения, которые не используются на продовольственные цели, например, на клумбы, т.к. листья в городе могут накапливать много пыли, вредных веществ, в том числе и тяжелые металлы.

Учениками школы была отобрана почва в различных растительных ценозах Дмитровского района и определена в ней кислотность. В наших исследованиях листовой опад деревьев оказывает большое влияние на кислотность почвы (таблица 3).

Таблица 3

Кислотность почвы в различных ценозах

Ценоз	pH сол.
Сенокос	4,74
Смешанный лес	4,19
Еловый лес	3,95
Береза	4,52

Опад хвойных пород подкисляет почву. Почва, отобранная под елями, имела очень сильноокислую реакцию среды.

Выводы. Содержание основных элементов питания в листьях и древесных растений зависит от породы дерева, периода вегетации, места произрастания и меньше зависит от погодных условий. Наибольшее содержание элементов питания наблюдалось в первый период вегетации.

В большей степени древесные растения потребляют азот и калий, в меньшей степени фосфор. По сравнению с зелеными листьями опад беден азотом, фосфором и калием. Наибольшее количество опада и наибольшее содержание азота, фосфора и калия в нем было отмечено у липы и дуба. Листовой опад деревьев оказывает большое влияние на кислотность почвы.

Сбор опавших листьев и вывоз их наносит вред древесным насаждениям, нарушая естественный круговорот веществ и энергии в биогеоценозе.

1. Пристова Т.А., Хабибулина Ф.М., Виноградова Ю.А., Мельник П.Г. Формирование лесной подстилки лиственных насаждений средней тайги республики Коми//Лесной вестник. - 2011. - № 3. - С. 41-45
2. Лихачев Н.В. Роль растительного опада в формировании лесной подстилки на вырубках ельников Средней тайги// Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. - 2014. - № 3(339); URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-rastitelnogo-opada-v-formirovanii-lesnoy-podstilki-na-vyrubkah-elnikov-sredney-taygi/viewer> (дата обращения 29.12.2020).
3. Боев В.А., Боев В.В. Соотношение хвойной и листовой составляющих и величина листового опада смешанных хвойно-лиственных лесов подзоны подтайги// Вестник Омского ГАУ. - 2017. - № 1(25). - С. 43-49.
4. Бухарина И.Л., Двоеглазова А.А. Биоэкологические особенности травяных и древесных растений в городских насаждениях. - Ижевск: Удмуртский университет, - 2010. - С. 184.
5. Пироговская Г.В., Хмелевский С.С. Содержание и соотношения элементов питания в листьях и хвое зеленых насаждений (на примере г. Минска)// Почвоведение и агрохимия. - 2012. - №2(49). - С. 222-232.
6. Алексеева А.А., Степанова С.В. Применение листового опада для удаления пленки нефти с поверхности воды// Вестник Казанского технологического университета. - 2014; URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-listovogo-opada-dlya-udaleniya-plenki-nefti-s-poverhnosti-vody/viewer> (дата обращения 06.01.2021).
7. Крылова Е.Г., Гарин Э.В. Оценка аллелопатического влияния листового опада на начальные этапы онтогенеза частухи подорожниковой (*Alisma Plantago-aquatica* L.)//Научное обозрение. Биологические науки. - 2019. -№ 1. - С. 41-45.
8. Соловьева Е.А. Влияние листового опада на формирование почв в городской черте. [Электронный ресурс]. URL: <http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/BGD/2017/bgd2017/pages/Articles/509.pdf> (дата обращения 29.12.2020).
9. Стороженко В.Г. Древесный опад в структуре лесного биогеоценоза//Хвойные бореальной зоны. - 2010. - № 3-4 (том 27). - С. 279-282.
10. Основные погодно-климатические особенности Северного полушария Земли 2018 год. [Электронный ресурс]. URL: https://meteoinfo.ru/images/climat-anomalii-tabl/2018-annual/annual_2018_fin.pdf (дата обращения 06.01.2021).
11. Основные погодно-климатические особенности 2019-го года в северном полушарии. [Электронный ресурс]. URL: https://meteoinfo.ru/?option=com_content&view=article&id=16728#t1 (дата обращения 06.01.2021).

Гринько Н.Н.

Антоциан–пигментированные геноресурсы *Lactuca sativa* L. ВИР: анализ ценных хозяйственных признаков

*Адлерская опытная станция–филиал ФГБНУ ФИЦ ВИГРР им. Н.И.Вавилова
(ВИР)
(Россия, Сочи)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-11

idsp: sciencerrussia-10-02-2021-11

Аннотация

Антоциан–пигментированные салаты из мирового генофонда *Lactuca sativa* L. ВИР дифференцированы по хозяйственным признакам. Отобран исходный материал,

представляющий практический интерес для селекции на повышение качества продуктивной части и расширения сортимента продовольственной культуры в условиях Черноморского побережья Краснодарского края.

Ключевые слова: салат (*Lactuca sativa* L.), антоциан–пигментированные генотипы, хозяйственные признаки, вегетационный период, диаметр розетки, масса розетки/кочана, высота семенника, продуктивность семян.

Abstract

Anthocyanin-pigmented lettuce from the world gene pool of *Lactuca sativa* L. VIR is differentiated by economic characteristics. The original material was selected, which is of practical interest for breeding to improve the quality of the productive part and expand the range of food crops in the conditions of the Black Sea coast of Krasnodar region.

Key words: lettuce (*Lactuca sativa* L.), anthocyanin-pigmented genotypes, economic characteristics, growing season, rosette diameter, rosette / head mass, testis height, seed productivity.

Введение

Салаты (*Lactuca sativa* L.), благодаря сбалансированному содержанию в листьях витаминов: аскорбиновой кислоты (витамин С), тиамина (В₁), рибофлавина (В₂), никотиновой кислоты (РР), рутина (Р), каротина; сахаров, углеводов, протеинов, солей кальция, железа, натрия и фосфора; яблочной, лимонной, щавелевой и янтарной кислот, обладают комплексом диетических и лечебных свойств [4, 6, 9]. Уникальными целебными качествами отличаются салаты, пигментированные антоцианами – мощными антиоксидантами из группы гликозидов. По мнению диетологов, для человека с генетической предрасположенностью к онкозаболеваниям и диабету; проживающего в местностях с высокой солнечной инсоляцией; работающего с ионизирующим излучением и токами высокой частоты – доза растительных антоцианов в пищевом рационе должна составлять 10–15 мг/сут. Недостаток их в организме активизирует депрессию, упадок сил, нервное истощение и бессонницу [1].

Многолетний эколого-географический скрининг размножаемых в малообъемной гидропонике на экспериментальной базе Адлерской ОС – филиал ВИР генетических ресурсов *L. sativa* ВИР (УНУ, регистрационный USU_505851) позволил выделить 40 антоциан – пигментированных образцов [5, 7, 8, 10]. Внутривидовая изменчивость фенотипических признаков салатов, обуславливает необходимость отбора генотипов с ценными хозяйственными качествами для введения в культуру, равно и включения в селекционный процесс при создании новых высокопродуктивных сортов и гибридов [2, 3, 6].

Цель исследований – дифференцировать антоциан–пигментированные образцы салатов из генетических ресурсов рода *Lactuca* L. ВИР (УНУ, регистрационный USU_505851) по ценным хозяйственным признакам. Работа выполнена в рамках государственного задания ВИР № 0662-2019-0003.

Материалы и методы

В 2018–2020 гг. хозяйственные признаки 40 антоциан–пигментированных генотипов салатов анализировали стандартными методами [2, 6]. Показатели признаков, в соответствии с модифицированным нами шкалами, ранжировали в баллах: «вегетационный период» (сут. = *wp*): 90...110 (раннеспелые) = 3–2,1; 111...130 (среднеспелые) = 2–1,1; 131...160 (позднеспелые) = 1–0,1; «диаметр розетки» (см = *dr*): 20...30 = 0,1–1; 31...40 = 1,1–2; 41...50 = 2,1–3; «масса розетки/кочана» (г = *mr/k*): 80...100 = 0,1–1; 101...150 = 1,1–2; 151...200 = 2,1–3; «высота семенника» (см = *hs*): 100...140 = 0,1–1; 141 ... 180 = 1,1–2; 181...220 = 2,1–3; «продуктивность семян» (г/раст. = *ps*): 1...2 = 0,1–1; 2,1...3 = 1,1–2; 3,1...4 = 2,1–3. Полученные данные арифметическим усреднением преобразовали в обобщенный индекс хозяйственных

признаков генотипов (I_{hp} = балл): низкий – 0...1, средний – 1,1...2, высокий – 2,1...3. Результаты исследований обрабатывали статистически с использованием пакетов программ Excel и STATISTICA 8.0.

Результаты и обсуждение

Установлен высокий уровень внутривидовой изменчивости антоциан-пигментированных генотипов салатов по признакам хозяйственной полезности.

По признаку «вегетационный период» w_p обосновано значимое варьирование образцов ($w_{p\min-max} = 0,11-2,85 \pm 0,13$; $C_v = 52,1\%$), подтвержденное высокой корреляционной связью ($Cr = 0,79 \pm 0,09$; $P < 0,001$) между средним показателем ($w_p = 1,64 \pm 0,13$) и стандартным отклонением ($\sigma = 0,86$). Салаты систематизировали по показателям признака w_p : раннеспелые ($w_p = 2,44 \pm 0,05$; $w_{p\min-max} = 2,04-2,85$; $C_v = 9,8\%$) – 19 образцов, среднеспелые ($w_p = 1,38 \pm 0,07$; $w_{p\min-max} = 1,1-1,95$; $C_v = 15,6\%$) – 11 и позднеспелые ($w_p = 0,49 \pm 0,10$; $w_{p\min-max} = 0,11-0,88$; $C_v = 65,3\%$) – 10 (Рис.1). Предельно высоким показателем w_p выделялись образцы: *Amerikascher brauner* (к-804, Германия), *Treibsalat Maikonig* (к-1127, Германия), *Brauner Trotzkopf* (к-1128, Германия), *Brauner Trotzkopf* (к-1131, Германия), *Brauner Sommer* (к-1212, Германия), *Pruhonicky cerveny* (к-1248, Чехословакия), *Continuity* (к-1258, Канада), б/н (к-1486, Азербайджан), *Kral maje* (к-2134, Чехословакия), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), Алые паруса (вр.к-3110, Россия), Вендетта (вр.к-3112, Россия), Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия), Луз Лив (вр.к-3212, Россия), Дьяболтин (вр.к-3220, Голландия), *Ciottaron* (вр.к-3253, Франция), Розан (вр.к-3258, Россия), Роселла (вр.к-3259, Россия) [5, 7, 8, 10].

По признаку «диаметр розетки» d_r установлены существенные различия генотипов ($d_{r\min-max} = 0,71-2,86 \pm 0,10$; $C_v = 27,7\%$), доказанные значимой корреляцией ($Cr = 0,74 \pm 0,11$; $P < 0,001$) между средним показателем ($d_r = 2,27 \pm 0,10$) и стандартным отклонением ($\sigma = 0,63$). Салаты группировали по значениям признака d_r : высокий ($d_r = 2,58 \pm 0,03$; $d_{r\min-max} = 2,29-2,86$; $C_v = 6,2\%$) – 31 образец, средний ($d_r = 1,66 \pm 0,15$; $d_{r\min-max} = 1,22-1,9$; $C_v = 18,1\%$) – 4 и низкий ($d_r = 0,84 \pm 0,04$; $d_{r\min-max} = 0,71-0,95$; $C_v = 13,1\%$) – 5 (Рис. 1).

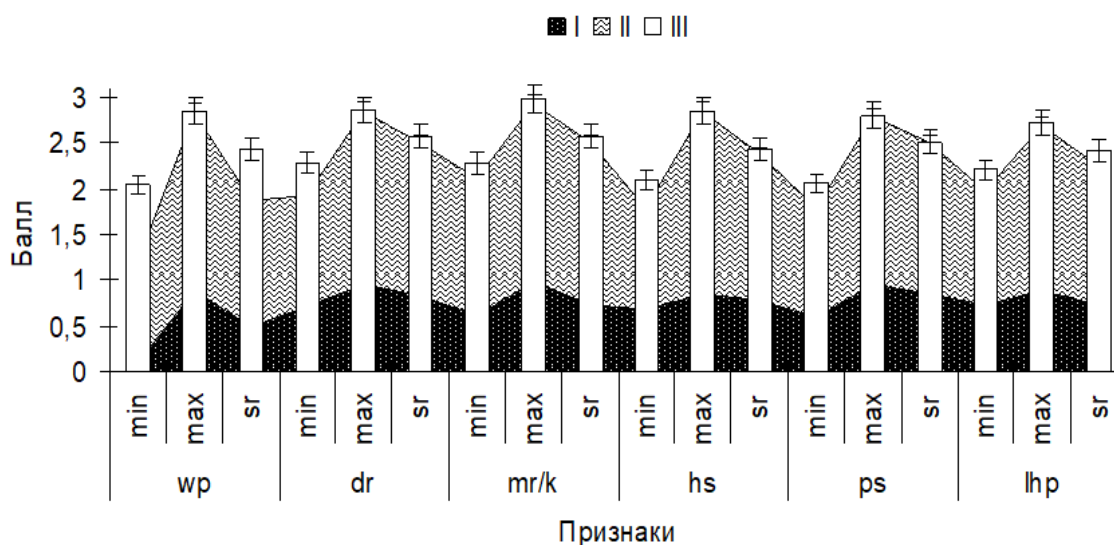


Рисунок 1. Дифференциация салатов по хозяйственным признакам

Примечание – I- низкий, II- средний, III- высокий показатель признаков: w_p – вегетационный период, d_r – диаметр розетки, mr/k – масса розетки/кочана, h_s – высота семенника, p_s – продуктивность семян, I_{hp} – индекс хозяйственных признаков; балл: min – минимум, max – максимум, sr – среднее.

Предельно высоким значением dr отличались генотипы: *Brauner Sommer* (к-1212, Германия), *Pruhoniccky cerveny* (к-1248, Чехословакия), *Continuity* (к-1258, Канада), б/н (к-1486, Азербайджан), *All the Year Round* (к-1952, Замбия), Ривьера (к-1992, Россия), Новогодний (к-2040, Россия), *Long Yan Li Ye Yong* (к-2120, Китай), *Ge Lin Sheng Cai* (к-2121, Китай), *Kral maje* (к-2134, Чехословакия), Ред Кросс (к-2312, Россия), Жар птица (к-2316, Россия), Королевский пир (к-2317, Россия), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), *Red salad Bowl* (вр.к-1781, Нидерланды), *Red Fire* (вр.к-1797, Япония), *Red Poem* (вр.к-2132, Нидерланды), *Red Wave* (вр.к-2137, Япония), Кармези (вр.к-3103, Нидерланды), Алые паруса (вр.к-3110, Россия), Вендетта (вр.к-3112, Россия), Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия), Эвридика (вр.к-3128, Россия), Дьяболтин (вр.к-3220, Голландия), Тамариндо (вр.к-3221, Голландия), Росало (вр.к-3223, Голландия), *Ciommaron* (вр.к-3253, Франция), Розан (вр.к-3258, Россия), Роселла (вр.к-3259, Россия), *Solos F₁* (вр.к-3295, Нидерланды) [5, 7, 8, 10].

По признаку «масса розетки/кочана» mr/k установлен высокий уровень изменчивости образцов ($mr/k_{min-max} = 0,61-2,98 \pm 0,11$; $Cv=33,9\%$), обоснованный значимой корреляционной связью ($Cr=0,70 \pm 0,11$; $P < 0,001$) между средним показателем ($mr/k = 2,15 \pm 0,11$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,73$). Салаты распределили по показателям признака mr/k : высокий ($mr/k = 2,58 \pm 0,03$; $mr/k_{min-max} = 2,28-2,98$; $Cv= 6,9\%$) – 28 образцов, средний ($mr/k = 1,76 \pm 0,08$; $mr/k_{min-max} = 1,51-1,95$; $Cv= 10,8\%$) – 7 и низкий ($mr/k = 0,74 \pm 0,04$; $mr/k_{min-max} = 0,61-0,98$; $Cv= 17,6\%$) – 5 (Рис.1). Показатели признаков «диаметр розетки» dr и «масса розетки/кочана» mr/k коррелировали положительно (Рис. 2).

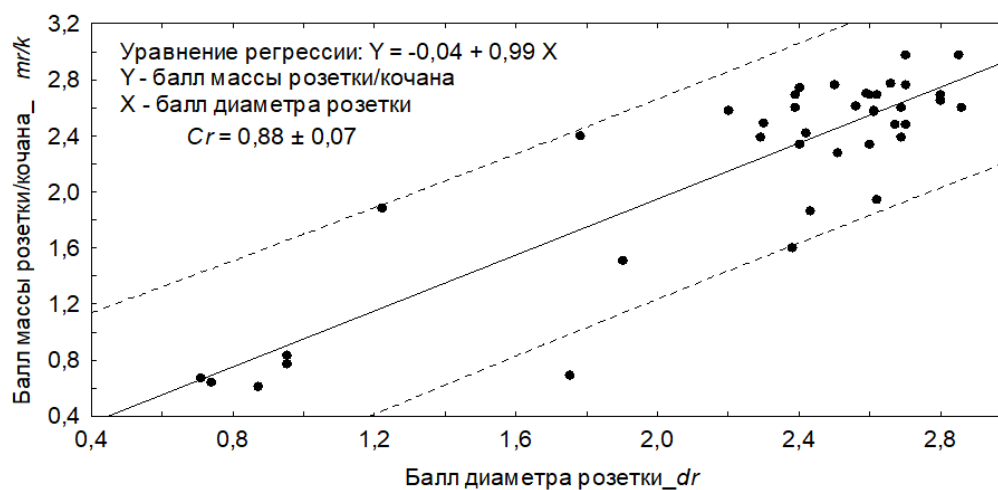


Рисунок 2. Регрессионный анализ связи показателей хозяйственных признаков салатов: «диаметр розетки» dr и «масса розетки/кочана» mr/k

По показателям признака mr/k высокоценными оказались генотипы: *Brauner Sommer* (к-1212, Германия), *Pruhoniccky cerveny* (к-1248, Чехословакия), *Continuity* (к-1258, Канада), б/н (к-1486, Азербайджан), *All the Year Round* (к-1952, Замбия), Ривьера (к-1992, Россия), Новогодний (к-2040, Россия), *Long Yan Li Ye Yong* (к-2120, Китай), *Ge Lin Sheng Cai* (к-2121, Китай), *Kral maje* (к-2134, Чехословакия), Ред Кросс (к-2312, Россия), Жар птица (к-2316, Россия), Королевский пир (к-2317, Россия), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), *Red salad Bowl* (вр.к-1781, Нидерланды), *Red Fire* (вр.к-1797, Япония), Кармези (вр.к-3103, Нидерланды), Алые паруса (вр.к-3110, Россия), Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия), Эвридика (вр.к-3128, Россия), Луз Лив (вр.к-3212, Россия), Дьяболтин (вр.к-3220, Голландия), Тамариндо (вр.к-3221, Голландия), Росало (вр.к-3223, Голландия), Розан (вр.к-3258, Россия), Роселла (вр.к-3259, Россия), *Solos F₁* (вр.к-3295, Нидерланды) [5, 7, 8, 10].

По признаку «высота семенника» hs установлена значимая вариабельность образцов ($hs_{min-max}=0,68-2,85\pm 0,09$; $Cv=28,8\%$), подтвержденная корреляционной связью ($Cr = 0,72\pm 0,11$; $P < 0,001$) между средним показателем ($hs=2,05\pm 0,09$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,59$). Салаты сгруппировали по показателям признака hs : высокий ($hs = 2,42\pm 0,05$; $hs_{min-max} = 2,1-2,85$; $Cv= 10,3\%$) – 25 образцов, средний ($hs = 1,6\pm 0,09$; $hs_{min-max} = 1,1-1,98$; $Cv=20,6\%$) – 12 и низкий ($hs = 0,78\pm 0,05$; $hs_{min-max} = 0,68-0,86$; $Cv=11,5\%$) – 3 (Рис.1). Показатели признаков «диаметр розетки» dr и «высота семенника» hs отличались высокой положительной корреляционной зависимостью (Рис. 3).

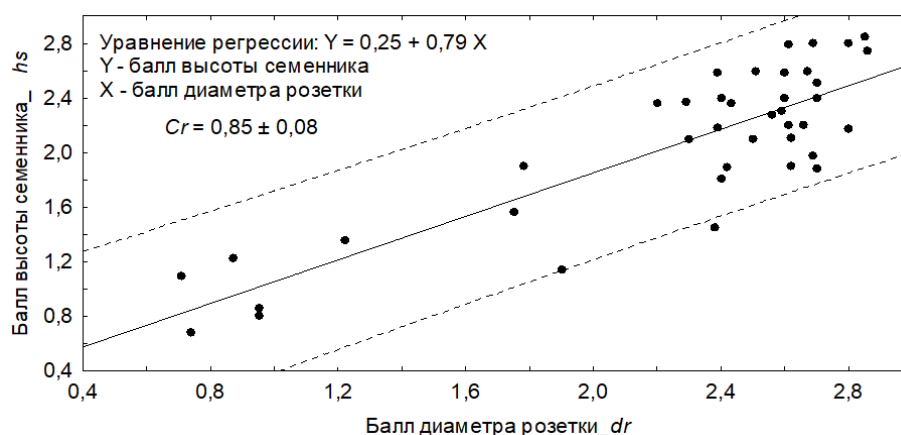


Рисунок 3. Регрессионный анализ связи показателей хозяйственных признаков салатов: «диаметр розетки» dr и «высота семенника» hs

Предельно высоким показателем признака hs выделялись генотипы: *Brauner Sommer* (к-1212, Германия), *Pruhonicky cerveny* (к-1248, Чехословакия), *Continuity* (к-1258, Канада), б/н (к-1486, Азербайджан), *All the Year Round* (к-1952, Замбия), Ривьера (к-1992, Россия), Новогодний (к-2040, Россия), *Long Yan Li Ye Yong* (к-2120, Китай), *Ge Lin Sheng Cai* (к-2121, Китай), Королевский пир (к-2317, Россия), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), *Red salad Bowl* (вр.к-1781, Нидерланды), *Red Fire* (вр.к-1797, Япония), *Red Poem* (вр.к-2132, Нидерланды), Кармези (вр.к-3103, Нидерланды), Алые паруса (вр.к-3110, Россия), Вендетта (вр.к-3112, Россия), Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия), Диаболтин (вр.к-3220, Голландия), Тамариндо (вр.к-3221, Голландия), Росало (вр.к-3223, Голландия), Розан (вр.к-3258, Россия), Роселла (вр.к-3259, Россия), *Solos F₁* (вр.к-3295, Нидерланды) [5, 7, 8, 10]. Между показателями признаков «масса розетки/кочана» mr/k и «высота семенника» hs доказана высокая положительная корреляционная связь (Рис. 4).

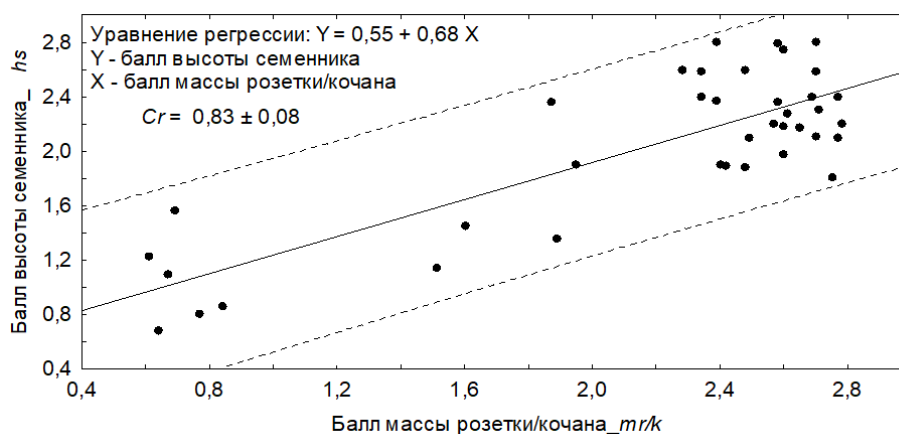


Рисунок 4. Регрессионный анализ связи показателей хозяйственных признаков салатов: «масса розетки/кочана» mr/k и «высота семенника» hs

По признаку «продуктивность семян» ps подтверждена значимая изменчивость образцов ($ps_{min-max} = 0,59 - 2,8 \pm 0,11$; $Cv=32,8\%$), обоснованная высокой корреляционной связью ($Cr=0,86 \pm 0,08$; $P < 0,001$) между средним показателем ($ps=2,07 \pm 0,11$) и стандартным отклонением ($\sigma=0,68$). Салаты систематизировали по показателям признака ps : высокий ($ps=2,51 \pm 0,04$; $ps_{min-max} = 2,06 - 2,8$; $Cv= 7,6\%$) – 26 образцов, средний ($ps = 1,65 \pm 0,10$; $ps_{min-max} = 1,19 - 1,84$; $Cv= 16,4\%$) – 7 и низкий ($ps=0,86 \pm 0,05$; $ps_{min-max}=0,59 - 0,95$; $Cv= 15,1\%$) – 7 (Рис. 1). Между показателями признаков «диаметр розетки» dr и «продуктивность семян» ps , «масса розетки/кочана» mr/k и «продуктивность семян» ps , «высота семенника» hs и «продуктивность семян» ps установлена высокая положительная корреляционная зависимость (Рис. 5–7).

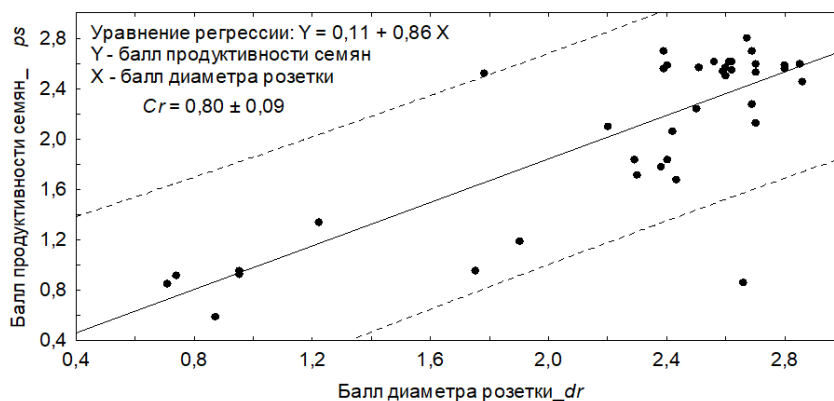


Рисунок 5. Регрессионный анализ связи показателей хозяйственных признаков салатов: «диаметр розетки» dr и «продуктивность семян» ps

Максимальным значением признака ps характеризовались образцы: *Brauner Sommer* (к-1212, Германия), *Pruhonicky cerveny* (к-1248, Чехословакия), *Continuity* (к-1258, Канада), *All the Year Round* (к-1952, Замбия), Ривьера (к-1992, Россия), Новогодний (к-2040, Россия), *Long Yan Li Ye Yong* (к-2120, Китай), *Ge Lin Sheng Cai* (к-2121, Китай), *Kral maje* (к-2134, Чехословакия), Жар птица (к-2316, Россия), Королевский пир (к-2317, Россия), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), *Red salad Bowl* (вр.к-1781, Нидерланды), *Red Fire* (вр.к-1797, Япония), Кармези (вр.к-3103, Нидерланды), Вендетта (вр.к-3112, Россия), Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия), Эвридика (вр.к-3128, Россия), Луз Лив (вр.к-3212, Россия), Диаболтин (вр.к-3220, Голландия), Тамариндо (вр.к-3221, Голландия), Росало (вр.к-3223, Голландия), *Ciottmaron* (вр.к-3253, Франция), Розан (вр.к-3258, Россия), Роселла (вр.к-3259, Россия).

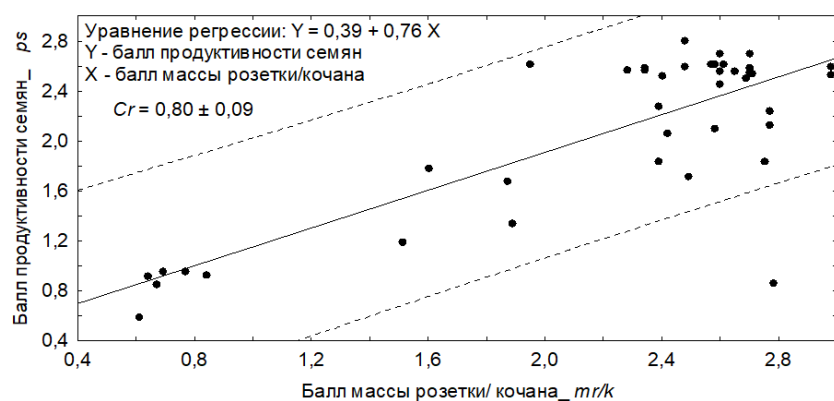


Рисунок 6. Регрессионный анализ связи показателей хозяйственных признаков салатов: «масса розетки/кочана» mr/k и «продуктивность семян» ps

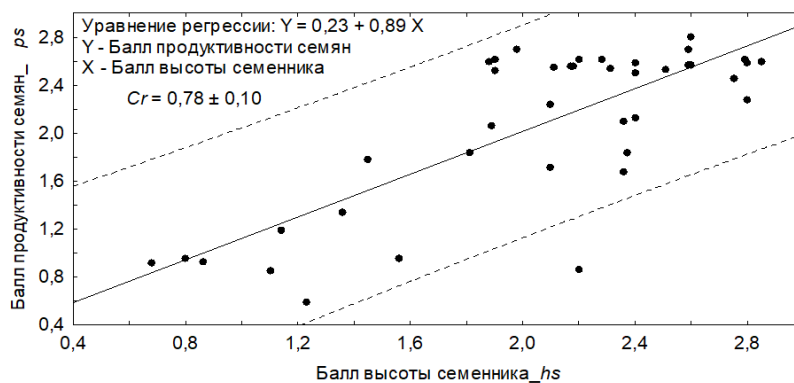


Рисунок 7. Регрессионный анализ связи показателей хозяйственных признаков салатов: «высота семенника»_hs и «продуктивность семян»_ps

Статистически подтверждена существенная вариабельность генотипов по анализируемым признакам: «вегетационный период»_wp – «диаметр розетки»_dr – «масса розетки/кочана»_mr/k – «высота семенника»_hs – «продуктивность семян»_ps ($P < 0,001$; $w_p - dr - mr/k - hs - ps$: $F_{\Phi} (28,46 - 162,01 - 107,34 - 84,77 - 60,96) > F_{01} (7,31)$).

Обобщенный индекс хозяйственных признаков (I_{hp}) подтвердил высокий уровень полиморфизма тестируемых генотипов ($I_{hp_s} = 2,11 \pm 0,09$; $I_{hp_{min-max}} = 0,74 - 2,72 \pm 0,09$; $Cv = 28,4\%$) (Рис.1). Образцы систематизировали по показателю I_{hp} : высокий ($I_{hp_s} = 2,42 \pm 0,04$; $I_{hp_{min-max}} = 2,1 - 2,72$; $Cv = 7,8\%$) – 30, средний ($I_{hp_s} = 1,52 \pm 0,10$; $I_{hp_{min-max}} = 1,24 - 1,8$; $Cv = 14,5\%$) – 5 и низкий ($I_{hp_s} = 0,83 \pm 0,02$; $I_{hp_{min-max}} = 0,74 - 0,89$; $Cv = 7,2\%$) – 5 (Рис. 8).

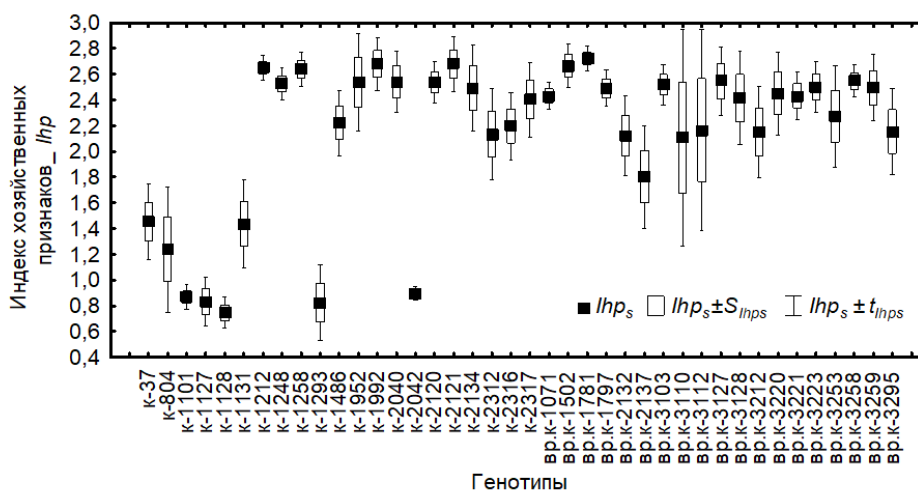


Рисунок 8. Индекс хозяйственных признаков_Ihp генотипов салатов

Примечание – наименование и страна происхождения образцов указаны в Каталоге [5], тексте и на Рис. 9; I_{hp_s} – средний показатель, $I_{hp_s} \pm S_{Ihps}$ – ошибка выборочной средней, $I_{hp_s} \pm t_{Ihps}$ – доверительный интервал.

Методом попарно-группового анализа 20 генотипов с предельно высокими показателями I_{hp} дифференцировали по двум основным кластерам (Рис. 9). В I кластере образцы распределены по 2 группам. В первой группе ($I_{hp} = 2,65 - 2,72$) сходством выделялись генотипы: *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия) – *Red salad Bowl* (вр.к-1781, Нидерланды), а во второй ($I_{hp} = 2,49 - 2,64$; $ps = 2,57$) – *Red Fire* (вр.к-1797, Япония) – *Pruhonicky cerveny* (к-1248, Чехословакия). Во II кластере генотипы систематизировали ($I_{hp} = 2,4 - 2,68$) в 2 группы. В первой группе ($I_{hp} = 2,43 - 2,55$) аналогичными оказались образцы: *Long Yan Li Ye Yong* (к-2120, Китай) – Розан (вр.к-3258, Россия), Кармези (вр.к-3103, Нидерланды) – Росало (вр.к-3223, Голландия), а во

второй ($I_{hp} = 2,4-2,68$) – *All the Year Round* (к-1952, Замбия) – Диаболтин (вр.к-3220, Голландия).

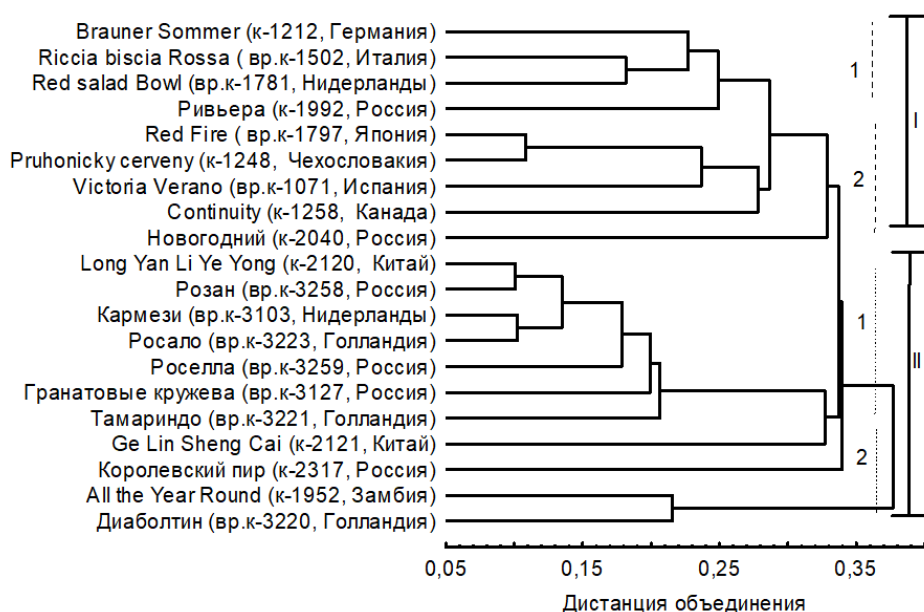


Рисунок 9.

Дендрограмма сходства салатов с высоким показателем индекса хозяйственных признаков I_{hp}

Методом главных компонент подтверждена гетерогенность антоциан-пигментированных образцов по хозяйственным признакам (Рис. 10). Расположение генотипов в осях дискриминантного анализа соответствует группировкам в кластерах (Рис. 9). Различия по показателю признака «продуктивность семян» ps обусловили расположение генотипов *Continuity* (к-1258, Канада) ($ps = 2,8$) и *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания) ($ps = 2,59$) в верхней части оси I кластера. Относительно низкие значения признака «высота семенника» ps определили размещение образцов Роселла (вр.к-3259, Россия) ($hs = 2,1$), Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия) ($hs = 2,17$), Тамариндо (вр.к-3221, Голландия) ($hs = 2,18$) в верхней части II кластера. В соответствии с предельно высокими показателями признака «масса розетки/кочана» mr/k , генотипы *Ge Lin Sheng Cai* (к-2121, Китай) ($mr/k = 2,98$) и Королевский пир (к-2317, Россия) ($mr/k = 2,77$) обособлены в нижней части оси кластера.

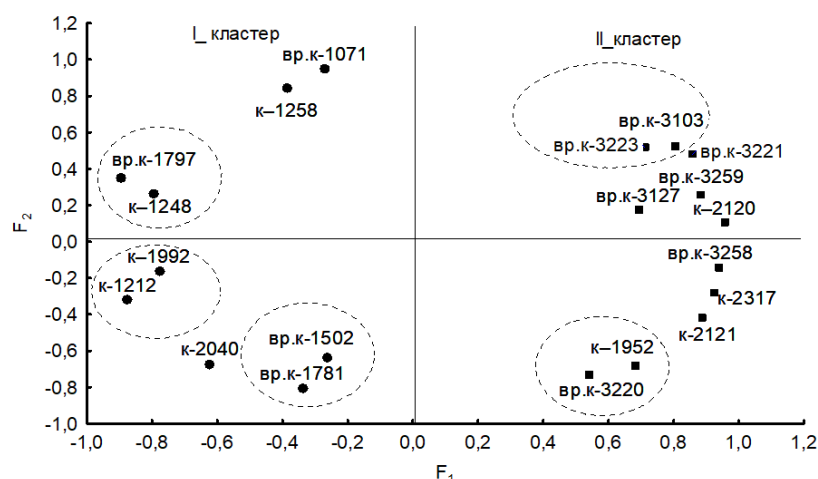


Рисунок 10. Распределение (метод главных компонент) антоциан – пигментированных салатов по показателю I_{hp}

Примечание – наименование и страна происхождения генотипов указаны в тексте и на Рис. 9; I_{hp} – индекс хозяйственных признаков.

Выводы

Таким образом, практический интерес для селекции на повышение качества продуктивной части и расширения сортимента продовольственной культуры в условиях Черноморского побережья Краснодарского края, представляют 20 антоциан-пигментированных генотипов салатов, обладающих комплексом ценных хозяйственных признаков: *Brauner Sommer* (к-1212, Германия), *Pruhonicky cerveny* (к-1248, Чехословакия), *Continuity* (к-1258, Канада), *All the Year Round* (к-1952, Замбия), Ривьера (к-1992, Россия), Новогодний (к-2040, Россия), *Long Yan Li Ye Yong* (к-2120, Китай), *Ge Lin Sheng Cai* (к-2121, Китай), Королевский пир (к-2317, Россия), *Victoria Verano* (вр.к-1071, Испания), *Riccia biscia Rossa* (вр.к-1502, Италия), *Red salad Bowl* (вр.к-1781, Нидерланды), *Red Fire* (вр.к-1797, Япония), Кармези (вр.к-3103, Нидерланды), Гранатовые кружева (вр.к-3127, Россия), Диаболтин (вр.к-3220, Голландия), Тамариндо (вр.к-3221, Голландия), Росало (вр.к-3223, Голландия), Розан (вр.к-3258, Россия), Роселла (вр.к-3259, Россия).

1. Антоцианы. – URL: <https://edaplus.info/food-components/antocyanins.html/>
2. Гринько Н.Н. Генетические ресурсы *Lactuca sativa* L. мировой коллекции ВИР: изменчивость признаков хозяйственной полезности// Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования»/ Международная Объединенная Академия Наук: Изд. НИЦ «Л-Журнал», 2019. – №57. – Ч.3. – С. 37–41. /<http://ljournal.ru/>
3. Идентифицированный генофонд овощных растений // Коллектив авторов. под ред. В.И.Буренина. – СПб.: ВИР, 2007. – Ч.4. – 70с.
4. Ипатьев А.Н. Овощные растения земного шара. Систематика, биология, агротехника и сортовые ресурсы. – Мн.: Вышэйшая школа, 1966. – 384с.
5. Каталог антоциан – пигментированных генотипов *Lactuca sativa* L. ВИР. – URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#
6. Культурная флора СССР: Листовые овощные растения// Под общ. рук-вом акад. ВАСХНИЛ В.Ф. Дорофеева. – Л.: Агропромиздат, 1988. – 304с.
7. Мировой генофонд *Lactuca sativa* L. ВИР_2020. – URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#
8. Мировые генетические ресурсы *Lactuca sativa* L. ВИР_2019. – URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#
9. Пивоваров В.Ф. Овощи России. – М.: ГНУ ВНИИССОК, 2006. – 384с.
10. Репродукция геноресурсов *Lactuca sativa* L. ВИР_2018 – URL: https://www.facebook.com/nina.grinko/photos_albums#

Макарова С.С., Чудинова О.Н.

Оценка загрязнения снежного покрова в зоне влияния квартальной котельной

ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»
(Россия, Улан-Удэ)

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-12

idsp: sciencerussia-10-02-2021-12

Аннотация

В статье приведены результаты оценки загрязнения снежного покрова в зоне влияния одной из котельных г. Улан-Удэ. Определена пылевая нагрузка, а также химический состав талой воды снежного покрова.

Ключевые слова: загрязнение атмосферы, снежный покров, котельная, фоновая проба.

В настоящее время в Российской Федерации действует около 74,8 тыс. отопительных котельных. Сжигание органического топлива, особенно угля, на

теплоэнергообъектах имеет крайне негативные последствия для окружающей среды. По данным Министерства энергетики РФ, в процессе эксплуатации предприятий теплоэнергетики ежегодно выбрасывается (в расчете на 1 кВт установленной мощности) около 500 кг летучей золы и частиц несгоревшего топлива, 75 кг оксидов серы, 10 кг оксидов азота, 750 кг углекислого газа, выделяется тепло с охлаждающей водой и уходящими газами.

На протяжении более 10 лет г. Улан-Удэ включается в приоритетный список городов Российской Федерации с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы. Так, например, в 2019 г. отмечалось превышение предельных допустимых концентраций (ПДКсс) бенз(а)пирена в 11,95 раза, взвешенных веществ в 1,5 раза, мелкодисперсных взвешенных частиц PM_{10} и $PM_{2,5}$ в 1,07 и 1,34 раза соответственно. Относительно 2017 г. наблюдалось увеличение среднегодовых концентраций углерода (сажи), бенз(а)пирена, углерода оксида, серы диоксида [1].

Основными стационарными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу г. Улан-Удэ являются предприятия теплоэнергетики: «Генерация Бурятии» ПАО «ТГК-14» (ТЭЦ-1, ТЭЦ-2), котельные «Улан-Удэнского энергетического комплекса» ПАО «ТГК-14», вклад которых в загрязнение атмосферы составляет около 45%.

Улан-Удэнский энергетический комплекс на своем балансе имеет 38 площадок, расположенных в черте г. Улан-Удэ. Одной из крупных площадок является котельная «Юго-Западная», расположенная в производственной зоне ст. Медведчиково. Котельная обеспечивает теплом и горячей водой потребителей сотых кварталов, пос. Медведчиково, пос. Силикатный. Мощность котельной составляет 102 Гкал/час. Ближайшая жилая застройка находится на расстоянии 471 м в северо-западном направлении от территории площадки.

К объектам основного и вспомогательного оборудования котельной относятся: котлы типа «КЕ 25-14» (3 шт.) и «КВТС-20» (3 шт.), дымовая труба высотой 120 м и диаметром 4,83 м; батарейные циклоны сухой инерционной очистки типа БЦ со средней эффективностью очистки 77,02% (БЦ-2-7×(5+3) – 2 шт. и БЦ-2-6×(4+3) – 3 шт.), дробильное оборудование, транспортер углеподачи, конвейер (шириной 1,6 м и длиной 130 м), труба высотой 22 м и диаметром 0,5 м, склад площадью 5500 м² и шлакоотвал площадью 1200 м² и др.

Топливом для котельной служит смесь каменного угля Тугнуйского разреза марки ДР, а также бурых углей Тигнинского разреза марки ЗБР и Азейского угольного разреза марки ДР.

Выброс загрязняющих веществ в атмосферу по расчетным данным составляет 1 968,125 т/год. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при сжигании топлива в котельной, представлен в таблице 1.

Для экспериментальной оценки влияния квартальной котельной на атмосферный воздух был проведен качественный и количественный анализ снежного покрова в зоне влияния объекта.

Снежный покров является индикатором для выявления процессов загрязнения территорий в течение зимнего периода. Методика исследования снежного покрова хорошо разработана и широко используется для геохимических исследований.

Таблица 1

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м ³	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,2	3	7,57	239,901

0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40	3	1,23	38,981
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15	3	21,6	83,402
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,5	3	12,79	403,701
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,0	4	28,51	860,140
0703	Бенз/а/пирен (3,4- Бензпирен)	ПДК с/с	0,000001	1	0,000023	0,00071
2908	Зола угольная, пыль шлака (Пыль неорганическая: 70- 20% SiO ₂)	ПДК м/р	0,3	3	38,28	342,000
ИТОГО:					109,98	1 968,125

Для изучения влияния загрязненной атмосферы на окружающую среду, отбирались пробы снежного покрова в радиусе 100 м от котельной Юго-Западная, в ближайшей жилой зоне, за пределами города (фоновая проба). Отбор проб снега проводился в конце периода снегонакопления, 21 февраля 2020 г. в 6 точках, из них 4 – вблизи котельной, одна в жилой зоне и одна проба была фоновой (лесной участок). В таблице 2 представлена характеристика точек отбора проб снежного покрова.

Таблица 2

Характеристика точек отбора снежного покрова в зоне влияния котельной

Точка отбора проб	Максимальная глубина снега, см	Расстояние от котельной, м
Фоновая точка (лесной массив)	17	3000
Жилая зона (111-й микрорайон, 2а)	17	1400
Запад	17	100
Юго-восток	17	100
Восток	18	100
Северо-запад	17	100

Отбор проб, пробоподготовка и химический анализ проб проводился в соответствии с действующими нормативными документами [1,5,6].

В ходе исследования была определена пылевая нагрузка, представляющая отношение массы пыли в пробе твердого осадка снега к площади шурфа, умноженной на временной интервал между моментом опробования и датой установления устойчивого снежного покрова (таблица 3).

Таблица 3

Пылевая нагрузка

№	Точка отбора проб	Масса твердого вещества после фильтрации талого снега, г	Пылевая нагрузка, мг/(м ² × сут.)	Превышение фоновой пылевой нагрузки, раз
1	Фоновая точка (лесной массив)	1,2	27,1	1
2	Жилая зона (111-й микрорайон, 2а)	2,19	49,45	1,8
3	Запад	29,4	633,95	23,4
4	Юго-восток	16,47	371,95	13,7
5	Восток	24,06	543,36	20,1
6	Северо-запад	32,03	723,35	26,7

Пылевая нагрузка в точках, расположенных в непосредственной близости от котельной, превышает фоновую в 13,7-26,7 раз, тогда как в жилой зоне – в 1,8 раз.

Пробы фильтрованной талой воды исследовались на содержание водорастворимых соединений методом капиллярного электрофореза в ЦКП «Прогресс» ФГБОУ ВО ВСГУТУ [3,4]. Содержание катионов и анионов в снежном покрове представлены в таблицах 4, 5.

Таблица 4

Содержание катионов в снежном покрове

№	Точка отбора проб	Концентрация элементов, мг/л					
		К	Na	Mg	Ca	Sr	NH ₄
1	Фоновая точка (лесной массив)	1,03	2,18	2,46	4,17	-	-
2	Жилая зона (111-й микрорайон, 2а)	0,363	0,684	2,17	6,82	-	-
3	Запад	1,24	3,42	2,14	18,8	1,03	-
4	Юго-восток	1,04	1,33	-	16,8	0,437	-
5	Восток	2,25	3,97	1,92	22,0	1,37	0,35
6	Северо-запад	31,2	110,0	-	12,10	16,7	-

Как видно из таблицы 4, в жилой зоне наблюдается превышение фонового значения только по кальцию в 1,63 раза. В зоне влияния котельной практически во всех точках и по всем катионам концентрации превышают фоновые: максимальные значения по калию и натрию в пробе «Северо-запад» – превышение в 85,95 и 160,81 раз соответственно, по кальцию в пробе «Восток» – в 5,27 раз.

Таблица 5

Содержание анионов в снежном покрове

№	Точка отбора проб	Концентрация анионов, мг/л					
		Хлорид-ионы	Сульфат-ионы	Нитрат-ионы	Нитрит-ионы	Фторид-ионы	Фосфат-ионы
1	Фоновая точка (лесной массив)	1,66	5,74	3,61	1,06	1,81	3,25
2	Жилая зона (111-й микрорайон, 2а)	2,03	10,8	3,58	-	0,543	15,3
3	Запад	6,95	20,8	5,1	1,44	1,51	38,2
4	Юго-восток	5,18	19,9	4,49	0,98	1,2	46,2
5	Восток	3,67	31,0	-	1,96	2,54	51,6
6	Северо-запад	5,07	30,9	6,11	2,78	3,1	41,2

В жилой зоне концентрации хлорид-, сульфат- и фосфат-анионов превышает фоновое значение в 1,22-4,7 раз. В пробах, отобранных на расстоянии 100 м от котельной превышение фона по хлорид-иону в 2,21-4,18 раз, по сульфат-иону – в 3,46-5,4 раз, нитрат-иону – в 1,24-1,69 раза, нитрит-иону – 1,35-2,62 раза, фосфат-иону – 11,75-15,87 раз (в жилой зоне в 4,7 раз), по фторид-иону превышение только в двух точках в 1,4 и 1,71 раза.

Поскольку практически во всех точках отбора проб в зоне влияния квартальной котельной выявлено значительное превышение фоновых значений как по пылевой нагрузке, так и по концентрации катионов и анионов, можно сделать вывод о том, что данный объект оказывает значительное воздействие на состояние атмосферного

воздуха, а также является потенциальным источником загрязнения почвенного покрова.

1. ГОСТ 17.1.5.05-85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков».
2. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Республики Бурятия в 2019 году».
3. ПНД Ф 14.1:2:4.167-2000 «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовых концентраций катионов калия, натрия, лития, магния, кальция, аммония, стронция, бария в пробах питьевых, природных, сточных вод методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель».
4. ПНД Ф 14.1:2:4.157-99 «Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовых концентраций хлорид-ионов, нитрит-ионов, сульфат-ионов, нитрат-ионов, фторид-ионов и фосфат-ионов в пробах природных, питьевых и очищенных сточных вод с применением системы капиллярного электрофореза «Капель».
5. РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы»
6. РД 52.04.878-2019 «Отбор проб при наблюдениях за химическим составом атмосферных осадков».

РАЗДЕЛ III. БИОТЕХНОЛОГИИ

Свищук Д.В, Ларькина Е.О.

Консервация спермы трутней, как современный биотехнологический способ воспроизводства медоносных пчел

ФГБНУ «Федеральный научный центр пчеловодства»
(Россия, Рыбное)

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-13

idsp: sciencerussia-10-02-2021-13

Аннотация

В данной статье приводятся результаты исследований по физиологическим показателям инструментально осемененных маток, с использованием консервированной спермы трутней, разбавленной в различных питательных средах и хранившейся при температуре 3 °С в течении 30 и 60 суток. В ходе исследований оценивали концентрацию сперматозоидов в семяприемнике маток.

Ключевые слова: инструментальное осеменение пчелиных маток, отбор спермы трутней, питательная среда, краткосрочное хранение спермы, качество спермы.

Медоносные пчелы (*Apis mellifera mellifera* L.) – насекомые, которые являются важнейшими опылителями и играют огромную роль для сельского хозяйства и человека. В последние годы произошли большие изменения в численности пчелиных семей. Развитие инструментального осеменения маток медоносных пчел дает возможность контролировать численность и генетику трутней, участвующих в спаривании [6].

Разработка практического средства для хранения спермы трутней повысит способность пчеловодов для поддержания численности медоносных пчел. Криоконсервирование спермы трутней в течение длительного времени позволило бы пчеловодам и ученым восстановить и распространить ценные генетические признаки, которые теряются, судя по тревожным показателям смертности пчелиных семей во многих странах мира [6].

Работы по сохранению спермы вне организма пчелиной матки выполняются в экспериментальных условиях, так как механизм консервации в семяприемнике матки до конца не изучен [2].

Инструментальное осеменение пчелосемей позволяет повысить их качество и сохранить чистоту породы.

Использование инструментального осеменения в практике пчеловодства позволяет получать значительные преимущества: исключение потери матки при облете, обеспечение гарантии воспроизводства маток с определенной наследственностью, а также осеменение маток может производиться при любых погодных условиях и в оптимальные сроки за счет возможности краткосрочного и длительного хранения спермы трутня [2].

Развитие протоколов консервации для спермы трутней является мультимногофакторной задачей, связанной с оптимизацией скорости охлаждения, скорости замораживания/оттаивания, характера и концентрации криопротекторов, а также составов экстендеров [6].

При положительных температурах хранения спермы, обменные процессы лишь замедляются. Поэтому из-за накопления вредных продуктов распада в сперме, происходит процесс разрушения акросомы, которая выполняет важную роль в оплодотворении яйцеклеток [11].

Анализ состояния работ [1, 4, 6, 7, 8, 12] указывает на возможности сохранения спермы трутней при положительных температурах. Одновременно ведется поиск возможностей по сохранению свежееотобранной спермы без разбавления [8]. Задача по разработке технологии краткосрочного хранения спермы без криоконсервации сохраняет свою актуальность.

Цель данных исследований – проведение сравнительной оценки хранения спермы трутней в различных питательных средах при 3 °С.

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены в одном температурном режиме – при 3 °С. Для хранения спермы в неразбавленном виде использовались стерильные пропиленовые соломинки для криохранения $L=100\pm1,0$ мм, $d=2,5\pm0,2$ мм. Качество спермы оценивали по показателям - концентрации [5], подвижности [13] и жизнеспособности сперматозоидов методом флуоресцентной микроскопии [10]. При оценке жизнеспособности сперматозоидов методом флуоресцентной микроскопии применяли флюорохромы Hoechst и PI. Рабочие растворы флюорохромов готовили в трис буфере pH 8,8 [13] с конечной концентрацией Hoechst – 5 мкг/мл и PI – 10 мкг/мл [10]. Суспензию из образца спермы готовили в трис буфере pH 8,8 в соотношении 1:400. Исследование проводили на биологическом световом микроскопе при увеличении 400×. Всего подсчитывали 200 сперматозоидов.

Для хранения спермы в разбавленном состоянии были использованы следующие экстендеры – питательные среды Lonsa Insect-XPRESSTM (далее L) (Sartorius Stedim, Belgium), Schneiders Drosophila Medium с L-глутамином (кат. но. 217 200 24, Thermo Fisher, USA) (далее Sch), Grace's Insect Medium (2x) (кат. но. 116 670 37, Thermo Fisher, USA) (далее G). Свежееотобранную сперму дозами по 15 мкл смешивали с разбавителями в соотношении 1:1.

Подготовленные образцы разбавленной спермы закладывали на хранение по методике [9] в стерильные стеклянные капилляры $L=75\pm1,0$ мм, $d=1,8\pm0,2$ мм. Затем, концы капилляров запаивали при помощи стерильной ваты и воска.

Также испытанию подвергался стоматологический гель Метрогил Дента (G.I.D.C. Industrial Area, India) (далее МД) с действующим веществом метронидазол + хлоргексидин. На 50 мм соломинки использовали 17-20 мг противомикробного средства.

В приготовленную таким образом соломинку, с помощью шприца от станка по инструментальному осеменению пчелиных маток вводили 10 мкл свежееотобранной спермы. Дальнейшую консервацию образца проводили по методике [12]. Опытные образцы хранили в аналогичных условиях. Контрольную группу составляли образцы свежееотобранной спермы объемом по 10 мкл без разбавления и применения противомикробных средств.

Оценку проводили через 30 и 60 суток хранения, по физиологическим показателям инструментально осемененных маток и жизнеспособности сперматозоидов [7, 10].

Инструментальное осеменение пчелиных маток осуществлялось однократно, объем вводимой спермы составил 8-10 мкл. Для осеменения использовали неплодных маток в возрасте 7-8 суток с массой $199,7\pm2,8$ мг. Через 48 часов после осеменения маток препарировали под световым микроскопом МБС-10. Семяприемник освобождали от ткани и помещали в стерильную пробирку Eppendorf (1,5 мл), содержащую 500 мкл трис буфера pH 8,8. Концентрацию сперматозоидов определяли по методике [5].

Результаты исследований. По истечению срока хранения заложенных образцов спермы, разбавленной в ранее указанных питательных средах, было произведено инструментальное осеменение пчелиных маток (таблица 2, рисунок 1), а также проведен анализ качественных показателей, данных образцов спермы (таблица 1).

Таблица 1.

Показатели качества спермы, разбавленной в различных питательных средах после 30 и 60 суток хранения при 3 °С

Показатели	30 суток				60 суток		
	L	Sch	G	МД	L	Sch	G
Жизнеспособность, %, из них:	100	100	100	100	100	100	100
живые	73,50	68,1	70,8	73,9	68,1	64,0	82,0
мертвые	26,6	31,9	29,2	26,1	31,9	36,0	18,0
Подвижность, балл	2	3	3	3	3	1	5
Изменения формы головок сперматозоидов, %, из них:	200	200	200	200	200	200	200
нормальные	98,5	96,5	59,1	80,9	63,2	55,0	40,2
деформации	1,5	3,5	40,9	19,1	36,8	45,0	59,8

Наименьшее значение деформаций головок сперматозоидов наблюдалось, при разбавлении спермы питательной средой Lonza Insect-XPRESS™, в то время как при разбавлении спермы питательной средой Grace's Insect Medium этот показатель увеличился на 39,4 %.

После 60 суток хранения при 3 °С наименьшее значение деформаций головок сперматозоидов наблюдалось, при разбавлении спермы питательной средой Lonza Insect-XPRESS™, а наибольшее значение при разбавлении питательной средой Grace's Insect Medium.

Таким образом, по полученным данным, показатель жизнеспособности сперматозоидов после 30 суток хранения при 3 °С по каждой питательной среде колеблется в пределах 70-74 %, тем временем, наибольший показатель жизнеспособности после 60 суток хранения при 3 °С наблюдался в образце спермы разбавленной питательной средой Grace's Insect Medium.

Таблица 2.

Качественные показатели пчелиных маток, искусственно осемененных разбавленной спермой в различных питательных средах после 30 и 60 суток хранения при 3 °С

Показатели	30 суток				60 суток		Контроль
	L	G	Sch	МД	L	Sch	
Количество осемененных маток, шт.	11	9	9	8	6	5	5
Выживаемость, %	54,5	77,8	66,7	75	66,7	60	80
Количество маток с семяприемником со спермой, шт. (%)	11 (100)	9 (100)	6 (66,7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5 (100)
Количество маток с пустым семяприемником, шт. (%)	0 (0)	0 (0)	3 (33,3)	8 (100)	6 (100)	5 (100)	0 (0)
Концентрация сперматозоидов в семяприемнике маток, млн/мкл,							
Lim	0,07 – 0,73	0,17 – 0,45	0 – 0,11	0	0	0	0,04 – 2,78
M±m	0,32 ± 0,07	0,35 ± 0,03	0,04 ± 0,01	0	0	0	1,2 ± 0,55
td	*1,6	*1,5	*2,1	0	0	0	–

Примечание – достоверные показатели концентрации сперматозоидов в семяприемнике маток относительно контроля *– при $p < 0,05$.

Анализ показателей инструментального осеменения пчелиных маток спермой после 30 суток хранения при 3 °С, представленных в таблице 2, показал, что свежееотобранную сперму в разбавленном виде можно хранить при вышеуказанных условиях с использованием питательной среды Lonza Insect-XPRESS™ и Grace's Insect Medium. При осеменении пчелиных маток спермой после 60 суток хранения при 3 °С разбавленной питательной средой Lonza Insect-XPRESS™ и Schneiders Drosophila Medium с L-глутамином сперматозоидов в семяприемнике маток не обнаружено.

Отсутствие результатов исследований по инструментальному осеменению пчелиных маток спермой после 60 суток хранения при 3 °С разбавленной питательной средой Grace's Insect Medium связано с поздними сроками закладывания образцов (середина августа), в этот период семьи-воспитательницы прекратили прием суточных личинок на воспитание.

Исходя из результатов, полученных после искусственного осеменения маток неразбавленной спермой с использованием стоматологического геля Метрогил Дента после 30 суток хранения при 3 °С, было принято решение о нецелесообразности проведения опыта с использованием данного геля после 60 суток хранения при 3 °С.

Таким образом, по результатам исследований все испытываемые питательные среды: Lonza Insect-XPRESS™, Schneiders Drosophila Medium с L-глутамином, Grace's Insect Medium оказывают влияние на деформацию головок сперматозоидов как в свежееотобранном виде, так и в процессе хранения.

Свежееотобранная сперма в разбавленном виде сохраняется в течение 30 суток при 3 °С с использованием питательной среды Lonza Insect-XPRESS™ и Grace's Insect Medium, данные недостоверны при уровне значимости $p < 0,05$.

1. Бородачев А. В. Сохранение спермы трутней медоносной пчелы в различных разбавителях / А. В. Бородачев, В. Т. Бородачева // Сборник научных трудов. Вып. 2, Рязань: НИИ пчеловодства. – 1977. – 163 с.
2. Гулов А. Н. Перспективы краткосрочного хранения спермы трутней медоносной пчелы / А. Н. Гулов, Е. О. Ларькина // Генетика и разведение животных. – 2018. – № 4. – с. 61-66.
3. Лазарева Л. Н. Влияние биодобавок на хранение спермы трутней при положительных температурах / Л. Н. Лазарева // Сборник НИИР по пчеловодству. – Киров: НИИСХ Северо-востока. – 2014. – 276 с.
4. Ларькина Е. О., Галицкая Д. В., Гулов А. Н. Краткосрочное хранение спермы трутней медоносной пчелы в культуральной среде для насекомых // Вестник аграрной науки – 2020. №2(83). – с. 165-171. DOI:10.17238/issn2587-666X.2020.2.165.
5. Митрошина Е. В. Определение жизнеспособности клеточных культур: Учебно-методическое пособие / Е. В. Митрошина, Т. А. Мищенко, М. В. Ведунова // Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет им. Н. И. Лобачевского, 2015. – 21 с.
6. Alcaay S. Effects of Various cryoprotective Agents on Post – Thaw Drone semen Quality / S. Alcaay, B. Ustuner, I.Cakmak, S.Cakmak, Z. Nur // Kafkas Univ Vet Fak Derg. – 2014. – doi: 10.9775/kvfd.2014.11515.
7. Collins A. M. Survival of honey bee (Hymenoptera: Apidae) spermatozoa stored at above freezing temperatures / A. M. Collins // Journal of Economic Entomology. – 2000a. – Vol. 93 (3). – P. 568–571.
8. Hopkins B. K. Gel-coated tubes extends above-freezing storage of honey bee (Apis mellifera) semen to 439 days with production of fertilized offspring / B. K. Hopkins, S. W. Cobey, C. Herr, W. S. Sheppard // Reproduction, Fertility and Development. – 2017. – Vol. 29(10). – P. 1944-1949.
9. Hopkins B. K. Sequential generations of honey bee (Apis mellifera) queens produced using cryopreserved semen / B. K. Hopkins, C. Herr, W. S. Sheppard // Reproduction, Fertility and Development. – 2012. – Vol. 24. – P. 1079-1083.
10. Locke S. J. A supravital staining technique for honey bee spermatozoa / S. J. Locke, Y. S. Peng, N. L. Cross // Physiological Entomology. – 1990. – Vol. 15. – P. 187-192.
11. Nur Z. Effects of different cryoprotective agents on ram sperm morphology and DNA integrity / Z. Nur, B. Zik, B. Ustuner, H. Sagirkaya, C.G. Ozguden // Theriogenology. – 2009. – doi: 10.1016/j.theriogenology.2009.12.007.
12. Paillard M. Preservation of Honey bee (Apis mellifera L.) Semen / M. Paillard // Universitet Laval. Quebec, Canada – 2016. – 79 p.
13. Rhodes J. W. Semen production in drone honeybees. RIRDC Pub. / J. W. Rhodes // 2008, No. 08/130. [Электронный ресурс] <https://rirds.infoservices.com.au/downloads/08-130>.

Nazaryan A.O., Molchanov G.D., Kudryakova G.Kh., Danelyan V.Yu.

Environmental aspects of genetic engineering

*FSEI HPE «Moscow State University of Food Production»(MGUPP)
(Russia, Moscow)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-14

idsp: sciencerussia-10-02-2021-14

Abstract

The literature analysis on the issue of transgenic modification of plants, animals and microorganisms was carried out, which shows the advantages and disadvantages of genetic engineering on the ecosystem. The article contains information about the historical aspects of the origin of genetic engineering, the difference between traditional breeding and genetic engineering is also considered. Much attention is paid to the safety of products containing genetically modified ingredients, as well as the rational use of Bt crops.

Key words: Genetically modified organisms. Genetically modified sources.

To solve modern problems of providing humanity with food is used a wide range of technical and technological means based on the results of scientific achievements. One of the most perspective ways to increase food resources is the use of modern biotechnology and genetic engineering methods, which make it possible to pointwise change the genome of an organism to obtain the desired properties. This primarily applies to crop production and the creation of genetically engineered modified (GM) plants with increased productivity, prolonged shelf life, and stability to various natural and anthropogenic factors.

Genetically modified organisms (GMOs) are organisms whose genetic material has been altered using genetic engineering methods, which include the synthesis of genes outside the body, the isolation of individual genes or hereditary structures from cells, copying and reproduction of isolated genes or genetic structures, the connection of different genomes into one cell [1].

For a long period of time, genetic engineering has developed rapidly. Plant breeders artificially altered the number of plant chromosomes, induced mutations with chemicals and radiation, and used tissue and embryo culture to regenerate offspring from crosses between closely related species.

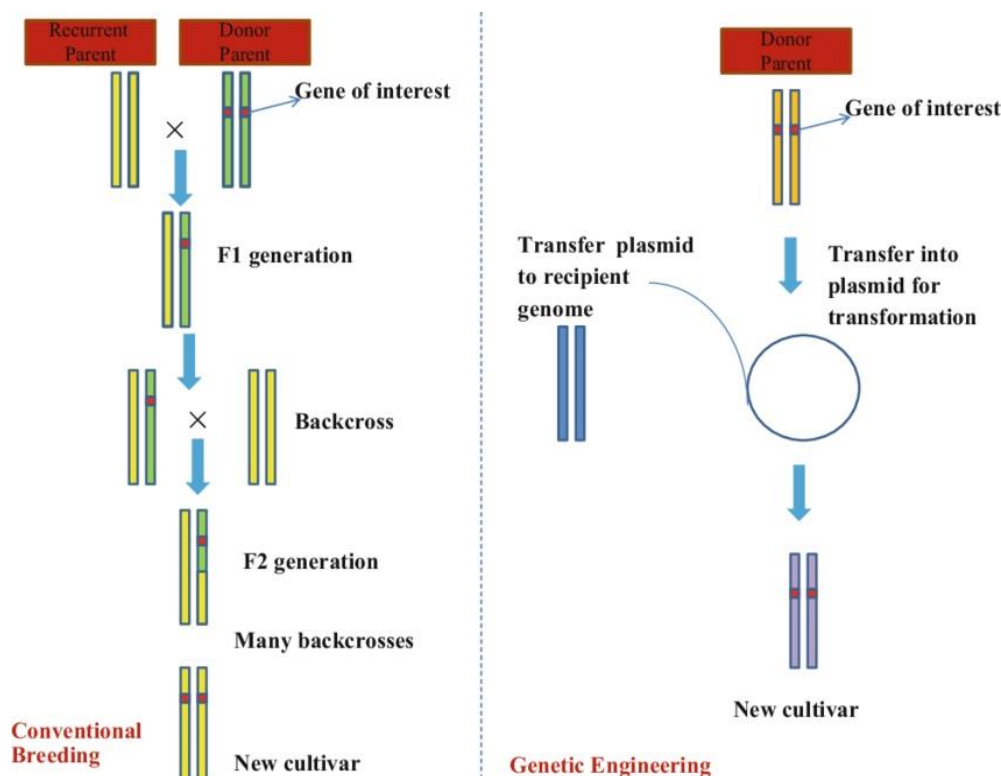
The main task of genetic engineering is in vitro (outside a living organism) construction of new functionally active genetic structures (recombinant DNA) and the creation of organisms with new properties. The use of genetic engineering makes it possible to obtain strains of bacterial yeast, animal cell cultures producing biologically active human proteins, as well as transgenic animals and plants containing and producing foreign genetic information.

In 1983, scientists, studying soil bacteria that form growths on the trunks of trees and shrubs, found that it transfers a fragment of its own DNA into the nucleus of a plant cell, where it is integrated into the chromosome and is recognized as its own. The first, as a result of artificial manipulation of genes, turned out to be tobacco, invulnerable to pests, then a genetically modified tomato (in 1994 by Monsanto), then corn, soybeans, rapeseed, cucumber, potatoes, beets, apples and much more.

It was found that some bacteria have the ability to transfer new DNA sequences to bacteria of other species and genus. Thus, there is a possibility that genetic exchange can occur both between closely related plants and between microorganisms [2].

Now it is routine work to isolate and assemble genes into one structure, transfer them to the necessary organism. This is the same selection, only more progressive and more jewelry. Scientists have learned how to make the gene work in the right organs and tissues (roots, tubers, leaves, grains) and at the right time (in daylight); and a new transgenic variety can be obtained in 4-5 years, while breeding a new plant variety using the classical method

(changing a wide group of genes using crossing, radiation or chemicals, hoping for random combinations of traits in the offspring and selection of plants with the necessary properties) takes more than 10 years (pic. 1).



Pic. 1. Difference between conventional breeding and genetic engineering

Genetic engineering or recombinant DNA (r-DNA) technology offers many opportunities to improve agriculture and public health. This technology goes beyond classical plant and animal breeding, allowing for the rapid transfer of genetic traits between widely different organisms. Potential benefits include higher yields and increased nutritional value of crops, reduced use of pesticides and fertilizers, and improved control of soil and water pollutants.

In recent years, the issue of products, genetically modified ingredients has been increasingly raised. Along with useful traits, plants, for example, can acquire harmful properties (allergic, toxic, carcinogenic effects of a foreign protein). Besides, there is an accumulation of herbicides and their metabolites in varieties resistant to them. It is impossible to exclude the possibility of horizontal transfer of transgenic constructs, primarily in the genome of bacteria symbiotic for humans and animals, and, as a consequence, the spread of antibiotic resistance properties.

The established food safety of transgenic plants is a guarantee of consumer confidence in their harmlessness to health. In various countries, at the legislative level, a regulatory and methodological framework has been developed for assessing food safety and the possibility of selling products from genetically modified sources for food purposes.

Genetic engineering capabilities allow the creation of genetically modified food sources. Plants, animals, microorganisms obtained by means of genetically engineered biotechnology are called genetically modified, and the products of their processing are called transgenic food products, or genetically modified sources (GMOs) [3].

The first GMI, a shelf-stable Flavr Savr tomato (Calgene Inc., USA), appeared on the US food market in 1994 after 10 years of preliminary testing. In subsequent years, the number of GMI approved for use in the USA, Canada, Japan and the countries of the European Union

increased significantly: these are corn, potatoes, soybeans, pumpkin, sugar beet, papaya. In 1999, the first genetically modified soybean line 40-3-2 ("Monsanto Co", USA) was registered in Russia. At the moment, hundreds of GMIs have been created and approved for use in human nutrition, the number of which continues to increase.

As a result of transgenic modification, plants become resistant to herbicides, insecticides, viruses, acquire new consumer properties (for example, an orange with an apple peel). At the same time, the amount of pesticides used decreases, their residual content in products decreases, the time of technological operations during processing decreases, losses decrease, product quality increases, money and material resources are saved.

More than 150 types of GMO are produced in the USA. The most widespread is soy, which is used in the production of more than 3000 food products: soups, baby cereals, potato chips, margarines, salad sauces, canned fish, etc. Cottonseed and rapeseed oils are made from GMI cotton, rapeseed, French fries are made from GMI potatoes, ketchup is made from slow ripening tomatoes, etc.

Transgenic products that do not differ in composition and properties from traditional analogue products and do not contain DNA and protein are allowed to be used without conducting studies of their safety as GMI sources. They belong to the first class of safety and are considered harmless to the health of consumers. These products include: food and flavoring additives, refined oils, modified starches, maltodextrin, glucose syrups, dextrose and others.

New technologies for the production of transgenic farm animals and poultry, aimed at increasing the productivity and optimization of individual parts and tissues of the carcass (carcasses), which has a positive effect on the quality and physical-chemical parameters of meat, its manufacturability and industrial suitability.

The possibilities of genetic engineering make it possible to change the structure and color of muscle tissue, its pH, hardness, water-holding capacity, the degree and nature of fat content (marbling), as well as the consistency, taste and aroma properties of meat after technological processing. In addition, with the help of genetic engineering, it is possible to increase the adaptability of animals and birds to harmful environmental factors, to obtain resistance to diseases, and to directly change hereditary signs.

Based on the above, it should be noted that an increase and improvement in the quality of products of animal origin (meat, wool and milk) may be the result of genetic engineering.

In the field of genetic engineering of microorganisms, most of the research is aimed at selecting producers of enzymes, vitamins, antibiotics, organic acids and other useful substances.

Known enzymes obtained with the help of genetically modified bacteria, which are used in baking bread (the flour is clarified, and the bread becomes more fluffy). In Germany, transgenic pectinases have been obtained for the production of juices and wine, and it has been shown that these pectinases are absent in finished products.

In many countries, for example, the countries of the European Union, Australia, New Zealand and others, registration of products obtained using such "non-traditional" enzymes is mandatory [4].

The creation of genetically modified plants that can withstand harsh temperatures, low light, and at the same time that are filled with all the necessary nutrients that humans and animals need to survive, allows farmers to expand agriculture outside traditional areas and use vacant land for other purposes, while this, increasing the productivity of crops. So, for example, humanity has the opportunity to re-green the desert.

However, the introduction of GM plants into the environment can have devastating consequences for biodiversity. Some birds, insects or animals depend on crops for their survival, but may be unable to feed on crops due to the introduction of genes into these varieties. This can somehow affect the food chain and the relationship between predator and prey. For example, the effect of Bt corn pollen on no-purpose lepidoptera species. Many Bt

crops evolve the toxin from their roots into the soil. These toxins are sometimes very harmful and affect the soil ecosystem [5].

Genetic engineering technology has exceptional prospects for improving agricultural production and maintaining its ecological purity. The commercialization of transgenic plants is likely to expand in the future and to include a much greater variety of plants and signs than it currently does. These include plants with increased stress resistance; changes to improve post-harvest handling, such as lower lignin in trees; altered food quality, new foods and increased nutrient content for human consumption. The new plant species will include grasses, grazing and woody species, and aquatic plants. Along with the potential benefits to agriculture, there are some risks. The public must be educated about the risks and benefits of genetic engineering that to decide whether to use modified products or not. In addition, it is very important that all genetically modified foods are clearly marked as to which genes were introduced. Genetic engineering researches should be carried out slowly and only in accordance with the norms of environmental and professional ethics. The precautionary principle should be applied, and GMOs should not be produced, sold or consumed until the consequences are fully known.

1. Trade magazine "PRODUCT.BY" [Electronic resource]: Article. URL: <https://produkt.by/story/geneticheski-modificirovannye-ingredienty-v-pishchevoy-promyshlennosti-i-syre-svoystva-ocenka>
 2. Genetically modified sources of food raw materials [Electronic resource]: Abstracts. URL: <https://www.stud24.ru/chemistry/geneticheski-modificirovannye-istochniki-prodovolstvennogo-syrya/54153-184835-page1.html>
 3. Meenakshi Raina, Pankaj Pandotra, R.K. Salgotra, Sajad Ali, Zahoor A. Mir, Javaid Akhter Bhat, Ajaz Ali, Anshika Tyagi, and Deepali Upadhay / Genetic Engineering and Environmental Risk // book Modern Age Environmental Problems and their Remediation. 2017. Pp. 69-82.
 4. Tsekos, C. and Bissa, M./Two Important Issues in Environmental Ethics: Cloning and Genetic Engineering // Voice of the Publisher. 2017. Vol.3 # 3, 34-41.
 5. Medicus [Electronic resource]: Article. URL: <http://www.medicus.ru/dietology/patient/istoriya-sozdaniya-geneticheski-modificirovannyh-organizmov-i-produktov-31004.phtml>
-

РАЗДЕЛ IV. ЭНЕРГЕТИКА

Кузина Е.С.

Пути повышения рационального недропользования в России

*Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-15

idsp: sciencerussia-10-02-2021-15

Аннотация

Оценено состояние минерально-сырьевой базы углеводородного сырья, включая нераспределённый фонд недр. Приведены оценки коммерческой эффективности освоения месторождений углеводородов на базе неостребованных мелких месторождений углеводородов. Обоснованы основные экономические предпосылки становления малого предпринимательства в недропользовании, направленного на развитие рационального недропользования и ресурсосбережения, а также социально-экономическое развитие сырьевых регионов России. Рассмотренные направления освоения неостребованных месторождений углеводородов могут быть рекомендованы к использованию в сырьевых субъектах Российской Федерации для проектов развития малой энергетики и малого предпринимательства в недропользовании в регионах.

Ключевые слова: минерально-сырьевая база, рациональное недропользование, мелкие месторождения углеводородов, малое предпринимательство, малая энергетика.

Abstract

The state of the mineral resource base of hydrocarbon raw materials, including the unallocated subsoil fund, has been assessed. The estimates of the commercial efficiency of the development of hydrocarbon deposits on the basis of unclaimed small hydrocarbon deposits are given. The main economic prerequisites for the formation of small business in subsoil use, aimed at the development of rational subsoil use and resource conservation, as well as the socio-economic development of the raw material regions of Russia, have been substantiated. The considered directions for the development of unclaimed hydrocarbon deposits can be recommended for use in the raw material constituent entities of the Russian Federation for projects for the development of small-scale energy and small business in subsoil use in the regions.

Key words: mineral resource base, rational subsoil use, small hydrocarbon deposits, small business, small energy.

В современных условиях, как в мире, так и в России происходит истощение и ухудшение состояния минерально-сырьевой базы (МСБ) топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). В последние годы развитие МСБ страны осуществляется на уровне простого воспроизводства: прирост запасов нефти, конденсата и свободного природного газа в России практически отсутствует при незначительном (на 0,4 -1,2 %) росте их доли в распределённом фонде недр (табл. 1).

Таблица 1.

Состояние минерально-сырьевой базы углеводородного сырья

Запасы и ресурсы углеводородов	Период (год)				Тенденция изменения (2019/2016), +,- ,(%)
	2016	2017	2018	2019	
Запасы категорий					
A+B+C1					
Нефть, млн. т	18435,4	18488,9	18496,6	18609,5	174,1 (100,9)
Конденсат, млн.т	2314,2	2310,1	2353,3	2371,3	57,1 (102,5)

Свободный газ, трл. м ³	50,7	50,5	49,5	49,3	-1,4 (97,2)
Растворенный газ, трл. м ³	1418,2	1411,2	1463,0	1508,7	90,5 (106,4)
Доля распределенного фонда недр, %					
Нефть	96,2	96,5	96,2	96,6	(0,4)
Конденсат	97,7	98,2	98,4	98,6	(0,9)
Свободный газ	96,3	96,8	97,4	97,5	(1,2)
Растворенный газ	94,6	94,9	95,0	95,1	(0,5 0)
B2 + C2					
Нефть, млн. т	11221,8	11187,1	11326,0	11240,2	18,4 (100,2)
Конденсат, млн. т	1270,1	1228,4	1695,9	1696,0	425,9 (133,5)
Свободный газ, трл. м ³	19,3	18,7	23,8	23,7	4,5 (133,5)
Растворенный газ, трл. м ³	1483,2	1491,2	1501,1	1474,6	- 8,6 (99,6)
Доля распределенного фонда недр, %					
Нефть	90,0	91,2	94,1	92,2	(2,2)
Конденсат	94,7	94,9	94,6	94,0	(- 0,7)
Свободный газ	92,9	94,9	95,0	93,6	(0,7)
Растворенный газ	90,9	92,0	92,2	92,0	(1,1)

Составлено авторами по данным [1,2,3]

При этом по всем видам углеводородного сырья происходит рост объёмов добычи (табл. 2).

Таблица 2.

Добыча ТЭР

Добыча углеводородов	Период (год)				Тенденция изменения (2019/2016), %
	2016	2017	2018	2019	
Нефть, млн. т	508,7	513,0	512,9	520,1	100,8
Конденсат, млн. т	25,3	27,5	27,4	34,5	108,3
Свободный газ, трл. м ³	592,6	595,4	645,1	727,9	108,9
Растворенный газ, трл. м ³	44,7	47,2	46,7	47,3	105,8

Составлено авторами по данным [1,2,3]

Складывающаяся в настоящее время структура запасов практически всех видов стратегических и дефицитных видов полезных ископаемых предопределяет условия развития в недропользовании малого и среднего предпринимательства, для которого появляется широкое поле деятельности. Так, в распределенном фонде недр наметился рост числа участков недр, включающих трудноизвлекаемые и нерентабельные запасы нефти и природного газа. Отрабатываемые газовые месторождения всё в большей мере содержат так называемый низконапорный газ. Рентабельность освоения таких участков недр постоянно снижается, что в итоге приводит к их преждевременному выводу из оборота как не приносящих желаемую норму прибыли для крупного бизнеса.

В нераспределенном фонде недр число не востребуемых участков недр, содержащих очень мелкие и мелкие запасы углеводородов, постоянно увеличивается и составляет свыше 1100 единиц [4]. В 2017 – 2019 гг. было открыто 111 месторождений нефти, их них: очень мелких и мелких месторождений – 90, средних месторождений 18, крупных месторождений на шельфе – 3, а также 18 месторождений свободного газа, их них: очень мелких и мелких месторождений – 10, средних месторождений 3, крупных месторождений на шельфе – 2 [3]. Практика показывает, что подавляющее большинство очень мелких и мелких месторождений нефти и газа являются невостребованными значительный период времени. Невостребованность участков недр, содержащих очень мелкие, мелкие и часть средних запасов углеводородов (с объёмами запасов до 10 млн. т нефти или млрд. куб м газа), обуславливается рядом причин:

- 1) значительной их удаленностью от действующих объектов нефтегазодобычи, транспортной инфраструктуры, а также населенных пунктов;
- 2) нерентабельностью их освоения из-за высоких затрат в создание транспортной инфраструктуры;
- 3) сложностями по получению прав пользования участками недр;
- 4) практическим отсутствием льгот при эксплуатации высоко рискованных объектов.

Упорядочение структуры минерально-сырьевой базы топливно-энергетических ресурсов должно основываться на системе рационального недропользования, в основу которой должны быть положены экономические стимулы её развития [4,5].

Аналогичная ситуация складывается и в газодобыче, где около 85% новых месторождений газа относятся к очень мелким и мелким [4]. Поэтому стоит обратить внимание на разработку мелких месторождений газа и геологическую оценку добычных возможностей таких месторождений в отдельных зонах газонакопления [9,10]. Суммарные запасы газа в мелких месторождениях в зонах их доступности могут обеспечить годовую добычу до 14 млрд. м³.

Особое внимание необходимо уделять нетрадиционным ресурсам газа, таким как метан угольных пластов, широко распространённым в слабо газифицированных регионах Сибири [11]. Газ метаноугольных месторождений может быть использован для производства СПГ и (или) электроэнергии. Опыт производства электроэнергии рассмотрим на примере Талдинского метаноугольного месторождения в Кемеровской области, принимая во внимание то, что существующий промысел по его пробной эксплуатации уже подключен к энергосистеме Кемеровской области. Оценка экономической эффективности выполнена для двух обособленных бизнес-процессов – добычи газа (с учетом реализации всего объема добываемого газа за вычетом используемого для выработки электроэнергии на собственные нужды промысла), а также производства и реализации электрической и тепловой энергии на газопоршневых электростанциях (ГПЭС) 12,25 МВт (с включением стоимости используемого в качестве топлива газа в эксплуатационные расходы по проекту).

Освоение мелких месторождений углеводородов, направленное на усиление рационального недропользования, кроме повышения эффективности вложения инвестиций в поиски, оценку и разведку месторождений топливно-энергетических ресурсов в целом, позволяет достаточно эффективно развивать в сырьевых регионах Российской Федерации малую энергетику, что, в свою очередь, способствует улучшению показателей топливно-энергетического баланса субъекта РФ и их социально-экономического развития.

Рассмотренные в статье направления освоения невостребованных месторождений углеводородов могут быть рекомендованы к использованию в сырьевых субъектах Российской Федерации для проектов развития малого предпринимательства в недропользовании и, в частности, малой энергетики.

1. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевой базы Российской Федерации в 2016 году»./ М. МПР России. 2017, - 341 с.
2. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевой базы Российской Федерации в 2017 и 2018 годах»./ М. МПР России. 2019, - 370 с.
3. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевой базы Российской Федерации в 2019 году»./ М. МПР России. 2020, - 370 с.
4. Мелехин Е.С. Экономические аспекты формирования системы рационального недропользования в современных условиях [Электронный ресурс]: монография / Е.С. Мелехин. - М.: РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2018. - 1,6 Мб, ISBN978-5-91961-308-4
5. Мелехин Е.С., Омаров Г.З. Об экономическом стимулировании рационального недропользования //Минеральные ресурсы России. Экономика и управление, № 1, 2018, с. 44-47

6. Новоселов А.Л. Использование мелких газовых месторождений для развития малой распределенной энергетики в России./А.Л. Новоселов, С.В. Староверов// Минеральные ресурсы России. Экономика и управление, №2, 2013. с. 51-53.
7. Новоселов А.Л. Экономическое обоснование использования не востребуемых газовых месторождений для энергоснабжения населенных пунктов./А.Л. Новоселов, С.В. Староверов// Экономика природопользования, №4, 2013. с. 17-23.
8. Шарф И.В. Финансовые и организационные аспекты воспроизводства ресурсной базы углеводородов в региональном разрезе // Экономика региона. – 2017. – Т. 13, вып. 2. – с. 628-640
9. Новоселов А.Л., Новоселова И.Ю., Потравный И.М. Модель освоения минерально-сырьевых ресурсов в регионе на основе принципов «зеленой» экономики // Горный журнал. -2017. -№ 7. -с. 55-58.
10. Кузина Е.С. Оценка экономической эффективности реализации метана из угольных пластов // Нефть, газ и бизнес. - 2017. - №11. – С. 51-53
11. Кузина Е.С, Мелехин Е.С. Экономическая эффективность процессов отработки высокогазоносных угольных пластов Монография / Е.С. Кузина, Е.С. Мелехин – Нижний Новгород: НИЦ «Открытое знание», 2020. – 140 с.

Петров А.М.¹, Попов А.Н.²

Современные методы моделирования процессов измерительно-вычислительных комплексов для диагностики термодинамических процессов

¹ФГАОУ ВО "ТюмГУ"

²ФГБОУ ВПО "ГАОУЗ"

(Россия, Тюмень)

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-16

idsp: sciencerussia-10-02-2021-16

Аннотация

В статье о методах моделирования термодинамических процессов в виртуальной среде, которые популярны в настоящее время. Производится анализ их сильных и слабых сторон. В конце статьи делается заключение о возможности повышения эффективности их работы.

Ключевые слова: теплоснабжение, моделирование, термодинамические процессы.

Abstract

In the article tell about the most popular methods in present day of modeling thermodynamic processes in a virtual environment. Their strengths and weaknesses are analyzed. At the end of the article, a made conclusion about the possibility of improving the efficiency of their (methods) work.

Keywords: heat supply, modeling, thermodynamic processes.

В настоящее время в России появляется запрос о повышении уровня надежности работы сетей теплоснабжения (ввиду подготовки перехода на систему теплоснабжения 4-го поколения и изменения климатической ситуации). Удовлетворить подобный запрос возможно только с помощью повышения качества диагностирования сетей теплоснабжения с одновременным сокращением временных затрат. Это в свою очередь возможно только при условии разработки нового поколения измерительно-вычислительных комплексов (ИВК) для сетей теплоснабжения. Далее мы рассмотрим современные методы моделирования процессов измерительно-вычислительных комплексов для диагностики термодинамических процессов, которые могут быть взяты за основу программного обеспечения ИВК нового поколения.

В качестве термина «диагностика» мы подразумеваем - совокупность ряда процедур системы мониторинга, которые обнаруживают нетипичные для диагностируемого объекта взаимосвязи элементов и процессов.

Таким образом, для диагностики сетей теплоснабжения, как для «диагностируемого объекта» подобными процессами будут процессы

термодинамические. Для формирования представления о процедурах, которые будут заложены в процесс диагностики, необходимо совершить обзор существующих методов моделирования термодинамических процессов.

На данный момент, на российском рынке для моделирования термодинамических процессов, широко используется продукт Thermolib, который в свою очередь является компонентом среды MATLAB. Если использовать UserManual Thermolib [1] и изучить формулы, которые заложены в программные блоки библиотеки, то мы увидим то, что как таковой расчет параметров в Thermolib осуществляется с использованием полиномов NASA. NASA - это специализированная компьютерная программа, служащая для моделирования реальных процессов, на основе законов равновесной термодинамики.

В работе [2] Кудинов А.А. и Усов С.В. построили в Thermolib динамическую модель ПГУ-200 Сызранской ТЭЦ, а затем провели серию виртуальных опытов. В результате научным коллективом был осуществлен сравнительный анализ характеристик численного моделирования и экспериментальных данных (так как в распоряжении научного коллектива были реальные данные, в виде протокола натурных аттестационных испытаний ПГУ-200), отклонения которого были в пределах 5%.

Следующим программным обеспечением, также осуществляющим моделирование термодинамических процессов, является ANSYS CFX. Подобный продукт ориентирован на решение задач механики однофазных и многофазных потоков, в том числе с учетом их термодинамических свойств. В работе [3] в данной программном обеспечении была разработана модель комбинированного котла и произведено численное моделирование его работы с получением визуализации происходящих в нем физических процессов.

В ходе симулирования работы комбинированного котла были подключены библиотеки «модель лучистого теплообмена», «модель переноса энергии», «модель движения газообразной и нагреваемой среды» и «модель горения». Также, в основу математической модели, описывающей работу котла, были заложены уравнения химических реакций, составов активных газовых смесей. Виды реакций и получаемые результаты уравнений основывались на библиотеке химических реакций, также «вшитой» в программный продукт. В результате сравнение реального комбинированного котла смоделированного с помощью данного программного продукта, получилось отклонение в 8%.

Существуют и другие программные продукты, которые способны моделировать термодинамические процессы, но при их доскональном изучении можно увидеть, что все их принципы работы - идентичны. В них заложены существующие методики, которые ссылаются на собранные и структурированные базы данных.

Таким образом, можно сформировать ряд ограничений, заложенных в программном обеспечении, которые необходимо преодолеть для более точного моделирования термодинамических процессов.

Подобными ограничениями являются:

1. **Заранее заданные условия, характеризующие уравнения равновесного состояния.** То есть интегрированные в программное обеспечение базы данных, в которых содержатся сведения об элементном составе, термодинамических параметрах и прочих количественных показателях переменных уравнений, характеризующих равновесное состояние моделируемой системы.

2. **Заранее заданные условия термодинамических свойств веществ, используемых для создания и расчета компьютерной модели системы.** То есть, заданные значения свойств элементов приняты идеальными и не учитывают реальные возможные параметры элементов (неравномерность материала, имеющиеся дефекты и подобное), что опять же приводит к формированию идеальной равновесной системы.

3. **Заранее рассчитанные физико-химические модели фаз систем и/или функциональные зависимости элементов моделируемой системы.** То есть,

участвующие в построении компьютерных фаз системы физико-химические модели интегрируются в виде баз данных (основанных на ИВТНАТЕРМО, ICSD, NODOS и так далее), что приводит к незначительным отклонениям, ввиду особенностей структурирования информации в базах данных и/или не обновляемым/спорным сведениям.

Как можно умозаключить, у всех вышеперечисленных ограничений есть одна общая черта, которая заключается в том, что симуляция термодинамических процессов происходит по уже заранее заготовленным шаблонам. Недостатки подобного подхода описываются в работах [4] и [5], где независимо друг от друга коллективы авторов обращают внимание, на то, что в используемых термодинамических базах данных, качество представляемых данных оказывает сильное влияние на результаты моделирования, в особенности при моделировании физико-химических превращений и моделированием связанных с уравнениями состояния.

Авторы в качестве примера сравнили две базы данных HSC и ИВТАНТЕРМО. В процессе сравнения указанных баз данных обнаружены расхождения в свойствах ряда веществ. Более детальный анализ данных расхождений позволил обнаружить причины подобных ошибок, коллектив обратил внимание на то, что большое число исследуемых веществ, по вышеуказанным свойствам имеют значительную разницу между экспериментальными данными и данными из HSC и ИВТАНТЕРМО. Пример приведен в таблице 1:

Таблица 1

Сравнения термодинамических свойств
Экспериментальные значения давления кислорода (атм)
над сульфатом стронция и результаты расчета

T, K	ИВТАНТЕРМО	HSC	Эксперимент, [16]
1000	0.46×10^{-16}	1.8×10^6	0.37×10^{-16}
1100	0.88×10^{-4}	6.1×10^6	0.71×10^{-14}
1200	0.69×10^{-12}	1.8×10^7	0.57×10^{-12}
1300	0.27×10^{-10}	4.5×10^7	0.24×10^{-10}

Если обобщить всю их работу, то получается следующее:

1. Для 40 веществ разница при расчете энтальпии образования составила более 100 кДж/моль.
2. Для 33 веществ разница превысила 20 Дж/(моль·К) при расчете теплоемкости.
3. Для 65 веществ при расчете энтропии разница превысила 20 Дж/(моль·К).
4. Для 66 веществ при расчете энергии Гиббса разность превысила 20 Дж.

Подобные расхождения объясняются «человеческим фактором», а именно содержанием ряда опечаток и ошибок в значениях веществ.

Предлагаемый подход к решению данной проблемы, заключается в использовании процедур автоматизированного контроля, базирующегося на ряде правил:

1. Проверка извлекаемой из термодинамических баз данных информации с помощью простых неравенств, основанных на физическом смысле параметров.
2. Проверка извлекаемой из термодинамических баз данных информации с помощью количественных неравенств.
3. Процедура проверки корреляций свойств различного рода, по типу «состав – свойство» для аналогичных веществ.

Само собою, для повышения эффективности процедуры автоматизированного контроля будет логичнее заменить ее функцию – искусственной нейронной сетью.

Таким образом, можно будет не только ускорить систему автоматизированной процедуры, но и сделать ее индивидуальной для каждого устройства, где она будет размещена.

1. <https://www.thermolib.de/media/thermolib/downloads/Thermolib-UserManual.pdf>
2. <http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/Other/2014/energ1/energ1/pages/Articles/1/Usov.pdf>
3. Жильцов Юрий Вадимович, Ёлшин Виктор Владимирович Использование программного комплекса ansys CFX при разработке модели комбинированного котла // Вестник ИрГТУ. 2017. №3 (122).
4. Репин А. А., Туровцев В. В., Орлов Ю. Д. Разработка автоматизированной базы термодинамических данных с элементами искусственного интеллекта // Программные продукты и системы. 2002. №3.
5. <https://chemphys.edu.ru/media/published/2006-12-28-001.pdf>

Шувалов А.М., Машков А.Н., Чернов Д.С.

Установка для охлаждения термически обработанной сои

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве»
(Россия, Тамбов)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-17

idsp: sciencerrussia-10-02-2021-17

Аннотация

Для замещения белка животного происхождения ученые предлагают использовать высококачественную растительную культуру – сою. Однако сою нельзя скормить без предварительной тепловой обработки из-за наличия в ней антипитательных веществ. Для повышения качества обработки сои разработана установка для её тепловой обработки.

Ключевые слова: соя, темперирование, система охлаждения, комбинированный нагрев.

Abstract

To replace protein of animal origin, scientists suggest using high-quality plant culture - soy. However, soy cannot be fed without preliminary heat treatment due to the presence of anti-nutritional substances in it. To improve the quality of soybeans processing, an installation for its heat treatment has been developed.

Keywords: soybeans, tempering, cooling system, combined heating.

Термически обработанную сою с температурой 110-90 оС нельзя отправлять на склад. Для охлаждения её разработана установка на базе вибрационного транспортёра [1]. Экспериментальные исследования показали, что в регионах с умеренным климатом и температурой наружного воздуха 8 -10 оС темперированную сою можно охладить до нормируемых значений при её движении в камере охлаждения 105 – 140 с [2, 3].

Однако в регионах страны с длительным стоянием высоких температур (20 – 25 оС) наружного воздуха в осенний период уборка и обработка сои будет проводится при таких температурах. Если же температура окружающего воздуха достаточно высокая, то эффективность охлаждения темперированной сои снижается. Для изучения охлаждения темперированной сои при высоких температурах окружающего воздуха проведены исследования на экспериментальной установке [4, 5], конструктивно-технологическая схема которой приведена на рисунке 1.

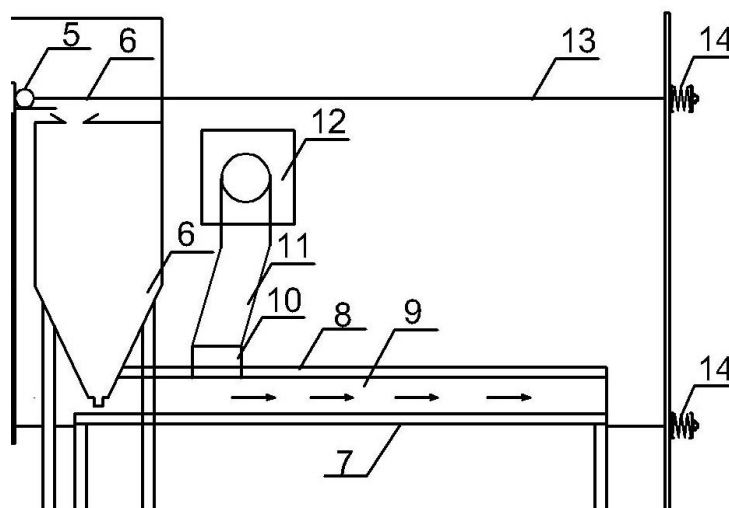


Рисунок 1. Конструктивная схема системы охлаждения темперированной сои

Система охлаждения сои выполнена на базе вибрационного транспортера. Транспортирующее устройство вибрационного транспортера 7 и верхняя крышка 8 образуют прямоугольный воздуховод. Для подачи охлаждаемого воздуха в воздуховод предусмотрен центробежный вентилятор 12 Ц4-70 № 5. Вентилятор сочленен двумя гофрированными воздуховодами 11 с патрубками верхней крышки 10.

Принцип работы системы охлаждения следующий. После отстоя горячей сои в температуре 6 (рисунок 1) она с температурой (110...100 °С) захватывается из темпериатора специальным устройством вибротранспортера и подается на желоб, колеблющийся с заданной частотой, амплитудой и углом наклона. Включением в работу вентилятора 12 воздух через гофрированные рукава 11 подается в охлаждающую рабочую камеру 9, движется по ней, соприкасаясь с горячей соей. За счет конвективного теплообмена воздух отбирает теплоту от сои.

Из результатов исследований, представленных на рисунке 2 и полученных при температуре охлаждающего сою воздуха +9 °С (характерной для осеннего периода в регионах с умеренным климатом, когда сою убирают с полей) следует, что соя охладится до рекомендуемого значения при условии нахождения её в камере охлаждения 105...140 с.

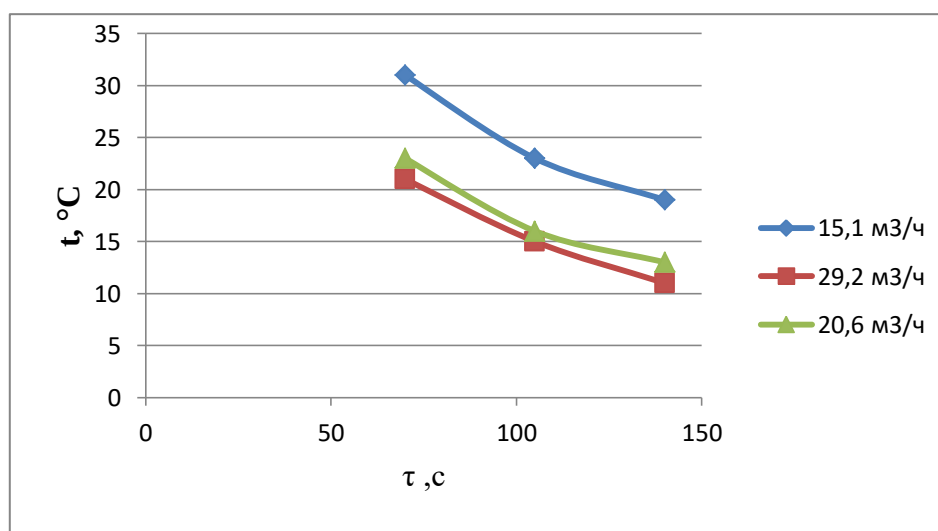


Рисунок 2. Температура охлаждаемой сои при температуре окружающего воздуха +9 °С.

Однако в наиболее тёплых климатических регионах России (Краснодарский край, Ставропольский край, Волгоградская область и др.) уборка сои и термообработка может проводится при более высоких температурах наружного воздуха (20 ...25 °С. В этом случае охлаждение темперированной сои будет менее эффективным, так как температурный напор между тёплым окружающим воздухом и темперированной соей на 20...25 °С меньше.

В этой связи был проведён эксперимент по охлаждению темперированной сои при температуре окружающего воздуха 26°С. При такой температуре воздуха отгружаемая на хранение соя должна иметь температуру не выше

$$T_{\text{отгр}} = 26 + 10 = 36^{\circ}\text{C}$$

Результаты экспериментальных исследований, проведённых при температуре воздуха +26°С, показали (рисунок 3, 4, 5), что во всех опытах при времени движения сои в охлаждающей камере 140с она охлаждается до 31 – 33°С, а при времени 105с – до 36 – 38°С. То есть сою с такой температурой можно отгружать на склад.

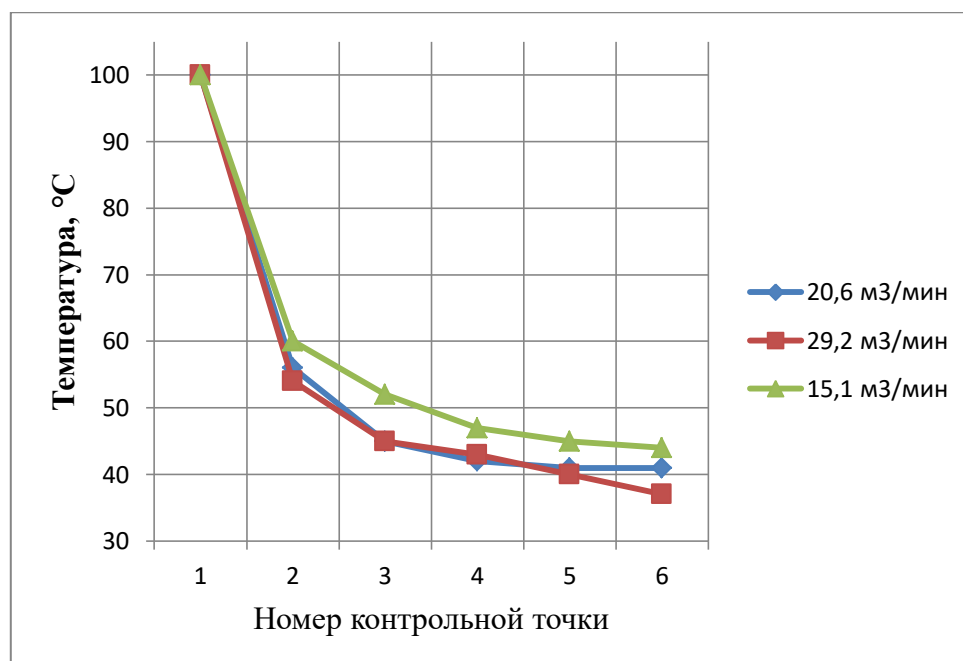


Рисунок 3. Изменение температуры сои в охлаждающей камере, при движении ее в ней 70 с ($t_{\text{окр}}=26^{\circ}\text{C}$)

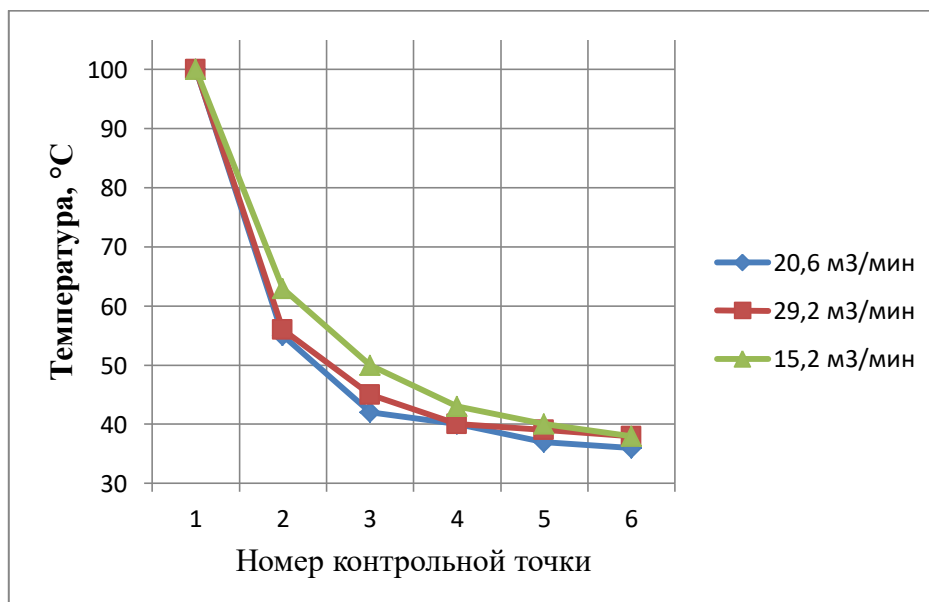


Рисунок 4. Изменение температуры сои в охлаждающей камере, при движении ее в ней 105 с ($t_{\text{окр}}=26^{\circ}\text{C}$)

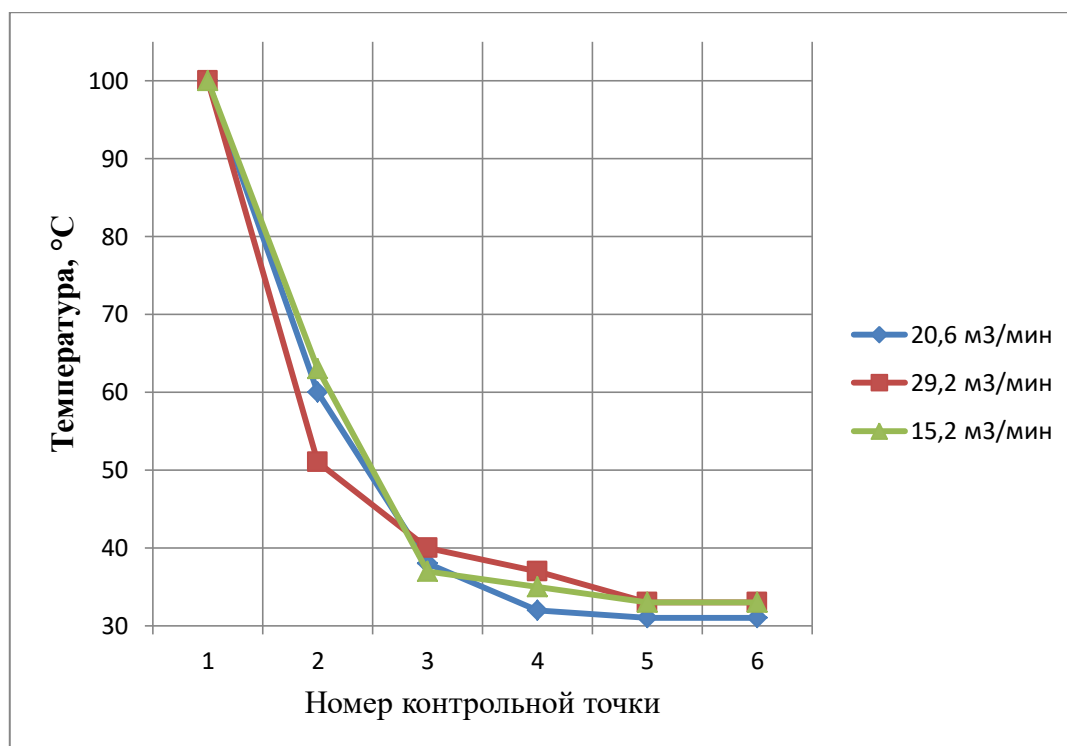


Рисунок 5. Изменение температуры сои в охлаждающей камере, при движении ее в ней 140 с ($t_{окр}=26^{\circ}\text{C}$)

По данным этих опытов наилучшие результаты по охлаждению сои (рисунки 3,4,5) были достигнуты при подачи воздуха в камеру охлаждения $20,6 \text{ м}^3/\text{мин}$ ($1236 \text{ м}^3/\text{ч}$) и времени прохождения ее в камере охлаждения 140 с, то есть конечная температура охлаждаемой сои была 31°C .

Важно отметить, чтобы обеспечить поточность технологических процессов термической обработки и охлаждения сои, задающим параметром является время нагрева ее в высокотемпературной камере до заданного значения. А система охлаждения является в данном случае вторичным звеном и параметры ее (скорость, время движения) должны согласовываться с параметрами термообработки.

Выводы: 1. Разработанная система охлаждения обеспечивает снижение температуры охлаждаемой темперированной сои до нормируемых значений при времени движения её в камере охлаждения 105...140с.

2. Чтобы обеспечить охлаждение сои при времени её нахождения в охлаждающей камере 70с необходимо удлинить её жёлоб на 1089 мм.

1. Патент на изобретение №2694408 РФ. СПК В02В 5/00. Устройство для темпирования сои / Шувалов А.М., Машков А.Н., Тихомиров Д.А.; заявитель и патентообладатель ФГБНУ ВНИИТиН, опубл.12.07.2019. Бюл. № 20.
2. Шувалов А.М., Машков А.Н., Чернов Д.С., Шулаев Г.М., Вотановская Н.А. Энергоэкономный способ термообработки сои // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2015. – №3. – С.7 – 8.
3. Шувалов А.М., Машков А.Н., Чернов Д.С., Тихомиров Д.А. Энергосбережение в системе охлаждения темперированной сои. // В сборнике» Актуальные проблемы научно – технического прогресса в АПК. 2019. – С.149 – 153.
4. Патент на изобретение №2645345. Российская Федерация. МПК А23В 9/02. Устройство для термообработки зерна. / Шувалов А.М., Машков А.Н.; заявитель и патентообладатель ФГБНУ ВНИИТиН. Опубл.21.02.2018. Бюл. №6.
5. Патент на изобретение. №2694631 РФ. СПК А23В 9/02. Устройство для термообработки зерна /Шувалов А.М., Машков А.Н.; заявитель и патентообладатель ФГБНУ ВНИИТиН. Опубл.16.07.2019. Бюл. №20.

РАЗДЕЛ V. ХИМИЯ

Низов В.А.

Техногенез природных вод Урала

Уральский федеральный университет имени первого президента России

Б.Н.Ельцина

(Россия, Екатеринбург)

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-18

idsp: sciencerussia-10-02-2021-18

Аннотация

Основная причина деградации свойств природных вод уральского региона вероятнее всего состоит в недооценке природного микробиологического фактора, обусловленного запуском неравновесной ацидификации в контакте с атмосферным воздухом и резким сдвигом окислительно-восстановительного потенциала системы в составе которой изначально присутствуют восстановленные формы серы. Состояние природных вод в регионах активного недропользования вызывает крайнюю озабоченность общественности. При этом официальные органы в лице структурных подразделений министерства по экологии и природных ресурсов занимают странную позицию. Если нормативная база, на которую они опираются в своей деятельности, обеспечена в научно-техническом плане и проблемы упираются только в совершенствовании организационной системы воздействия на недропользователей, то наблюдаемые эксцессы объяснимы и положение поправимо в масштабах реально обозримого времени. Совершенно другая ситуация складывается в том случае, если причины экологических катаклизмов (последствия разлива остановленных шахт Кизила, Левихи) не имеют адекватного научного толкования, а сам факт отсутствия корректного объяснения причин замалчивается контролирующими организациями. В этом случае мы имеем вариант непрогнозируемых ущербов природной среде и это опасная административная некомпетентность на очень высоком уровне. Разрешение подобной проблемы невозможно без организации научных исследований комплексного характера: выяснения истинных причин ацидификации вод, разработки методов контроля и возможностей влияния на процесс самопроизвольного закисления, формулирования оптимальных технических решений для конкретных условий. Узкая специализация гидрогеологов, представляющих проблему в предшествующих десятилетиях оказалась несостоятельной для ее полноценного решения и должна быть дополнена, как минимум свежими аналитическими и технологическими идеями.

Ключевые слова: механизм ацидификации, ионный дисбаланс, анаэробные и аэробные условия, направление процессов.

Согласно Г.С. Альтшуллеру любая техническая система развивается по S-образному, закону финишной стадией которого является неизбежное ее угасание и исчезновение. Эта закономерность отчетливо отслеживается для горно-технических систем (ГТС) Урала, эксплуатация которых в связи с выработкой месторождений прекращается. Вполне естественно, что в процессе эксплуатации проблемы очистки вод решаются предприятиями за счет рентабельности действующего производства. Роль контролирующих органов при этом сводится к отслеживанию регламентированных показателей и своевременному их корректированию в соответствии с нормативной базой. В пределах территорий, подверженных техногенному вмешательству, при добыче минеральных ресурсов неизбежно реализуется воздействие на равновесную

природную систему в которой вода является одним из наиболее уязвимых компонентов. Результатами этого воздействия являются: истощение запасов подземных вод, в том числе и для питьевого водоснабжения; нарушение подземного питания рек и их загрязнение сбрасываемыми шахтными водами; подтопление в зоне проседания земной поверхности при нарушении массива горных пород; инфильтрация шахтных вод из отстойников и прудов-накопителей; изменение гидрогеологического равновесия; повышение минерализации поверхностных водных объектов; угнетение флоры и фауны водных экосистем. Так даже после ликвидации угледобывающих предприятий оказывается невозможным избежать негативных экологических последствий.

Тема стоков ГТС и близких к ним по профилю деятельности предприятий имеет весьма внушительную историю. Специалисты отмечают характерную типичную особенность проблемы: если для большинства промышленных предприятий выходом из положения является разработка водооборотных систем той или иной степени сложности, то в случае карьерных, шахтных и подотвальных вод такая перспектива маловероятна. Единственным экологически безупречным вариантом является их очистка и сброс в открытую гидрографическую сеть. Единичные объемы представленных вод составляют десятки и сотни м³ в час. Технические решения, связанные с упаркой, ионным обменом, мембранными методами получаются настолько сложными и затратными, что многие предприятия не в состоянии их использовать. Очистка вод с использованием осадительных методов до сих пор является наиболее распространенной мерой, несмотря на недостаточно высокую эффективность по многим компонентам и достаточно высокий расход реагентов[1].

Между тем шахты сульфидных руд и угольные имеют одно поразительное сходство: подземная вода в контакте с рудным телом имеет компонентный состав с ничтожно малым содержанием примесей.

Табл. 1

Компонентный состав подземных и шахтных вод Кизеловского угольного бассейна, мг/дм³

Компонент	подземная	шахтная	Компонент	подземная	шахтная
HCO ₃ ⁻	12-280	нет	Pb	0,0017	0,003-0,022
SO ₄ ²⁻	2-99	644-6174	Cu	0,003	0,048-0,56
Cl ⁻	2-44	7-74	Zn	0,0079	0,63-1,1
Ca ²⁺	4-148	40-243	Ni	0,0071	0,036-3,89
Mg ²⁺	0,5-24	17-115	Co	0,00064	0,067-2,88
Na ⁺ +K ⁺	0,5-10	115-629	Mo	0,0001	0,005-0,01
Fe _{общ}	нет	131-3727	V	0,0029	0,18-0,25
Al ³⁺	нет	29-494	Cr	0,0016	0,025-0,102
pH	7,3-7,5	2,2-3,1	Mn	0,074	0,65-33,0

Табл. 2

Динамика изменения компонентного состава «Левихи»

Показатель	ПДК _{рх}	Содержание в подземных водах	Этап, объект, дата			
			отработка	затопление		
				водоотлив	16.06.04	11.09.14
pH	6,0-9,0	6,88	2,1-2,75	1,95	2,04	2,47
Σм г/л	1,0	0,231	7,1-24,8	49,6	14,1	6,1
SO ₄ ²⁻ мг/л	100	13,0	816-13785	39293	10595	3671
Cl ⁻	300	13,3	0-202	18,5	нс	4,8
NO ₃ ²⁻	40	5,32	нс	нс	нс	17
NO ₂ ⁻	0,08	0,1	нс	0	0	0
Na ⁺	120	16.1	7-39.8	1.2	5.0	11.5

K ⁺	-	3,02	1	2,0	1,7	3,6
Ca ²⁺	180	26,7	71-415	334	158	55
Mg ²⁺	40	8,67	35-856	750	497	142
NH ₄ ⁺	40	0,37	нс	0	нс	0,5
Al ³⁺	0,04	0,202	20-806	нс	526	157
Cu ²⁺	0,001	0,00429	109-453	561	71	71
Zn ²⁺	0,01	0,0364	119-556	358	79	4
Fe _{общ}	0,1	0,469	210-3242	10606	2195	929
Mn ²⁺	0,01	0,0573	31-110	443	45	8
Ni ²⁺	0,01	0,00411	0,13-0,29	5,28	0,35	0,1
Co ²⁺	0,01	0,00037	0,2	2,0	0,7	0,2
Cd ²⁺	0,005	0,00015	0,7-1,0	1,32	0,27	0,1
As ³⁺	0,05	0,00246	0,1	0,06	0,19	0,44
PЗЭ	-	нс	6,1	нс	1,53	0,51

В том и другом случае возрастание концентраций в десятки, сотни и даже тысячи раз. Что же является движущей силой столь значимых изменений и каков механизм реализации этого процесса, на этот вопрос вразумительного ответа гидрогеологи не дают[2-5].

Для ответа на обозначенный вопрос проведены исследования и модельные испытания процессов обезвреживания образцов вод излива Левихи. Исследования преследовали цель глубже понять физико-химическую природу закисления вод излива и причины резкого возрастания концентраций загрязняющих веществ по сравнению с их содержанием в подземных водах. Исключение влияния экранирующих факторов достигалось использованием вместо извести дробленого известняка для нейтрализации избыточной кислотности, а коагуляцию твердой фазы осуществляли в режиме анодного растворения алюминия без ввода в систему посторонних ионов.[6] Результаты исследований представлены в таблице 3.

Табл.3

Результаты моделирования кондиционирования вод Левихи.

Наименование показателя	Вода исходная	Вода после известкования	Вода после анодирования
ед рН	2,3	4,0	4,8
Взвешенные в-ва мг/дм ³	14	<3	<3
Сульфат-ион, мг-экв,	166,14	84,48	42,66
Железо общее, мг-экв	13,36	0,1	0,06
Цинк, мг-экв	11,08	3,56	0,52
Медь, мг-экв	0,7	0,56	0,006
Алюминий, мг-экв	11,78	11,8	0,324
Марганец, мг-экв	0,74	1,41	1,128
Кальций, мг-экв	1,56	1,6	1,4
Магний, мг-экв	9,5	5,25	2,66
Σ эквивалентов по катионам	48,72	24,354	6,096
Δ эквивалентов по сульфату/ Δ% масс.	117,42 70,6	60,126 71,2	36,654 85,7

Самым значимым результатом исследований оказался ионный дисбаланс, обнаруженный в составе вод на стадиях процесса. И если избыточный сульфат в исходной воде мог быть объяснен кислотностью, то его увеличение по отношению к сумме катионов после известкования и коагуляции требовал иной интерпретации. Наиболее вероятное объяснение факту катионно-анионного дисбаланса – присутствие в системе коллоидной серы. Проверка этой гипотезы реализована в режиме исследования эффекта Тиндаля на стадиях моделирования, типичная картина представлена на Рис 1.

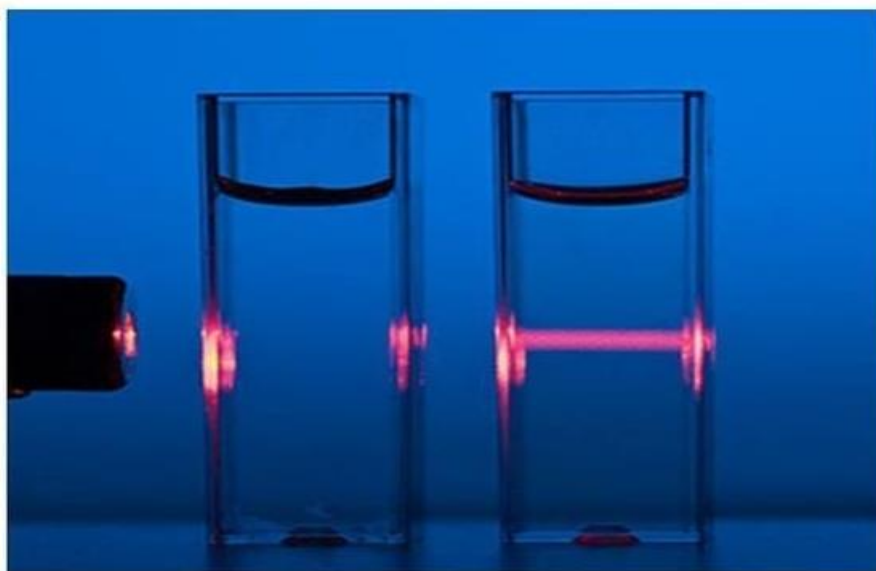


Рис.1 Эффект Тиндаля, зафиксированный в исходной воде в сравнении с истинным раствором в левом стакане. Использован источник монохроматического излучения инфракрасного пирометра.

С учетом этого выявленного факта вполне понятны причины невоспроизводимости многих запатентованных способов очистки сточных шахтных вод с одной стороны и аналитического контроля по содержанию сульфатов турбодимитрическим методом с использованием солей бария согласно утвержденных нормативных документов на методы анализа. Анализ доступных источников научно-технической информации отразил недооценку того факта, что трансформация системы $\text{MeS} - \text{H}_2\text{O}$ (сульфид металла- вода) в систему $\text{MeSO}_4 - \text{H}_2\text{O}$ (Сульфат металла - вода) не может быть реализована без образования и присутствия в системе серы в нулевой степени окисления ($\text{S}^{2-} \rightarrow \text{S}^0 \rightarrow \text{S}^{6+}$). Принципиально не существует различия в том, по какому механизму осуществляется эта трансформация. При этом нет никакого противоречия в реализации природного цикла круговорота серы с участием бактерий, представленного на рис.2.



Рис. 2 Круговорот серы в природе

Основное отличие выдвигаемой гипотезы кондиционирования шахтных и карьерных предлагается в реализации возврата системы в исходное состояние с одновременным выделением окисдно-сульфидных концентратов в качестве товарных продуктов, обеспечив при этом высокие технико-экономические показатели

технологии. Перспективы предлагаемого подхода состоят в том, что произведения растворимости сульфидов, меди, цинка, железа и других металлов по крайней мере на 3-5 порядков более предпочтительны по сравнению с гидроксидами и сульфатами кальция. Процесс может быть реализован в нескольких вариантах аппаратурно-технологического исполнения. Результаты моделирования одного из них представлены на Рис 3.

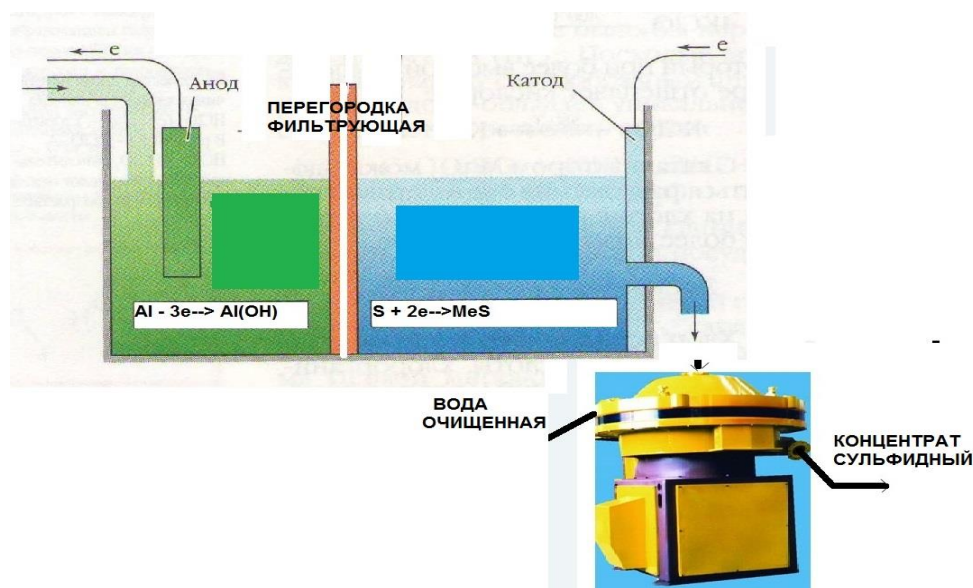


Рис. 3. Вариант аппаратурно-технологической схемы реализации процесса кондиционирования вод излива Левихи.

В режиме моделирования безреагентного процесса достигнуто значение pH воды в диапазоне 6-6,5 и выделена твердая фаза с высоким содержанием железа, меди и цинка. Результаты рентгенографических исследований товарного концентрата представлены дифрактограммой (Рис.4).

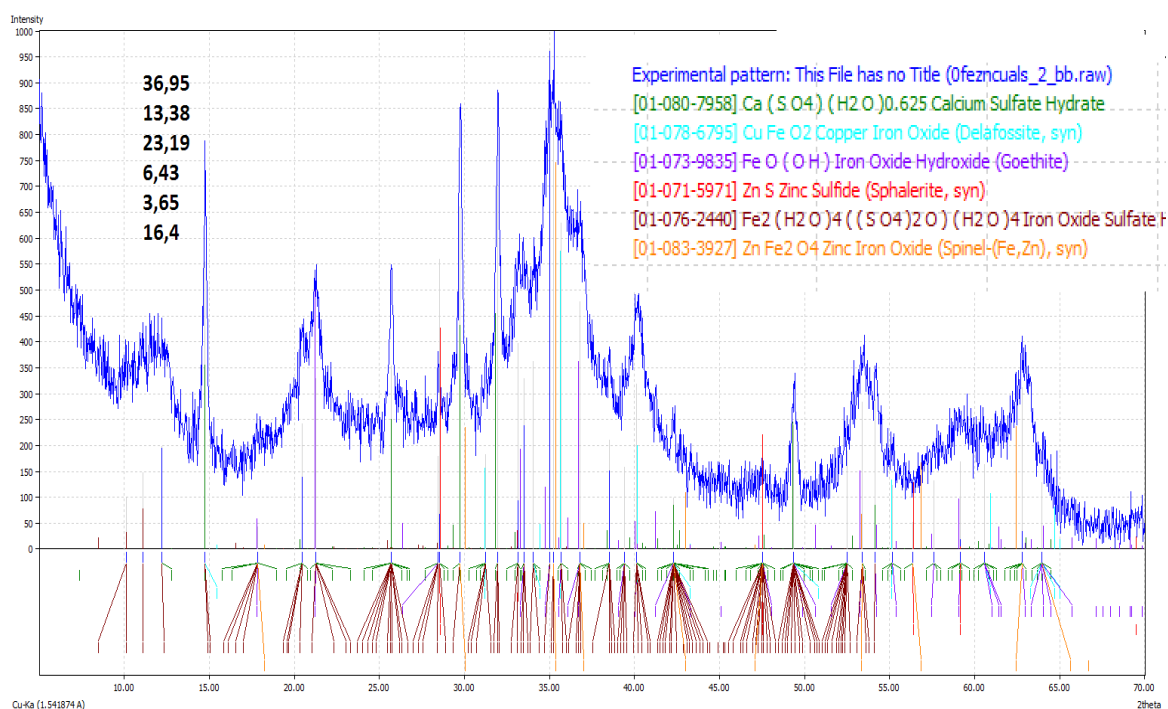


Рис. 4. Дифрактограмма товарного концентрата.

Закключение:

На основе анализа гидрогеологических данных и результатов собственных исследований в водах разлива Левихи обнаружена значимая концентрация коллоидной серы, присутствие которой приводит к невоспроизводимым результатам схем очистки с использованием известкования. Для успешного решения проблемы необходимо разработать аналитический метод оценки концентрации коллоидной серы.

Показано, что в контакте с атмосферным воздухом процесс закисления ускорятся в присутствии бактериальной природной составляющей, а остановлен он может быть удалением из системы серы с нулевой валентностью при отрицательном окислительно-восстановительном потенциале, достигаемым в режиме электролиза с разделенными приэлектродными пространствами и последующем разделением фаз в высоконапряженном центробежном поле

1. Аксенов В.И. Замкнутые системы водного хозяйства металлургических предприятий. М. : Металлургия, 1983. 124 с.
2. Л. С.Рыбникова,*, П. А.Рыбникова,**закономерности формирования качества подземных вод на отработанных медноколчеданных рудниках левихинского рудного поля (средний урал, россия)ГЕОХИМИЯ, 2019, Т. 64, № 3, с. 282–29
3. Красильникова С.А. Исследование участка прежнего водосброса кислых вод шахты Широковская(Кизеловский угольный бассейн). Вестник Заб. ГУ, 2018, т 24 №1. С 10-16.
4. Шахтные воды–источник экологического кризиса гидросферы донбасса Ибраева Ю.Р., Пикулева Т.П., Выговский Д.Д., Выговская Д. Д. <http://masters.donntu.org/2012/feht/pikulova/library/03.htm>
5. Шахтные воды–источник экологического кризиса гидросферы донбассаИбраева Ю.Р., Пикулева Т.П., Выговский Д.Д., Выговская Д. Д. <http://masters.donntu.org/2012/feht/pikulova/library/03.htm>
6. Заключительный отчет УрФУ им. Б.Н.Ельцина Обоснование метода очистки карьерных вод до требований ПДК Рыбводхоза и проведение модельных испытаний Дополнение к договору N 687.210.019/18 от 01. 12 2018.

РАЗДЕЛ VI. МАШИНОСТРОЕНИЕ

Лукияненко В.С.¹, Сергиенко С.Н.², Клецова О.А.²**Обеспечение качества цинкового покрытия путем автоматизированного управления процессом гальванического осаждения**¹АО «Механический завод»²Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»
(Россия, Орск)

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-19

idsp: sciencerrussia-10-02-2021-19

Аннотация

В данной работе рассмотрены основные проблемы автоматизации гальванического цинкования стальных изделий. Показаны основные виды дефектов, возникающих при автоматизации процесса гальванического цинкования, предложены пути устранения возникающих проблем. Разработан и автоматизирован метод управления процессом гальванического осаждения.

Ключевые слова: гальваническое цинкование, электролиты, электролиз, дефект, качество, автоматизация, осаждение.

Abstract

This paper discusses the main problems of automation of galvanic galvanizing of steel products. The main types of defects arising during the automation of the galvanic galvanizing process are shown, ways of eliminating the problems that arise are proposed. A method for controlling the galvanic deposition process has been developed and automated.

Key words: galvanic galvanizing, electrolytes, electrolysis, defect, quality, automation, deposition.

На сегодняшний день одним из эффективных методов защиты металлических изделий от коррозионного воздействия рабочей и окружающей среды является гальваническое цинкование. Широкое распространение цинкования можно объяснить анодным характером защиты. Электрохимический потенциал цинка составляет около 0,763, что меньше этого же параметра для черных металлов и сплавов, таких как железо, сталь, чугун, поэтому цинк защищает их от коррозии электрохимическим путем. Защитные свойства цинковых покрытий сохраняются даже при малой толщине слоя, а также при наличии пор и обнаженных участков.

При комнатной температуре в сухом воздухе цинк практически не окисляется, однако с повышением температуры до 225 °С скорость его окисления быстро возрастает. Стоит отметить, что покрываясь поверхностной пленкой основных гидрокарбонатов, цинк быстро разрушается даже при комнатной температуре в пресной воде и во влажном воздухе (особенно в присутствии CO₂ и SO₂).

Процессы гальванического цинкования, особенно те, в которых используются цианистые или аммиачные электролиты, являются очень вредными для здоровья людей, работающих в данной области производства. В связи с этим, а также в целях оптимизации технологического процесса, и повышения его эффективности в настоящее время проектируются и совершенствуются системы автоматизированного автоматического управления процессами гальванического цинкования. Автоматизация процесса гальванизации позволяет сократить контакт рабочего персонала с вредной средой.

При гальваническом процессе покрытия деталей в качестве электролита применяют обычно раствор соли осаждаемого металла (в электролит вводят также некоторые компоненты, улучшающие свойства покрытий и увеличивающие электрическую проводимость электролита и т.д.). Анодами служат пластины из осаждаемого металла, а катодами - предварительно очищенные и подготовленные детали, подлежащие покрытию.

Процесс электролиза состоит из следующих этапов: получение в электролите ионов осаждаемого металла; перенос полученных ионов к детали-катоде; переход ионов металла в атомарное состояние; осаждение атомов на поверхности детали; формирование кристаллической решетки.

Электролиз может проводиться с применением растворимых и нерастворимых анодов. В случае проведения электролиза с растворимым анодом, изготовленным из осаждаемого на поверхности детали металла, он постепенно растворяется в электролите, образуя новые ионы металла взамен выделившихся на катоде, тем самым поддерживая требуемую концентрацию металла в растворе. В тех случаях, когда происходит нанесение покрытия на внутреннюю поверхность цилиндрических деталей малого диаметра и большой длины, допускается применение нерастворимых анодов. Нерастворимые аноды изготавливаются из металла или сплава, который в данном электролите не растворяется (чаще всего используется свинец), или из графита. При осаждении металлов из цианистых электролитов в качестве нерастворимых анодов используют стальные аноды, а в кислых - оцинкованную проволоку. На нерастворимых анодах при электролизе обычно выделяется кислород.

Процесс электролиза при заданном составе электролита характеризуется тремя основными показателями: кислотностью электролита, выраженной в граммах на литр, или в единицах pH; температурой электролита; катодной плотностью тока в амперах на квадратный дециметр.

Качество гальванических покрытий определяется их внешним видом, прочностью сцепления с основным металлом, толщиной и пористостью. Допускается наличие рисок, царапин, отдельных шероховатостей и несквозных пор, легко устраняемых при последующем полировании. Допустимыми дефектами являются также высохшие подтеки воды и разные оттенки.

При автоматизированном процессе гальванического цинкования иногда возникают проблемы, связанные с несовершенством действующих технологий, в результате чего появляются дефекты покрытия, которые значительно ухудшают как защитные свойства, так и внешний вид изделий. Причин для образования дефектов чаще всего две: нарушение технологических операций в процессе цинкования и недостаточно высокое качество поверхности покрываемого металла.

Рассмотрим основные проблемы связанные с технологическим процессом, которые решаются при автоматизации гальванического цинкования:

- недостаточная адгезия - чаще всего такой вид брака приводит к необходимости выполнять оцинковку заново, что приводит к дополнительным материальным затратам. Недостаточное сцепление может наблюдаться между основным металлом и покрытием. Причиной чаще всего является брак в процессе подготовки поверхности;
- отслаивания основного покрытия от подслоя – причинами дефекта является недостаточная промывка после меднения или декапирования, наличие подслоя меди или пятен меди на поверхности. Для исключения данной проблемы следует выполнять регулярные испытания на общую адгезию;
- питтинг - представляет собой коррозию, в результате которой в металле образуются ямки и полости. При таком дефекте наносится повторное

покрытия или деталь бракуется. Питтинговая коррозия образуется при наличии в электролите посторонних примесей, завышенной плотности тока, недостаточном перемешивании электролита, пониженной температуры и pH;

- шероховатость покрытия - встречается достаточно часто. Для возникновения данной проблемы существует две категории причин: те, которые возникают на предварительном этапе — некачественно выполненная подготовка изделий: шлифовка, очистка и те, которые возникают в процессе нанесения покрытия: наличие в электролите твердых частиц, нарушение технологических режимов. В первом случае от исполнителя требуется выполнить дополнительную обработку поверхности, а во втором - осуществить фильтрацию и коррекцию электролита;
- неоднородность внешнего вида - ей подвержены детали с блестящим покрытием. Неоднородность внешнего вида выражается в матовых пятнистых участках неправильной формы и разных размеров. Причиной служат чрезмерное травление и нарушение пропорции компонентов электролита или присутствие примесей. Еще одной причиной является повышенная пористость покрытия;
- хрупкость покрытия - может быть вызвана наличием в электролите органических загрязнений, высокой концентрацией цинка, недостаточным количеством циана или щелочи или значительной температурой электролита. Для выявления причин возникновения дефекта следует выполнить анализ электролита;
- темный цвет покрытия - вызывается наличием в электролите примесей.

Таким образом, основной причиной дефектов является несоблюдение режимов автоматизации технологических процессов. В связи с этим актуальным является автоматизация управлением процессом гальванического осаждения.

Равномерность гальванических покрытий зависит от многих факторов и в первую очередь, от состава электролита и режима работы.

В зависимости от состава электролиты можно разделить на две группы: простые и сложные. К первой группе относятся в основном все кислые электролиты, ко второй - щелочные и кислые электролиты. В сложных электролитах ток распределяется более равномерно даже на деталях сложного профиля, поэтому и покрытия получаются равномерными по толщине. Способность электролита давать равномерные по толщине покрытия на деталях сложной формы характеризуется величиной, которая называется рассеивающей способностью электролита.

Для улучшения условий осаждения необходимо подбирать электролиты с высокой рассеивающей способностью. Наибольшей рассеивающей способностью обладают сложные электролиты и, в первую очередь, цианистые, наименьшей - хромовые электролиты.

Так при осаждении из раствора сульфата цинка образуется светло-серое, матовое, равномерное покрытие с хорошей адгезией. С введением поверхностно активных веществ (ПАВ) покрытие становится темно-серым. Добавка NH_4Cl (1,08 моль/л) в электролит, содержащий ZnSO_4 и ПАВ, приводит к получению покрытия со слабым блеском. Несмотря на то, что выход по току при осаждении цинка из водного раствора содержащего ZnSO_4 без ПАВ и в присутствии ПАВ примерно одинаков (близок к 100 %), на покрытии, получаемом из электролита с ПАВ, наблюдалось скопление пузырьков газа, увеличивающееся с ростом толщины осадка. Следует отметить, что при введении добавки NH_4Cl изменяется внешний вид покрытия, от полублестящего до блестящего, при увеличении ее концентрации от 1,08 до 2,06 моль/л. Присутствие добавки ПАВ в двухкомпонентном электролите цинкования,

содержащим ZnSO_4 , NH_4Cl , придает осадку цинка желтоватый оттенок, который пропадает с ростом концентрации NH_4Cl и покрытие становится светло серым. При увеличении длительности электролиза в двухкомпонентных электролитах с добавками ПАВ, также как и в электролитах состава ZnSO_4 + ПАВ наблюдается снижение выхода по току, за счет выделяющегося водорода и изменяется структура поверхности.

Введение борной кислоты, играющей роль буферной добавки и комплексообразующей добавки, в электролите цинкования приводит к тому, что при плотностях тока 0,5; 0,8 А/дм^2 выход по току выравнивается и лежит в пределах 97-99 %. При более высоких плотностях тока (1,0 А/дм^2) выход по току зависит от толщины покрытия, что также может свидетельствовать об изменении скорости выделения водорода при наращивании покрытия. Подтверждением этому является изменение состояния поверхности цинкового покрытия осажденного из трехкомпонентного электролита без добавки ПАВ в зависимости от толщины покрытия.

Анализ полученных экспериментальных данных позволяет рекомендовать для практического использования многокомпонентный электролит содержащий: ZnSO_4 (0,62 моль/л) + NH_4Cl (2,06 моль/л) + H_3BO_3 (0,16 моль/л) + ПАВ, работающий в диапазоне плотностей тока от 0,5 до 1,5 А/дм^2 при температуре 10-29 °С, обладающий максимальным значением рассеивающей способности (РС) от 30 до 36 %. Результаты электроосаждения цинка из электролита состава: ZnCl_2 (0,29 моль/л) + NH_4Cl (3,2 моль/л) + ПАВ, предлагаемого состава сопоставлялись с данными, полученными при электроосаждении цинка из электролита, разработанного фирмой «Коламбия Кемикал Корпорейшн». Как следует из проведенных экспериментальных исследований, катионактивная добавка ПАВ, рекомендуемая фирмой для хлористых электролитов цинкования, может использоваться для электролитов, содержащих ZnSO_4 и NH_4Cl .

Улучшение электрического режима осаждения может производиться реверсированием тока, т.е. периодическим переключением полюсов так, чтобы процесс анодного растворения покрытия по количеству расходуемого электричества составлял не более 10-15 % от общего расхода постоянного тока. Сущность этого способа заключается в периодическом переключении полюсов на шинах ванн посредством автоматического реле времени. Соотношение катодных и анодных периодов обработки деталей в электролите обычно выбирают равным от 10:1 до 15:1. Например, процесс осаждения металла длится 10 с, а процесс анодного растворения, полученного покрытия - 1 с и так в течение всего заданного времени осаждения. В процессе реверсирования тока на поверхности деталей происходят следующие явления:

1. Частичное растворение металлического покрытия, происходящее наиболее интенсивно на вершинах дендритных наростов, создающих шероховатость покрытия, в результате чего поверхность металлического слоя периодически сглаживается, светлеет и к концу процесса становится полублестящей;
2. Пузырьки водорода, находящиеся на поверхности деталей, при анодном переключении полностью исчезают, чем устраняется частый вид брака - питтинг, т.е. крупная водородная пористость покрытия. Под действием кислорода, выделяющегося на деталях при анодном переключении, частично снижается насыщение покрытия водородом, создающее так называемую водородную хрупкость деталей;
3. Параллельно с явлениями, происходящими на катоде, при переключении полюсов устраняется пассивирование растворимых анодов, имеющее место при повышенных плотностях тока. Этим достигается возможность повышать плотность тока в 23 раза при сохранении высокого качества покрытий;

4. Наряду с указанными положительными свойствами следует учитывать, что реверсирование тока на 10-15 % снижает фактический выход по току, а следовательно, и скорость осаждения.

Метод реверсирования тока пригоден для всех видов гальванических покрытий кроме никелирования, для которого анодное переключение даже на доли секунды приводит к отслаиванию покрытия.

Весьма эффективным (особенно при хромировании) является первоначальный «толчок» тока, т.е. многократное повышение плотности тока в течение первых секунд с последующим снижением ее до рабочей величины. Иногда такое толчкообразное, импульсное осаждение металла может применяться в течение всего процесса с периодическим выключением тока через каждые несколько секунд.

Наконец, для получения ровных, беспористых покрытий с равномерно сглаженной поверхностью можно рекомендовать применение асимметричного переменного тока промышленной частоты (рисунок 1).

При пропускании через диоды переменный ток делится на две ветви, каждая из которых способна давать выпрямленный ток. При равенстве сопротивлений в обеих ветвях в гальваническую ванну поступает обычный переменный ток с частотой 50 Гц, и осаждения или растворения металла не происходит.

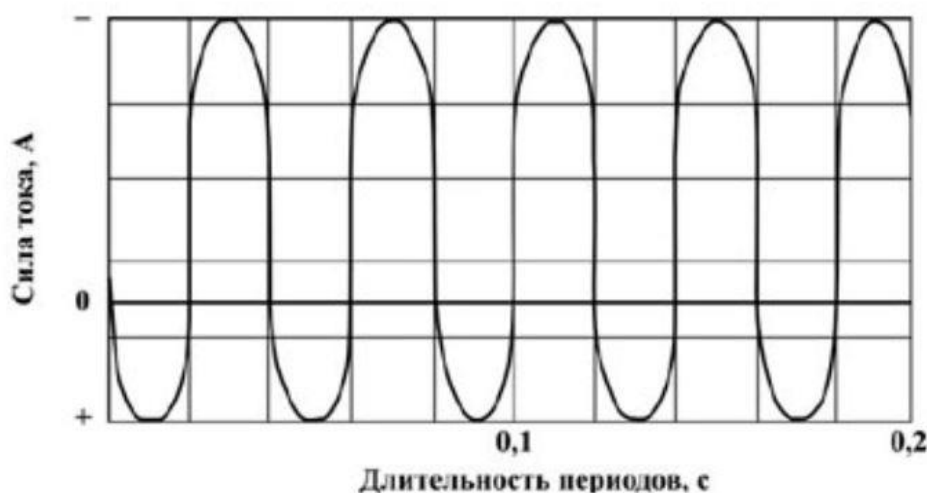


Рисунок 1. Диаграмма распределения силы тока в установке питания ванн асимметричным переменным током.

При установке в обеих ветвях реостатов, позволяющих регулировать силу анодного и катодного процессов, в ванне может происходить либо анодное растворение металла, либо гальваническое осаждение, или смешанный процесс катодного осаждения металла, прерываемый 50 раз в секунду за счет его анодного растворения. При этом если установить реостаты так, чтобы на процесс осаждения тратилось 80-90 % тока, а остальной ток расходовался на анодное растворение получаемого покрытия, то наблюдается сглаживание покрытия, как это имеет место при осаждении покрытий с реверсированием тока. Этот метод пригоден для всех видов электролитов.

1. Березин Н.Б. Электроосаждение металлов и сплавов из водных растворов комплексных соединений. 2006.
2. Вирбилис С. Гальванотехника для мастеров. Вирбилис С. Справочное издание под ред. А.Ф. Иванова // перевод с польского. – М.: Металлургия, 1990. – 208 с.
3. Факторы, влияющие на равномерность гальванических покрытий. Электронный ресурс. Режим доступа: [https://ecm-zink.ru/info/stati/factoryi-vliyayushhie-na-ravnomernost-galvanicheskix-pokrytij.html].

Старостин Д.В., Чубенко Е.Ф., Кундышев М.Н., Величко И.С.
Инновационная система подвески инвалидной коляски с амортизированными колесами

*Владивостокский государственный университет экономики и сервиса
(Россия, Владивосток)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-20

idsp: sciencerussia-10-02-2021-20

Аннотация

На сегодняшний день в мире устанавливается тенденция оказания помощи людям с ограниченными возможностями здоровья в организации возвращения в социальную жизнь общества и трудовую деятельность. Представленная в статье разработка является одним из возможных вариантов создания самоходной инвалидной коляской с мотор-колесом в комплектации с амортизированными колесами. Статья делает упор на создание промышленных конструкций и сравнение технических и эксплуатационных характеристик амортизирующих устройств с целью выявления наиболее подходящих для транспортных колес.

Ключевые слова: амортизированные колеса, амортизаторы, самоходная инвалидная коляска, мотор-колесо, помощь людям с ОВЗ, 3D модель.

Техническое решение, связанное с применением амортизированных колес в конструкциях ходовой части инвалидных колясок с мотор-колесами, имеет особое значение и новизну, т.к. способствует выполнению транспортной работы на необорудованном дорожном полотне с большим количеством препятствий. Такой подход способствует расширению возможностей к перемещению маломобильных лиц и повышению их качества жизни [1].

Для создания 3D моделей использована программа Rhinoceros 3D, которая предназначена для передачи геометрии NURBS и используется для работы с твердотельными объектами при помощи промышленного моделирования [2].

В процессе выполнения представленной работы авторами проводились натурные испытания, заключающиеся в фиксации конкретных условий и показателей образцов амортизаторов как демпфирующих устройств в конструкции инвалидной коляски. Изучение технических и эксплуатационных характеристик разработанных типов амортизирующих устройств производилось с учетом пространственно-временных параметров движения. Также применялось обобщение опыта передовой практики проектирования инвалидных колясок, теоретический анализ и синтез, системно-структурный анализ, 3D моделирование, конкретизация, сбор независимых характеристик и статистическая обработка данных с планированием экспериментов с использованием центрально композиционных ортогональных планов второго порядка Бокса-Уилсона.

Амортизированные колеса – это инновационная система подвески, встроенная в пассивное транспортное колесо. Главное преимущество данной системы – подвеска внутри колеса, которая имеет свойство амортизировать толчки и вибрации в нескольких направлениях, улучшая отклик, управляемость и эффективность работы подвески [3].

Амортизированные колеса разработаны специально для велосипедов и инвалидных колясок, но в будущем возможно применение и в туристических мотоциклах, квадроциклах, снегоходах, т.е. в технике для движения по дорогам со сложным рельефом.

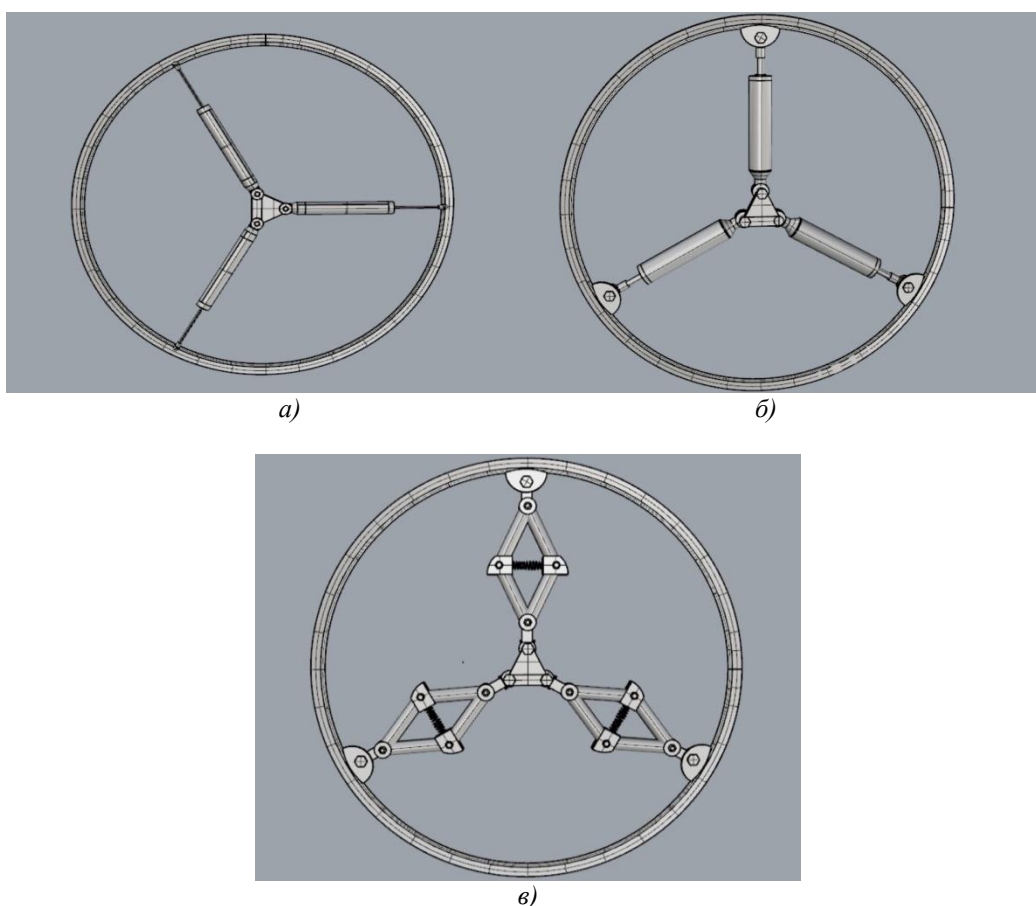
Амортизированное колесо способно поглощать до 50% энергии во время движения по неровностям: бордюрам, ступенькам и т.д. Кроме того, подвеска внутри

колеса активируется только в случае контакта с неровностью, а значит, при езде по ровным дорогам такое колесо работает как обычное транспортное пассивное.

По сравнению с обычными колесами амортизированные обладают преимуществами:

- поглощают вибрацию и удары при преодолении препятствий и неровностей во время движения;
- легко снимаются и устанавливаются на транспорт за счет быстросъемной оси;
- доступны в различных вариантах жесткости амортизаторов;
- возможно изготовление как в самом экономичном трех амортизационном варианте, так и в многозвенной конструкции с целью улучшения качества движения.

На рисунке 1 показаны 3D модели амортизирующего колеса с разными вариантами амортизаторов



а) колесо с механическими однотрубными амортизаторами б) колесо с газонаполненными амортизаторами в) колесо с механическими рычажными параллелограммными амортизаторами
Рис.1. 3D модели амортизирующего колеса с разными вариантами амортизаторов

В системе амортизированного колеса стандартной конструкции минимум три поршня сжимаются для поглощения ударов, чтобы обеспечить повышение качества безударного и безвибрационного передвижения.

Обод колеса изготавливается жесткий и прочный, в то время как рычаги подвески и ступица обеспечивают амортизацию.

При преодолении препятствий пружина амортизатора автоматически сжимается, а при езде на ровной дороге становится жесткой, обеспечивая геометрическую прочность ходовой части коляски.

Рычаги подвески расположены на одинаковом расстоянии вокруг центральной ступицы и приводятся в действие только при наличии препятствия или пересеченной местности (рис. 2).

Демпфирующая система обеспечивает амортизацию на 360 градусов независимо от угла расположения поршня амортизатора, что достигается использованием специальных ободочных крепежных деталей.

Амортизированные колеса по техническим характеристикам идеально дополняют конструкцию инвалидной коляски с мотор-колесом, улучшая ее эксплуатационные характеристики [4].

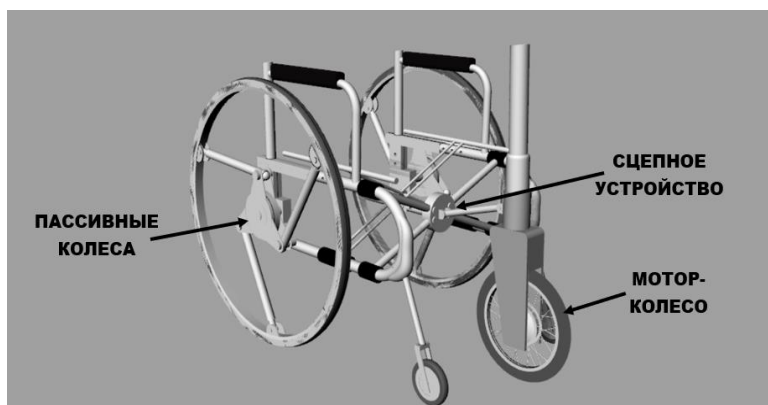


Рис.2. 3D модель ходовой части инвалидной коляски с мотор-колесом и пассивными амортизированными колесами

В лаборатории прикладной механики ВГУЭС команда авторов разработала и изготовила 3 варианта амортизирующих устройств, а также были проведены натурные и лабораторные испытания для определения технических и эксплуатационных характеристик, а также сравнительный анализ всех типов амортизаторов.

Первый тип – механический однотрубный амортизатор. Данный тип амортизатора представляет из себя корпус в котором находится шток амортизатора на конце, которого находится поршень. Верхняя пружина надевается на шток амортизатора, вторая пружина расположена внизу корпуса. Пружины служат для возвращения поршня в исходное положения, а так же обеспечивают плавность хода.

Механический однотрубный амортизатор имеет следующие характеристики:

- длина в сжатом состоянии – 240 мм;
- длина в растянутом состоянии – 300 мм;
- ход поршня – 60 мм;
- усилие сжатия – 270 Н;
- усилие отбоя – 520 Н;
- жесткость пружины – 8250 Н/м.



Рис.3. Механический однотрубный амортизатор

Второй тип – газонаполненный амортизатор. Внутри корпуса так же имеется шток с поршнем, но в отличие от предыдущего типа, такой амортизатор не имеет пружин. Для смягчения толчков и ударов поршня внутри корпуса используется специальный газ.

Характеристики газонаполненного амортизатора:

длина в сжатом состоянии – 220 мм;

длина в растянутом состоянии – 300 мм;

ход поршня – 80 мм;

усилие сжатия – 220 Н;

усилие отбоя – 270 Н.



Рис. 4. Газонаполненный амортизатор

Третий тип - механический рычажный параллелограммный амортизатор. В таком типе амортизатора отсутствует шток и поршень. Принцип его работы заключается в следующем – при воздействии внешних сил амортизатор складывается за счет подвижной конструкции. В обратное состояние приводит пружина.

Характеристики механического рычажного параллелограммного амортизатора:

длина в сжатом состоянии – 350 мм;

длина в растянутом состоянии – 370 мм;

ход поршня – 20 мм;

усилие сжатия – 200 Н;

усилие отбоя – 550 Н;

жесткость пружины – 2500 Н/м.



Рис. 5. Механический рычажный параллелограммный амортизатор

По итогам сравнительного анализа на сжатие и отбой амортизаторов (рис. 6) было выбрано наиболее подходящее амортизирующее (1 тип) устройство для колеса, оборудованного мотор-колесом как двигателем. Механический однотрубный амортизатор обладает эффективными показателями сжатия и отбоя. Так же во время натурных испытания данный вариант амортизатора показал себя качественно лучше остальных на ходовых натурных испытаниях при установлении раскачивания и увода в сторону при торможении, крене при маневрировании, увеличении тормозного пути, что подтверждает возможность его применения в конструкции амортизированного колеса.

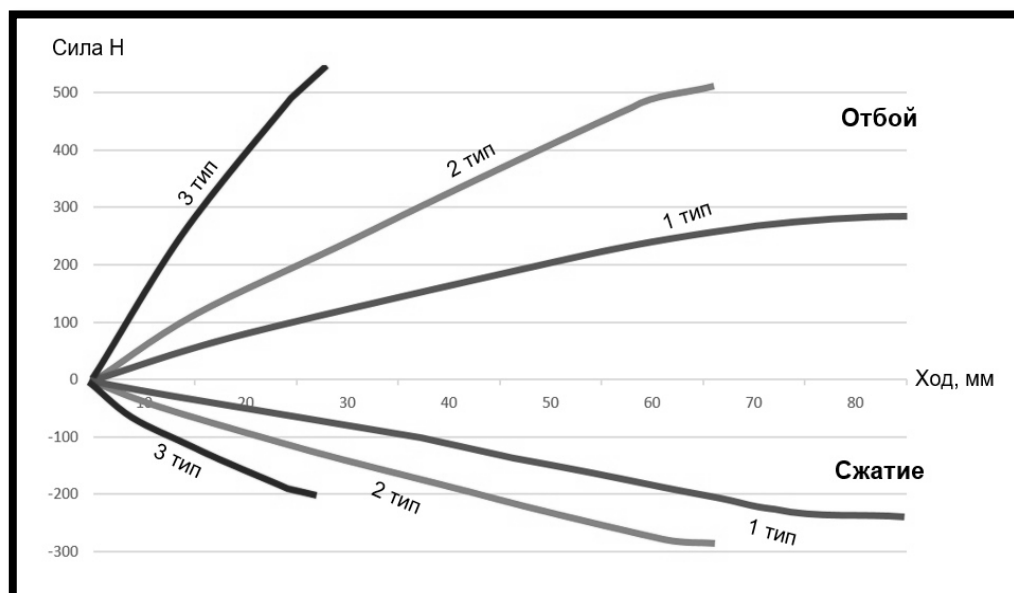


Рис. 6. Сравнительный анализ амортизирующих устройств

В ходе испытаний были выявлены наиболее распространенные дефекты амортизаторов, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Наиболее распространенные дефекты амортизаторов

Дефект	Причина
разрыв сальника штока амортизатора	нарушение технологии установки (повреждение хромового покрытия штока), и износ пыльника амортизатора (коррозия штока при попадании влаги).
внутренние повреждения амортизатора: разрушение, выход из строя или естественный износ клапанного узла или поршня	последствие аварии или наезда на препятствие
механические повреждения амортизатора: трещина, вмятина в корпусе, искривление штока	повреждение подвески
разрушение амортизатора: облом штока, отрыв крепежной проушины, разрушение сайлентблоков	нарушения геометрии мест крепления
несоответствие свойств или деградация амортизаторной жидкости	естественный износ или экстремальные нагрузки
отсутствие газа в амортизаторе	повреждения уплотнения штока или естественный износ

В результате проведенного анализа полученных материалов исследования разработанных конструкций амортизирующих устройств можно сделать следующие выводы:

по величине усилий отбоя наиболее эффективно работающей является конструкция первого типа обладающая эффективными эксплуатационными характеристиками;

при анализе усилия сжатия и хода разработанных конструкций амортизаторов, также эффективно работающем является первый тип;

При сравнительном анализе стоимости амортизирующих устройств экономически выгодным признан первый тип, обладающий рентабельностью, умеренной стоимостью и высокой технологической эффективностью.

1. Курочкин В. А., Исаченко В. И., Кайбышева Р. Г. Концепция универсального транспортного средства для социальной реабилитации активных инвалидов-колясочников. - Архитектон: известия вузов. – 2016. – с. 10.
2. Виды 3D моделирования [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://3d-modeli.net>
3. Официальный сайт SOFTWHEEL [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.softwheel.technology/>
4. Чубенко Е.Ф., Кундышев М.Н., Старостин Д.В. Разработка универсального сцепного устройства для маломобильного транспорта с мотор-колесом для перевозки тяжелых грузов в складских помещениях и портах. - ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ. Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ СУДОХОДСТВА И ТРАНСПОРТА В АЗИАТСКО-ТИХООКЕАНСКОМ РЕГИОНЕ. Материалы Международной научно-технической конференции. – 2019. – с. 193 - 198.

Беккулов Б.Р., Рахмонкулов Т.Б.

Исследования движения шала в сушильном барабане

*Андижанский машиностроительный институт
(Узбекистан, Андижан)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-81

idsp: sciencerrussia-10-02-2021-81

Аннотация

В статье изложены результаты научных исследований движения шала в сушильном барабане запатентованной новой конструкции мобильного устройства для сушки шала.

Ключевые слова: шала, рис, зерновые продукты, сушкаб мобильное устройство, сушильный барабан.

В мире важным является повышение темпа роста производства переработки выращенных зерновых продуктов на основе создания эффективных технологий и техники. По данным мировой статистики «посевные поля в 2017 году 166,08 млн. га, в 2018 году 167,13 млн. га» [1] и «потребление риса в 2019 году составила 486,622 млн. тонн, в 2020 году 493,126 млн. тонн» [2]. В этом направлении в связи с постепенным ростом выращивания и потребления риса особое внимание уделяется к внедрению модернизированных энерго и ресурсосберегающих технических средств и технологий, способствующих качественной сушки урожая шала.

В мировой практике разработаны ряд устройств и оборудования, обеспечивающие качественной сушки шала. Некоторые из них рекомендованы в качестве конструкций для создания новых машин. Однако, в этих исследованиях недостаточно изучены вопросы влияния параметров устройства к качеству для отдельных видов зерна, в частности шала.

Целью является исследования движения шала в барабане разработанной новой конструкции сушильного устройства, обеспечивающего качества сушки шала при минимальных затратах энергии.

Задачи исследования: проведение обзора существующих сушильных установок шала; разработка технологической схемы и конструкции; исследование движения шала в сушильном барабане с учетом его размеров;

Проведен литературный обзор [3,4,5,6,7,8 и 9]. На основании проведенных анализов было определено, что отдельные устройства имеют относительно низкую эффективность, сложную конструкцию, стационарность и не обеспечивают равномерности сушки из-за отсутствия равномерного перемешивания при сушке зерна.

На основе анализа прежних выполненных работ и результатом проведенных научных исследований разработана технологическая схема устройства для сушки шала оновным из основных узлов которого является сушильный барабан. [10].

Исследовано по схеме изображенной на рис. 3. находящееся траектория на 1-квандранте части насыпи шала M в скольжении имеющий массу m_a , в виде окружности сушильного барабана вращающийся с постоянной угловой скоростью ω , имеющий угол наклона α с горизонтальной плоскостью и поднимающая вверх на угол β .

К части насыпи шала действуют следующие силы: $G_o = m_a g$ – сила тяжести; $F_{ин} = m_a \omega^2 R_o$ – центробежная сила; F_N – сила реакции на внутренней поверхности, её составляющая на оси Z сила F_{NZ} , составляющая силы трения $F_{тр}$ на оси Z сила $F_{трZ}$.

На рис. 1. изображена схема сил действующие в плоскости YZ на часть насыпи шала.

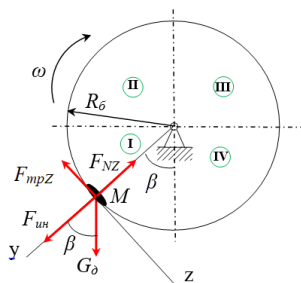


Рис. 1. Схема действующих сил по плоскости YZ на часть насыпи шала

В отличии от традиционных схем, на плоскости YZ цетробежная сила $F_{ин}$ помогает к перемещению, т.е движению части насыпи шала внутри барабана. Согласно рис.3., на плоскости YZ сила тяжести G и цетробежная сила $F_{ин}$ заставляет проскользнуть вниз часть насыпи шала. Этому процессу препятствует сила трения $F_{тр}$. Составляющая силы трения $F_{тр}$ на плоскости YZ определяется по следующей формуле

$$F_{мпZ} = f F_{NZ} = f (m_a \omega^2 R_o + m_a g \cos \beta), \quad (1)$$

где f – коэффициент трения; m_a – масса насыпи шала, кг; ω – угловая скорость сушильного барабана, c^{-1} ; R_o – радиус сушильного барабана, м; g – ускорения свободного падения, m/c^2 ; β – угол подъёма части насыпи шала между направлением силы тяжести и осью Y , градус.

Исследуемая часть насыпи шала в 1-квандранте на плоскости YZ поднимается со стенкой сушильного барабана до тех пор пока не нарушится следующее динамическое равновесие

$$G_o \sin \beta \geq F_{мпZ}. \quad (2)$$

Из условие (2) получим следующую зависимость

$$g \sin \beta - f \omega^2 R_o - f g \cos \beta = 0. \quad (3)$$

Учитывая зависимость угловой скорости в выражении (3) с числом оборотов сушильного барабана, т.е. учитывая зависимость $\omega = (\pi n_o / 30)$ можно написать [11]

$$n_{\delta} = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{g \sin \beta + fg \cos \beta}{fR_{\delta}}}. \quad (4)$$

Произведена расчеты по выражению (4) при значениях $f=0,3$; $R_{\delta}=220\dots660$ мм ва $g=9,8$ м/с² для определения закона изменения угла подъема β в зависимости от число оборотов сушильного барабана n_{δ} (рис. 2).

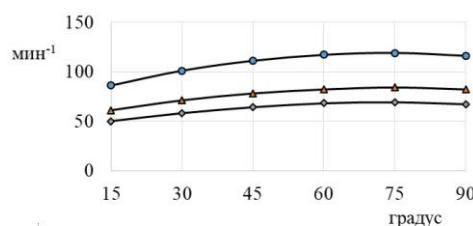


Рис. 2. Графики изменения угла подъема части насыпи шала в зависимости от число оборотов сушильного барабана

Из графиков, изображенных на рис. 2. видно, что при высоких значениях чисел оборотов сушильного барабана увеличивается значения центробежной силы и силы реакции и последнее приводит механическому повреждению части насыпи шала. По этому, в экспериментальных исследованиях определения оптимальных значений число оборотов сушильного барабана являлась целью при низких интервалах 16-18 мин⁻¹.

Составляющая силы тяжести $m_a g \cos \alpha$ по оси Y и центробежная сила $F_{ин}$ препятствуют перемещению, а составляющая силы тяжести $m_a g \sin \alpha$ и силы давления сушильного агента (воздуха) F_{δ} способствует перемещению части насыпи шала (рис. 3).

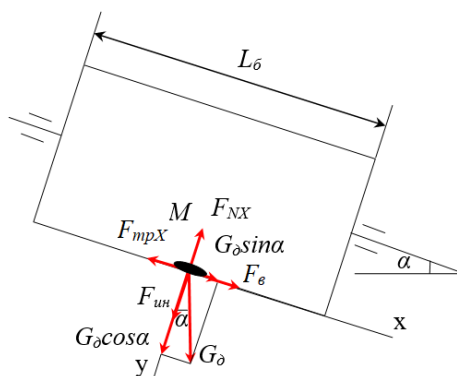


Рис. 3. Схемы сил, действующих на части насыпи шала по плоскости UX

Составляющая силы трения $F_{трX}$ по оси X определяется по следующему

$$F_{mpX} = fF_{NX} = f(m_a \omega^2 R_{\delta} + m_a g \cos \alpha). \quad (5)$$

Сила трения равна

$$F_{mp} = \sqrt{F_{mpX}^2 + F_{mpZ}^2}. \quad (6)$$

Дифференциальное уравнение, исследуемой части сечения насыпи шала выражается в виде

$$m_a \ddot{x} = G_{\delta} \sin \alpha + F_{\delta} - F_{mpX}. \quad (7)$$

Сила давления сушильного агента определяется следующим

$$F_{\delta} = kV_{\delta}^2, \quad (8)$$

где k —коэффициент силы давления сушильного агента, кг/м; V_{δ} —скорость сушильного агента, м/с.

Коэффициент силы давления сушильного агента равно следующему

$$k = q\rho_x A, \quad (9)$$

где q –коэффициент сопротивления воздуха, $q=0,12-0,26$; $\rho_x=1,2$ кг/м³; A –площадь сечения Миделья (площадь проекции части насыпи шала на поперечной плоскости), м².

Решением дифференциального уравнения (7) с учетом начальных условий $t_0=0$ да $V_0=0,7$ м/с и $x_0=0$ получим следующую зависимость

$$x = \frac{(m_a g \sin \alpha + k V_b^2 - f(m_a \omega^2 R_\delta + m_a g \cos \alpha)) t^2}{2 m_a} + 0,7 t. \quad (10)$$

Для определения закона изменения перемещения части насыпи шала по оси X в зависимости от скорости сушильного агента произведены расчеты по формуле (10) при значениях $m_a=1,0$ кг; $\omega=2,72$ с⁻¹; $\alpha=20^\circ$; $f=0,3$; $R_\delta=440$ мм; $g=9,8$ м/с²; $k=0,0024$ кг/м и $t=5...15$ с (рис. 4).

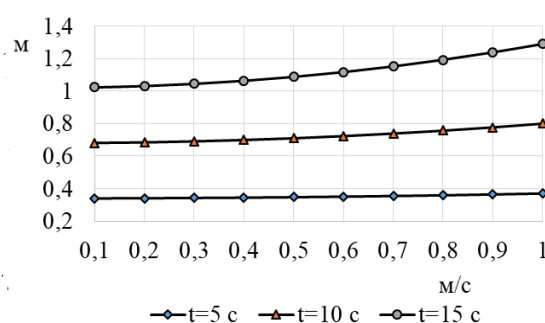


Рис. 4. Графики перемещения части сечения насыпи шала по оси X в зависимости от скорости сушильного агента

Анализ графиков на рис.4. показывает, что с увеличением времени перемещение части насыпи шала ускоряется. При значении радиуса сушильного барабана $R_\delta=440$ мм и скорости сушильного агента $V_b=1,0$ м/с, для перемещения 1,0 кг шала по оси X на 0,37 м потребуется 5 секунд, а для перемещения на 1,8 м потребуется 24,3 секунд. Таким образом, в сушильном барабане за один минут 2,47 кг перемещается на 1,8 м, а за один час свыше 148 кг насыпи шала. Исходя из этого установлено, что в изготавливаемом устройстве для проведения экспериментальных исследований необходимо принимать радиус сушильного барабана $R_\delta=440$ мм и длину $L_\delta=1800$ мм.

На основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований, а также разработанных «Исходные требования» и «Технические задания» изготовлено мобильное устройство для сушки шала с оптимальными параметрами (рис.5).



Рис. 5. Изготовленное мобильное устройство для сушки шала

На основе проведенного исследования представлены следующие выводы:

1. Были проанализированы устройства для сушки рисового риса конвекционным методом и установлено, что качественная сушка не достигается из-за низкой эффективности некоторых устройств, сложности конструкции, больших габаритных размеров и неравномерного перемешивания масса риса.
2. На основе анализа научных данных определена технологическая схема мобильного устройства для сушки рисового риса и определен принцип его действия.
3. Определение кинематических параметров переменного центра тяжести рисовой массы позволило найти геометрические размеры сушильного барабана устройства.
4. Разработан опытный образец мобильного устройства для сушки шала.

1. Посевные площади риса в мире. <https://www.statista.com/statistics/271969/world-rice-acreage-since> (11.01.2021).
2. Общее потребление риса во всем мире. <https://www.statista.com/statistics/255977/total-global-rice-consumption> (11.01.2021).
3. Firouzi S., Alizadeh M.Rez., Haghtalab D. Energy consumption and rice milling quality upon drying paddy witha newly-designed horizontal rotary dryer. Energy.– Iran, 2017. – pp.629-636.
4. Y.Mohara, R.Mohanapriya, T.Anukituthika, K.S.Yoha, J.A.Moses, C.Anandharamakrishnan. Solar dryers for food applications: Concepts, designs, and recent advances. Solar Energy. –India, 2020.Volume 208, pp. 321-344.
5. Сагындикова А.Ж. Улучшение процесса сушки зерна с помощью индукционных нагревателей. Дисс. на степень доктора философии (PhD). - Алматы, 2016. - 187 с.
6. Курдюмов И.И., Павлушин А.А. Устройство для сушки зерна. Патент РФ 2506509. Б.И.– 2014.– № 4.
7. Абдюшев М.М. Сушилка для зерна. Патент РФ 2509276. Б.И. -2014.–№ 7.
8. Парпиев А.П., Турсунов И.Т., Ахматов М., Мадумаров И.Д. Сушилка для хлопка-сырца. Патент СССР 1814011.I.D. Б.И. – 1993. – № 17
9. Конвективные сушилки. http://www.prosesses-apparates.ru/articles /article_dryer_k2.htm (18.04.2020).
10. Беккулов Б.Р., Алиев Р., Собиров Х.А., Носиров И.З., Каюмов Б.А., Рахмонкулов Т.Б. Устройство для сушки зерновых продуктов. Патент Республики Узбекистан № FAP 01403. Официальное издание. - 2019. №7..
11. Беккулов Б.Р., Алиев Р.У., Рахмонкулов Т.Б. Движение насыпи шала в барабанной сушилке. Сертификат Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан. № DGU 07757. 19.02.2020.

РАЗДЕЛ VII. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ивлиев Е.А., Обухов П.С., Ивлиев В.А.

Применение глубоких нейронных сетей для распознавания дорожных знаков

*Донской государственный технический университет
(Россия, Ростов-на-Дону)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-21

idsp: sciencerussia-10-02-2021-21

Аннотация

Статья посвящена разработке системы распознавания дорожных знаков на основе глубокой нейронной сети. Представлена архитектура нейросети для задачи локализации дорожных знаков. Описана нейросеть для задачи классификации дорожных знаков. Разработано программное обеспечение по распознаванию дорожных знаков, представлены результаты качества распознавания.

Ключевые слова: распознавание объектов, классификация объектов, сверточные нейронные сети, дорожные знаки, глубокое обучение, TensorFlow.

Abstract

The article is devoted to the development of a system of recognition of road signs based on a deep neural network. The neural network architecture is presented for the task of localizing road signs. Described is a neural network for the task of classifying road signs. The software for recognition of road signs has been developed, the results of recognition quality are presented.

Keywords: object recognition, object classification, convolutional neural networks, traffic signs, deep learning, TensorFlow.

Введение. В последнее время наблюдается повсеместный рост исследований и использования приложений глубокого обучения для решения сложных и разных задач в различных областях исследований. Область транспортных средств не является исключением. В данной области компьютерное зрение проявляет себя в системах активной и пассивной помощи водителю. Основным направлением развития систем активной помощи водителю (ADAS) являются расширение функционала и качества работы систем с целью повышения безопасности дорожного движения. Одной из таких систем является система распознавания дорожных знаков.

Задачу распознавания дорожных знаков можно разделить на две составляющие:

1. Локализацию знаков, т.е. обнаружение местоположения дорожных знаков на изображении.
2. Классификацию знаков, т.е. определение какой именно это знак.

Локализация дорожных знаков. Наиболее оптимальным вариантом решения задачи локализации дорожных знаков является применение нейронных сетей. Было рассмотрено несколько различных базовых архитектур нейросетей, доступных в TensorFlow Object Detection API, который является платформой с открытым исходным кодом, разработанной компанией Google на базе TensorFlow [1] и позволяющей легко строить, обучать и развертывать модели обнаружения объектов.

Для целей данного исследования были рассмотрены следующие базовые модели: более быстрая R-CNN (Regions With CNNs) [2] с использованием Inception V2 [3], SSD (Single Shot Detector) [4] с использованием модели InceptionV2, и SSD, использующая MobileNetV2 [5]. Они были выбраны, поскольку они показали точность в предыдущих модельных оценках [6].

Для обучения нейросети была создана синтетическая обучающая выборка, так как существующие наборы данных не годятся. Непригодность заключается в том, что знаки на изображениях слишком маленькие. При использовании архитектуры нейросети, описанной выше, каждое входное изображение приводится к размеру 300x300 пикселей, и от дорожных знаков мало что остается. Кроме того, распределение данных в существующих базах было очень плохим, то есть были сотни выборок для одних знаков и всего по несколько выборок для других. Повышение эпох обучения на существующих наборах данных никак не влияет на точность нейронной сети.

При создании синтетической обучающей выборки знаки случайным образом были распределены на различных фоновых изображениях, при этом каждый знак был повернут, масштабирован, искажен, зашумлен и обесцвечен для приемлемого разнообразия характеристик. Таким образом было создано 8000 изображений с дорожными знаками 198 различных классов. Для аннотирования данных использовалось программное обеспечение с открытым исходным кодом для маркировки LabelImg.

При обучении нейросети ошибка длительное время не уменьшалась и не являлась приемлемой, рис. 1 (график 1). При тестировании нейросети было выявлено, что точность локализации нейросети составляет 43%. Было решено заменить все 198 классов дорожных знаков на один класс «дорожный знак». При использовании данного подхода ошибка уменьшилась до приемлемого значения за более быстрый промежуток времени, рис. 1 (график 2), и при тестировании точность локализации нейросети составила 91%.

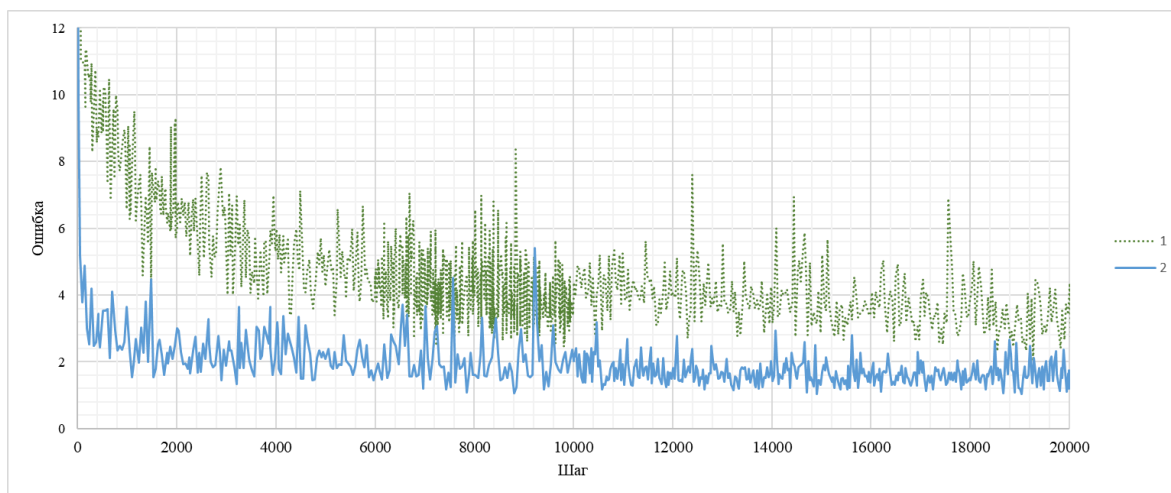


Рис. 1. Зависимость ошибки от шага обучения

Классификация дорожных знаков. Для решения вопроса классификации дорожных знаков была применена сверточная нейронная сеть, архитектура которой представлена на рисунке 2. Для обучения данной нейросети использовалась российская база изображений автодорожных знаков [7], состоящая из 104000 изображений с 198 уникальными дорожными знаками.

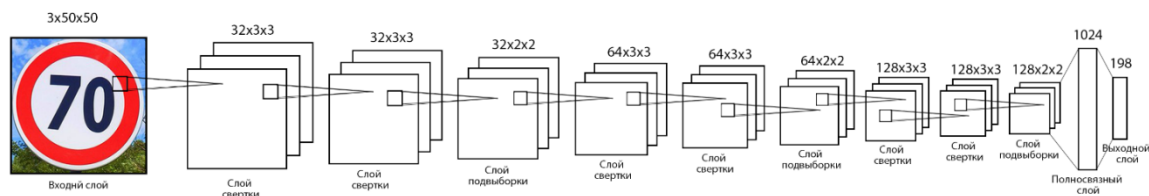


Рис. 2. Архитектура сверточной нейронной сети

Параметры обучения сверточной нейронной сети были следующими:

1. Количество изображений при обучении в одной эпохе – 500.
2. Количество эпох – 100.
3. Тип оптимизатора для весов нейронных сетей – Adam optimizer.

При проверке данной нейронной сети на небольшой выборке, состоящей из 5594 изображений, точность составила 93,2%.

Описание работы программного обеспечения.

1. Извлечение кадра из видеопотока.
2. Обработка кадра нейросетью локализации, выходными данными которой являются ограничивающие рамки и значение вероятности нахождения знака в этой рамке, рис. 3.А.
3. Обработка выделенного участка изображения нейросетью классификации, выходными данными которой являются 198 значений, каждое из которых является вероятностью наличия знака определенного класса.
4. Выделение распознанных знаков на изображении и указание их типа, рис. 3.Б

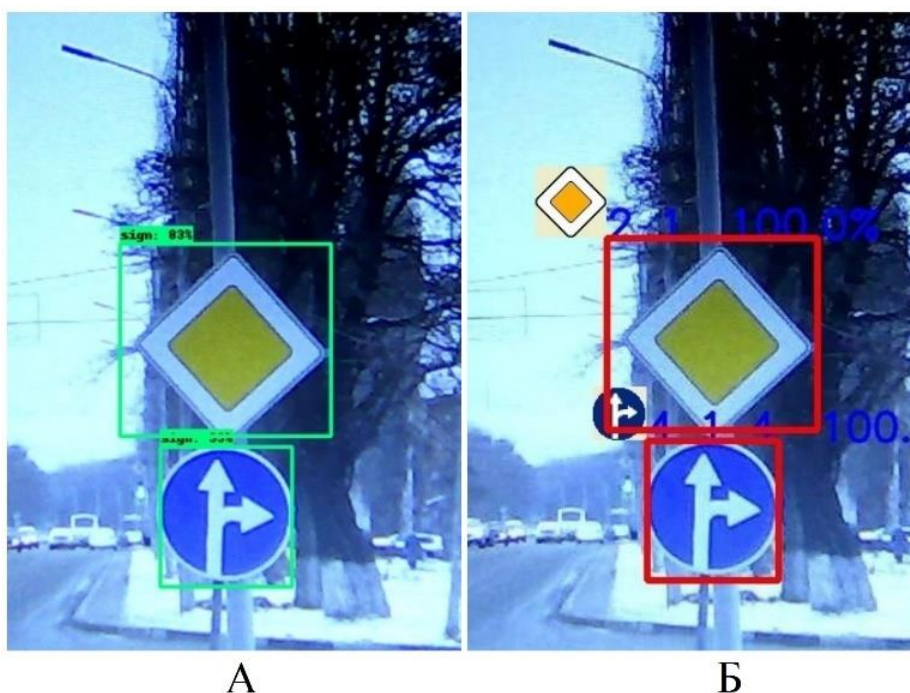


Рис. 3. Отображение результата работы программы

Заключение. В современных системах распознавания дорожных знаков задача решается с помощью всего одной модели нейросети, но эти системы являются узконаправленными по распознаванию только знаков скоростного ограничения, и не решают проблему распознавания всех дорожных знаков. Как показала практика применение одной модели не подходит для решения задачи локализации и классификации большого количества разных знаков, поэтому для решения данной задачи был применен раздельный подход, который состоит из отдельных модулей локализации и классификации.

Раздельный подход к решению задачи также позволяет выполнять распределительные вычисления на нескольких маломощных вычислительных устройствах.

Благодаря тому, что система разработана с использованием технологии TensorFlow, распознавание может быть запущено на маломощных системах (Android-смартфоны, Raspberry pi и т.д.).

На экспериментальных данных проверена точность для нейронных сетей для задач локализации – 91% и классификации – 93,2%. Описана работа программного обеспечения по распознаванию дорожных знаков.

Потенциальная область практического применения данной работы довольно широка: может быть встроена в систему автопилота автомобиля, может применяться в системах построения автодорожных карт для автоматического внесения в базу данных обозначения и местонахождения дорожных знаков или выступать в качестве ассистента водителю автотранспорта.

1. Tensorflow documentation [Электронный ресурс]. Режим доступа - <https://www.tensorflow.org/guide/keras?hl=ru>
2. Ren, S. Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks/ S. Ren, K. He, R. Girshick, J. Sun // Advances in Neural Information Processing Systems. Vol. 39. 2015, P.1137–1149.
3. Szegedy, C. Rethinking the inception architecture for computer vision/ C. Szegedy, V. Vanhoucke, S. Ioffe, J. Shlens, Z. Wojna// IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. Vol.1. 2016, P.2818–2826.
4. Liu, W. SSD: Single shot multibox detector/ D. Anguelov, D. Erhan, C. Szegedy, S. Reed, C.Y. Fu, A.C. Berg // European Conference on Computer Vision 2016. Vol. 1. 2016, P.21–37.
5. Howard A.G. Mobilenets: Efficient convolutional neural networks for mobile vision applications./ A.G. Howard, M. Zhu, B. Chen, D. Kalenichenko, W. Wang, T. Weyand, M. Andreetto, H. Adam // arXiv 2017, arXiv:1704.04861.
6. Huang J. Speed/accuracy trade-offs for modern convolutional object detectors / J. Huang, V. Rathod, C. Sun, M. Zhu, A. Korattikara, A. Fathi, I. Fischer, Z. Wojna, Y. Song, S. Guadarrama // 30th IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. arXiv 2017, arXiv:1611.10012v3.
7. Шахуро, В.И., Конушин А.С. Российская база изображений автодорожных знаков // Компьютерная оптика. – 2016. – Т. 40, № 2. – С. 294-300.

Корнюшко В.Ф., Николаева О.М., Золотов С.Ю., Крюкова О.В., Садеков Л.В.
Интеллектуальные информационные технологии в экспериментальных
исследованиях разработки готовых лекарственных форм (ГЛФ) при производстве
лекарственных средств

МИРЭА – Российский технологический университет
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-22

idsp: sciencerrussia-10-02-2021-22

Аннотация

В статье рассматривается проблема применения интеллектуальных информационных систем при экспериментальных исследованиях и разработке готовых лекарственных форм при производстве лекарственных средств в твердой форме. Проведён информационный анализ жизненного цикла разработки и производства лекарственных средств и дана краткая характеристика интеллектуальных информационных систем, применяемых на различных этапах жизненного цикла. Для этапа разработки готовой лекарственной формы приведены информационная модель в нотации IDEF0 и схема интеллектуальной информационной системы. Дана краткая характеристика функциональных модулей системы. Подробно рассмотрено назначение и функционал базы данных вспомогательных и лекарственных веществ. Приведена математическая модель выбора технологической платформы разработки ГЛФ на основе

многооткликовой регрессионной модели и онлайн алгоритмов оптимизации. Приведен пример тестирования разработанной интеллектуальной информационной системы при разработке ГЛФ димедрола.

Ключевые слова: Интеллектуальные информационные системы, готовая лекарственная форма, жизненный цикл разработки и производства лекарственных средств, информационная модель в нотации IDEF0, база данных лекарственных и вспомогательных веществ, многооткликовые регрессионные модели, алгоритм online оптимизации, лекарственный препарат димедрол.

Abstract

This article discusses the problem of using intelligent information systems in experimental research and development of ready-made medicines (GLF) in the production of drugs in solid form. An informational analysis of drug development and production is carried out, and a brief description of intelligent information systems used at various stages of the life cycle is given. For the development stage of the ready-made medicine, an informational model in IDEF0 notation and an intelligent information system diagram are given. A brief description of the function modules of the system is given. The purpose and functionality of the database of excipients and medicinal substances are considered in detail. A mathematical model for choosing a technological platform for the developments of the GLF based on a multi-response regression model and online optimization algorithms is presented. An example of testing the development intelligent information system during the development of the GLF of diphenhydramine is given.

Keywords: intelligent information systems, ready-made drug form, life cycle of drug development and production, information model in IDEF0 notation, database of medicinal and auxiliary substances, multi-response regression models, online optimization algorithm, the drug diphenhydramine.

Введение. В последние годы проблемы и задачи, которыми многие годы занимались в основном IT- специалисты вошли в число первоочередных проблем развития страны и нашли свое формальное отражение в виде директивных документов: Национальный проект «Цифровая экономика»; Указ Президента РФ № 490 от 10 октября 2019г. "О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации"; План фундаментальных исследований РАН на период до 2025 года: «4. Информатика: Разработка фундаментальных проблем искусственного интеллекта, распознавания образов, оптимизации, проблемно-ориентированных систем и экспертных систем, основанных на знаниях».

Таким образом проблемы цифровизации и применения систем искусственного интеллекта стали важнейшими во многих отраслях народного хозяйства, в том числе в фармацевтической отрасли. При этом актуальность применения этих направлений при разработке и производстве лекарственных средств многократно возросла в последнее время в связи с пандемией COVID-19. Глобальными проблемами, вставшими перед разработчиками лекарственных средств для вакцинирования и лечения при COVID-19, стали задачи резкого снижения общего времени производства ЛС, всемерного повышения их эффективности и снижения риска побочных явлений. Дело в том, что классический жизненный цикл разработки и производства ЛС занимает 12-15 лет (Рис.1), из них большая часть времени идет на 3 фазы клинических исследований, во время которых проверяются эффективность разработанного ЛС и его риск к возможному появлению побочных эффектов. Жесткая международная стандартизация почти всех этапов жизненного цикла, их цифровизация и применение интеллектуальных информационных систем, позволяют значительно сократить общее время разработки и производства лекарственного средства (ЛС).

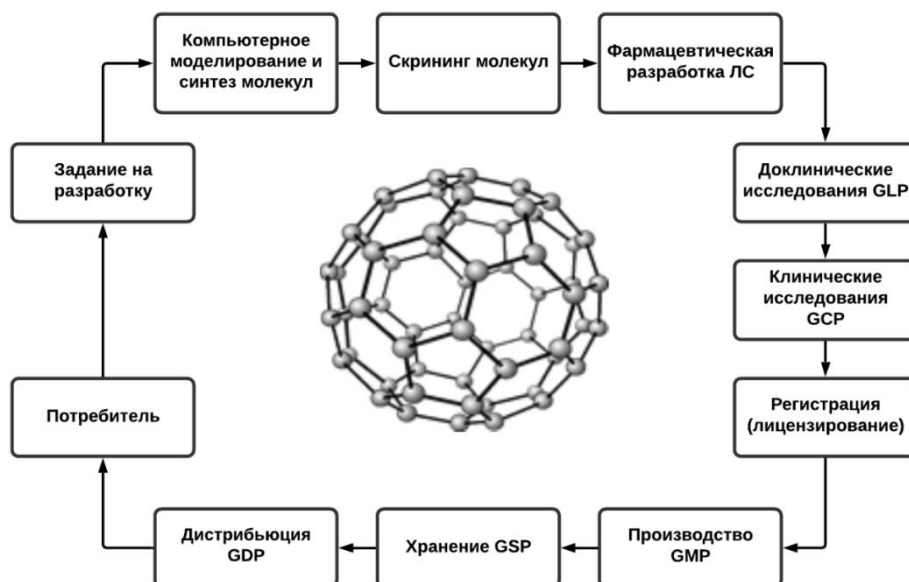


Рисунок 1. Схема системы контроля качества, эффективности и безопасности медицинской продукции во время жизненного цикла создания лекарственного средства

Здесь: GLP (Good Laboratory Practice)- надлежащая лабораторная практика; GCP (Good Clinical Practice)-надлежащая клиническая практика; GMP (Good Manufacturing Practice)- надлежащая производственная практика; GSP (Good Storage Practice) – надлежащая практика хранения; GDP (Good Distribution) – надлежащая дистрибьютерская практика [1].

Конечно, глобальной задачей в век цифровизации явилась бы проблема создания единой цифровой среды жизненного цикла разработки и производства лекарственных препаратов. Но очевидно, что это задача скорее всего очень далекого будущего. Так как на сегодня весь жизненный цикл очень сильно распределен во времени и пространстве. Нормальное, не экстремальное, время жизненного цикла разработки и производства лекарственного препарата составляет 12-15 лет. В работе участвуют сотни, а порой тысячи специалистов самых разных областей знаний медики, биологи, химики, технологи, математики, специалисты по информатике и т.д. Производство разработанного лекарственного средства может находиться не только в разных городах, но и разных странах. Так, например, вакцина Спутник V, разработанная в России, будет производиться на промышленных площадках Аргентины, Венгрии, Казахстана и других стран, с использованием промышленных мощностей этих стран. Поэтому сегодня выбрано направление, не глобальной цифровизации всего жизненного цикла, а цифровизация и применение интеллектуальных информационных систем управления на его отдельных этапах. Методическую основу этого составляют Стандартизация этапов жизненного цикла производства лекарственных средств и внедрение в последние годы методологии QbD – «качество, запланированное при разработке» [2]. Внедрение методологии QbD на всех этапах жизненного цикла теоретически позволит провести разработку и организовать промышленное производство лекарственного средства в минимально допустимые сроки и на основе оптимального критерия разработки – “Максимальная эффективность применения и минимальный риск от побочных эффектов”.

Следует отметить, что сегодня интеллектуальные информационные технологии весьма успешно применяются на большинстве этапов жизненного цикла. Так, крупные фармацевтические фирмы используют в системах управления технологиями производства и логистического обращения лекарственных препаратов (доставка, хранение, дистрибуция) глобальные информационные системы типа ERP (Enterprise Resource Planning) – это, информационные системы, которая позволяет собирать, хранить, а также обрабатывать огромное количество информации, необходимой для

штатного функционирования фармацевтического предприятия. Так, ERP "1С: Управление аптечной сетью" [3], реализованное на основе типовой информационной системы 1С – отраслевое решение, которое предназначено для управления торговой деятельностью в компаниях, специализирующихся на оптово-розничной торговле лекарственными средствами. Система реализует организует информационную поддержку таким логистическим функциям, как управление закупками, управление запасами и складским хозяйством, управление продажами, маркетинг и т.д.

На этапе клинических исследований, где речь идет об испытаниях разрабатываемого лекарственного средства на десятках тысяч людей, широко применяются популярные в настоящее время облачные сервисы Интернета интеллектуального анализа, прогнозирования и кластеризации данных "Data Mining" [4].

На этапе скрининга широко используются системы искусственного интеллекта.

Скринингом называется оптимизированная процедура, в результате которой большое количество химических соединений (> 10000) проверяется на активность по отношению к специальной тестовой (имитирующей биологическую) системе. В основе компьютеризированного скрининга лежат компьютерные программы, где вещества и белки представлены описанием их структур в определенном формате (обычно применяемые для этого базы данных содержат миллионы соединений).

Этот этап осуществляется с помощью высокопроизводительного скрининга (*in vitro*) или его компьютерного (*in silico*) анализа – высокопроизводительного докинга. В результате высокопроизводительного скрининга обычно просматривается более 1000000 образцов. По данным прессы в США при синтезе вакцины от COVID-19 с помощью суперкомпьютеров было проанализировано более 500 млн соединений. Здесь хочется отметить, что, используя естественный интеллект, наряду с искусственным, опыт, накопленный при разработке и массовом применении вакцины от лихорадки Эбола, первыми успеха добились ученые нашей страны при регистрации вакцины СПУТНИК V, разработанной в ФГБУ НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи Минздрава России.

Основная часть. Этапом, который в настоящее время в наименьшей степени, по сравнению с остальными, оснащен интеллектуальными системами поддержки экспериментальных исследований, является этап фармацевтической разработки лекарственных средств. Этот этап состоит из двух достаточно автономных подэтапов. Это синтез активной фармацевтической субстанции (АФС), целью которого является получение лидерного (лекарственного) вещества. На 2-м подэтапе получают готовую лекарственную форму (ГЛФ). Кроме этого, именно на 2-м подэтапе происходит выбор технологической платформы получения ЛС, выбор технологического и контрольно-измерительного оборудования. На Рис. 2 на диаграмме в нотации *IDEF0* приведена информационная модель разработки ГЛФ [5].

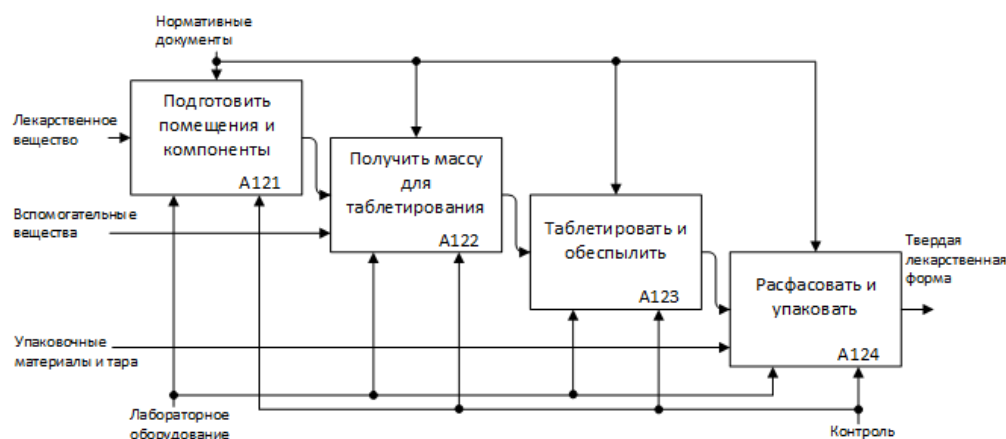


Рисунок 2. Диаграмма информационной модели в нотации *IDEF0* фармацевтической разработки готовых лекарственных форм.

Для управления исследованиями на этом этапе предлагается интеллектуальная система информационной поддержки экспериментальных исследований. Система включает в себя несколько баз данных, ряд подсистем подготовки управленческих решений, подсистемы моделирования и оптимизации и экспертного оценивания качества получаемого продукта.

Подсистема (П/С) контроля подготовки производства, по существу, представляет собой формализованный набор инструкций по подготовке оборудования, воздуха, воды и персонала (Важно отметить, что все работы выполняются в изолированных помещениях класса D).

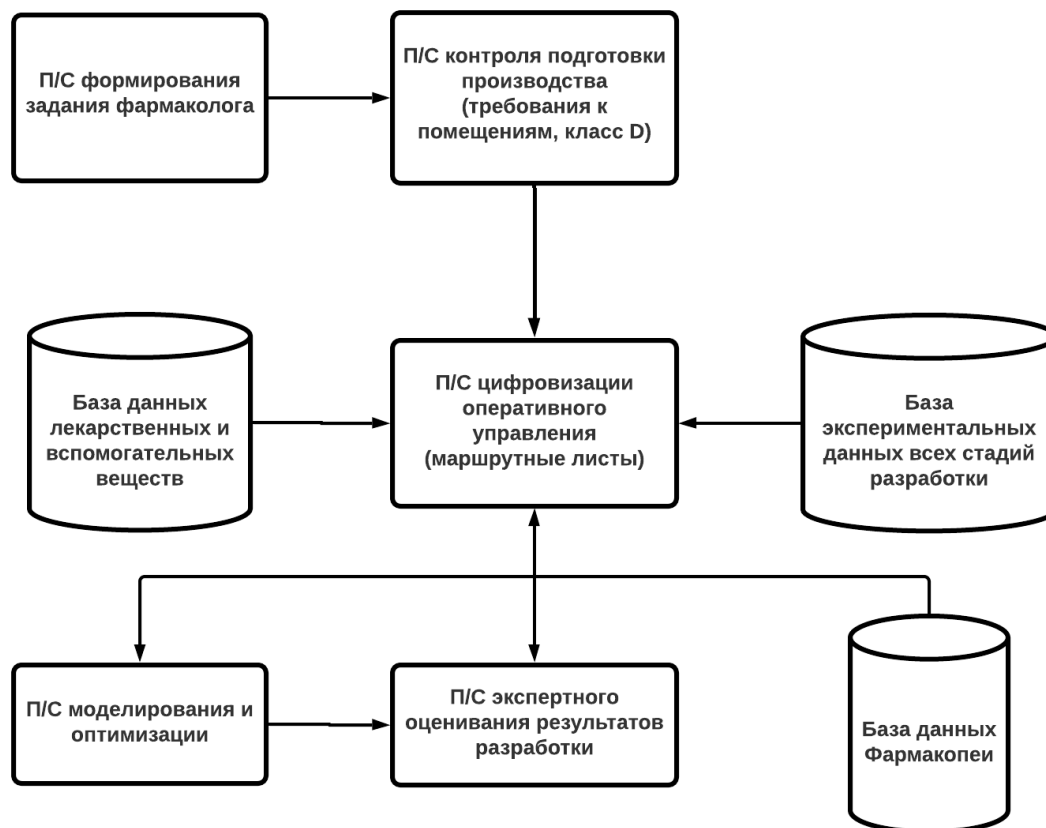


Рисунок 3. Схема интеллектуальной информационной системы управления экспериментальными исследованиями при разработке ГЛФ

Базы экспериментальных данных и данных Фармакопеи XIII предназначены для решения следующих задач:

1. Ввод и хранение исходных данных:

- Данные от всех методов контроля для каждой стадии проводимых исследований с учетом возможной вариативности применяемых методов;
- Данные Государственной фармакопеи для оценки полученных результатов контроля. При организации постадийного контроля разработки твердых лекарственных форм применяются методы биологического, химического и технологического контроля.
- Данные об использованных методах контроля;
- Информацию о времени, месте и контактные данные исследователей, осуществлявших контроль, и аналитиков, обрабатывавших данные.

Базы данных лекарственных и вспомогательных веществ включают набор лекарственных веществ, с которыми работает данная лаборатория или центр, и

вспомогательные вещества. Вспомогательные вещества служат для придания разрабатываемым твердым ЛП определенных свойств и подбираются исследователем [6]. Наполнение базы вспомогательных веществ сильно отличается в различных лабораториях, но в общем виде эта база должна включать наполнители (типа крахмала, глюкозы, сахарозы, лактозы и др); связующие и разрыхляющие вещества; корригенты, отвечающие за вкус, запах, цвет и т.д.

Базы данных лекарственных и вспомогательных веществ непрерывно пополняются и развиваются за счет как новых активных молекул, так и необходимых для них вспомогательных веществ.

Остановимся подробнее на построении базы данных вспомогательных веществ. В процессе их подбора исследователю необходимо производить поиск фармацевтических субстанций и вспомогательных веществ по ряду критериев, таких как класс, способ применения и лекарственная форма, для получения более подробной информации о веществе и поставщиках, а также сохранять результаты оценки показателей контроля после исследования, и добавлять новые вещества.

В тексте словесного описания мы можем выделить основные понятия предметной области, которые представляют собой независимые сущности.

Сущность оценки связывает показатель контроля и вспомогательное вещество. Эти характеристики далее были использованы для построения модели “сущность-связь” и ее нормализации при проектировании реляционной модели.

В основу построения модели положены следующие соображения:

- Каждое вспомогательное вещество может относиться к нескольким классам;
- Каждая лекарственная форма имеет один способ применения, но каждое вспомогательное вещество или фармацевтическая субстанция могут применяться несколькими способами;
- Фармацевтические субстанции имеют множество возможных синонимов;
- Как фармацевтические субстанции, так и вспомогательные вещества могут иметь много разных поставщиков.

Отсюда вытекают основные сущности, положенные в основу модели “сущность-связь” (рис. 4): вспомогательное вещество; фармацевтическая субстанция; лекарственная форма; способ применения; класс вспомогательного вещества; поставщик; синоним; показатель контроля.

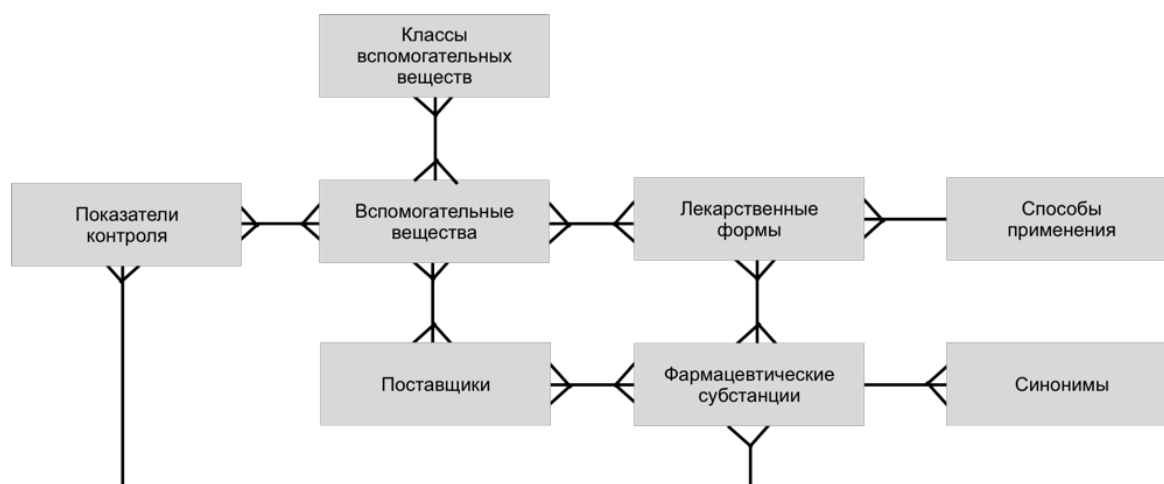


Рисунок 4. Модель «Сущность-связь» базы данных вспомогательных веществ при разработке ГЛФ лекарственных соединений.

Выше было отмечено, что на подэтапе фармацевтической разработки состава ГЛФ производится выбор технологической платформы, включая выбор оптимальной технологии, контрольно-измерительной аппаратуры, алгоритмов моделирования и оптимизации. Ключевым переделом в этой технологии является процесс прессования(таблетирования), схема которого зависит от выбора вспомогательного вещества. Обычно процесс прессования предусматривает наличие компьютерной системы управления, алгоритмы для которой разрабатываются исследователем.

П/с цифровизации оперативного управления (маршрутные листы)

Задачей этой подсистемы является цифровая обработка и хранение всей оперативной информации об управлении процессом разработки ГЛФ, выполняемой исследователем. Эта информация записывается в маршрутные листы и используется в дальнейшем не только самими исследователями, но и экспертами для контроля за соблюдением требований Стандартов и Фармакопеи и необходима инспектирующим органам в случае выхода разрабатываемого ЛП за допустимые требования на стадии клинических испытаний (иногда, не смотря на затраченные годы работы и огромные средства, при нарушении условий эффективности или появления неучтенных побочных эффектов весь процесс разработки приходится начинать заново).

П/с экспертного оценивания служит для информационной и алгоритмической поддержки экспертного оценивания процесса разработки ГЛФ. Методические основы алгоритма работы экспертов заложены в **приказе Министерства здравоохранения РФ от 24 августа 2017 г. N 558н "Об утверждении Правил проведения экспертизы лекарственных средств для медицинского применения, форм заключений комиссии экспертов"**

Ключевым переделом процесса разработки ГЛФ, на который влияет выбор вспомогательного вещества и дальнейшее формирование технологической платформы, является процесс прессования(таблетирования), управление которым осуществляется с помощью компьютерной системы.

Для моделирования процесса прессования был применен регрессионный анализ и многооткликовые уравнения регрессии [7]. Общее уравнение решения задачи оптимизации имеет следующий вид:

$$G = b_1 * x_1 + b_2 * x_2 + \dots + b_m * x_m \rightarrow \text{optim} \quad (2)$$

$$Y_j^k = Y_j(x_1, x_2 \dots x_m) \leq \text{abs}(Y_{\text{доп}}^k) \quad (3)$$

где **G** – многокритериальный показатель качества полученной смеси, определяемый стандартом GMP, а **x1, x2,..., xm** - управляемые параметры процесса прессования (давление, время прессования и др.), а также параметры смеси, зависящие от ее предварительной обработки и подбора соответствующего вспомогательного вещества.

При этом контролируемые параметры таблеточной смеси, такие как размер частиц и степень их однородности, текучести смеси и т.д., определяемые на основе химического и технологического контроля, имеют вид ограничений (3), которые находятся по данным химического и технологического контроля и ограничены нормативными требованиями $Y_{\text{доп}}^k$.

В работе выбран двухступенчатый подход к решению задачи оптимизации с помощью математической модели: на первом - выполняется пошаговое движение к оптимуму, на втором - для найденного плана управляемых переменных выполняется проверка допустимых значений состава. Такой подход позволяет экономить время и ресурсы за счет отказа от таких планов, при которых возможно нарушение ограничений по составу. Для решения задачи оптимизации выбран один из методов on-line оптимизации - модифицированный метод Хука-Дживса.

Замечания:

1. Предлагаемый алгоритм предполагает, что для каждого выбранного вспомогательного вещества производится адаптация математических моделей (2,3);

2. В случае, если не удастся найти решение системы (2,3) для выбранного вспомогательного вещества (ВВ), то оно заменяется на другое из базы данных ВВ;

3. Окончательное решение о выборе подходящего вспомогательного вещества и настройке технологической платформы принимается группой экспертов.

Апробация разработанных алгоритмов разработке ГЛФ была проведена на тестовом примере хорошо известного лекарственного средства димедрола [8].

Для разработки состава при получении ГЛФ димедрола на основе технического задания, подготовленного фармакологом и с помощью интеллектуальной системы управления, были подобраны вспомогательные вещества, а также выбрана технология прессования твердой лекарственной формы.

Все составы, разработанные в процессе исследования приведены в таблице.

Таблица 1.

Составы ГЛФ димедрола, разработанные с применением алгоритма

Название вещества	1 состав	2 состав	3 состав	4 состав	5 состав
Димедрол	50	50	50	50	50
Лактоза	44	48	75	40	-
Тальк	0,5	-	-	-	-
Крахмал картофельный	25	10	-	-	25
Стеарат кальция	0,5	1,0	0,7	2	-
МКЦ	30	10	0,6	13	50
Аэросил	-	21,0	0,7	15	2
Крахмал кукурузный	-	10	23	30	23
Масса ГЛФ	150 мг	150 мг	150 мг	150 мг	150 мг

Составы были проверены в соответствии с фармакопейной статьей ОФС.1.4.1.0015.15 таблетки. В результате испытаний состав №3 оказался оптимальным.

Заключение

1. В статье рассмотрены некоторые особенности построения интеллектуальных информационных систем для отдельных этапов жизненного цикла разработки и производства лекарственных средств.

2. Рассмотрена структура интеллектуальной информационной системы разработки ГЛФ и приведены функционалы отдельных модулей системы.

3. Подробно рассмотрена методика формирования базы данных вспомогательных веществ.

4. Приведены многооткликовые регрессионные модели и алгоритмы онлайн оптимизации для управления исследованиями при разработке ГЛФ с возможной вариативностью вспомогательных веществ.

5. Проведена апробация разработанного алгоритмического и информационного обеспечения на тестовом примере разработки известного лекарственного средства димедрола, полученные результаты получили положительную оценку экспертов.

1. Быков В.А., Береговых В.В., Швец В.И., Самылина И.А., Пятигорская Н.В., Мешковский А.П., Топников И.В. О специальности «Промышленная фармация» // Фармация. 2007. № 1. С. 45–47.
2. Энде Д. Дж. Производство лекарственных средств. Химическая технология от R&D до производства: пер. с англ. СПб.: ЦОП «Профессия», 2015. 1280 с.
3. Отраслевые и специализированные решения. 1С: Предприятие. URL: <https://solutions.1c.ru>.
4. Баргесян А.А. Анализ данных и процессов. Учебное пособие-СПб: БХВ-Петербург, 2009, 512 с.
5. Николаева О.М., Корнюшко В.Ф., Панов А.В., Богунова И.В., Флид А.А., Применение системного подхода для построения информационного пространства вокруг фармацевтической разработки

- технологии производства готовых лекарственных средств // Прикладная информатика. – 2018. – Т. 13. № 3 (75). – С. 83-100.
6. V.N. Taptunov, E.V. Guseva, S.E. Batin, N.V. Menshutina, D.J. Zhukov, A.V. Matasov. Information intellectual system for conceptual design of technological schemes for solid dosage forms production. // 19th International Congress of Chemical and Process 33 Engineering (CHISA'2010). – Prague, Czech Republic, 2010 – P.132.
 7. Корнюшко В. Ф., Николаева О.М., Богунова И.В., Кузнецов А.С., Панов А.В. Программно-аналитическая поддержка интеллектуальной системы управления синтезом активных фармацевтических субстанций, Программные продукты и системы // Software & Systems. 2020. – Т.33. № 1. – С. 561-566.
 8. Туешов В.И., Гладух Е.В., Ляпунова О.А., Сайко И.В., Сичкарь А.А., Рубан Е.А., Крутских Т.В. Промышленная технология лекарств. 2010. URL: <http://ztl.nuph.edu.ua/html/medication/index.html>.
-

РАЗДЕЛ VIII. ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО

Глинянова И.Ю., Землянский Д.А.

Природные источники загрязнения как проблема экологической безопасности урбанистических территорий*Волгоградский государственный технический университет
(Россия, Волгоград)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-23

idsp: sciencerussia-10-02-2021-23

Аннотация

Урбанистические территории мегаполисов характеризуются высокой техногенной нагрузкой на окружающую среду и здоровье человека, при этом недостаточно внимания уделяется природным источникам загрязнения.

Было проведено исследование по оценке экологического состояния территории, выделенной под жилищное строительство (Кировский район, г. Волгоград). В приземном слое атмосферного воздуха на указанном земельном участке с использованием аэрозольных частиц зеленой инфраструктуры были выявлены кислотные высокоминерализованные аэрозоли ($\text{pH}=5,96\pm 0,06$), ($\text{TDS}=86,02\pm 7,82$ (мг/л); плотность потока радона регистрировалась от $242 + 72$ мБк/м²*с до $462 + 138$ мБк/м²*с. Полученные результаты исследования требуют уточнения полученных результатов и дальнейшего изучения с привлечением экспертов.

Автор обращает внимание на возможные активные геологические структуры, которые могут располагаться непосредственно на территориях населенных пунктов и их окрестностей, создавая угрозу экологической безопасности населения.

Ключевые слова: урбанистические территории, аэрозоли, pH, TDS (мг/л), экологическая безопасность, кислотность, удельная электропроводность

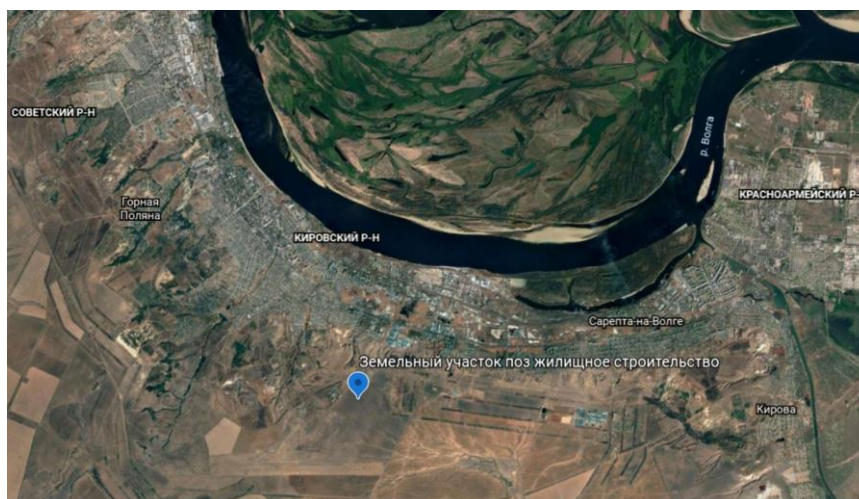
Известно, что городские поселения часто испытывают высокую антропогенную нагрузку от индустриального сектора [1], [2], [3]; автотранспорта [4], [5], [6]; полигонов промышленных отходов [7], [8], ТБО [9] и др.

При этом недостаточно внимания уделяется природным источникам загрязнения, которые могут создаваться активными геологическими структурами и располагаться непосредственно на территориях населенных пунктов. Известны работы, в которых авторы исследуют различные отравления и развитие заболеваний местного населения именно от природных факторов [10], [11].

Однако мониторинг загрязняющих веществ от природных источников загрязнения в городских и сельских поселениях должным образом не отслеживается, их объемы выбросов экологическими региональными службами не учитываются, за исключением природных радионуклидов. Загрязняющие вещества природного характера вливаются в общий поток региональных загрязнений, маскируются под промышленные выбросы и не различимы с техногенными выбросами.

В этой связи необходимо обращать должное внимание при зонировании территорий под жилищное строительство, под развитие общественно-деловых зон и др. в генеральных планах развития муниципальных образований.

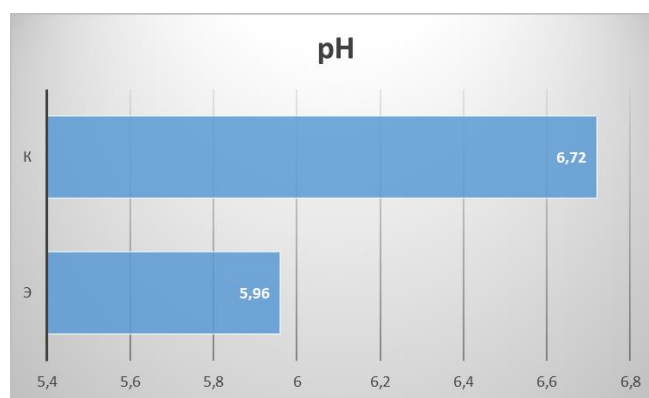
Авторами было проведено исследование земельного участка, который выделен в генеральном плане города Волгограда под жилищное строительство.



Ситуационная карта земельного участка, выделенного под жилищное строительство

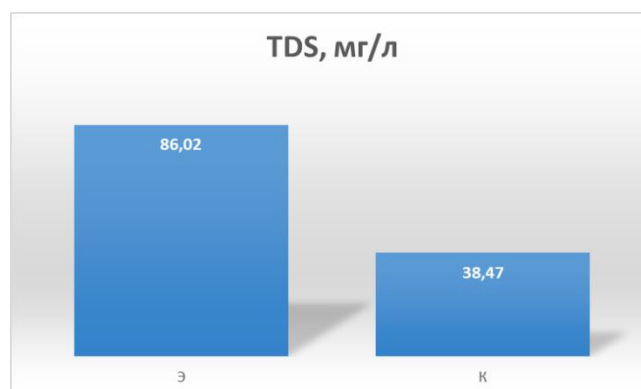
Исследование проводилось на основе разработанного нового и запатентованного способа [12]. Материалом исследования послужили аэрозольные частицы, накопленные листьями и побегами полыни рутолистной за весенне-летний сезон 2020 г. Приготовленные из аэрозольных частиц аэрозольные суспензии, исследовались по показателям: pH и TDS, мг/л.

В результате проведенных исследований была выявлена кислая среда аэрозольных суспензий: $pH=6,72 \pm 0,05$.



Кислотность аэрозольных частиц (К-условно-чистая зона; Э-земельный участок, выделенный под жилищное строительство, экспериментальная территория)

При этом общее содержание растворенных твердых веществ (общая минерализация, TDS, мг/л) была в 2,3 раза выше на экспериментальной территории ($86,02 \pm 7,82$ (мг/л)) по сравнению с условно-чистой зоной ($38,47 \pm 1,02$ (мг/л)).



Минерализация (TDS, мг/л) аэрозольных частиц (К-условно-чистая зона; Э-земельный участок, выделенный под жилищное строительство, экспериментальная территория)

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о наличии в атмосферном воздухе кислотных, высокоминерализованных аэрозолей, которые в течение весенне-летнего сезона были адсорбированы листьями и побегами полыни рутолистной из приземного слоя атмосферы. В этой связи также исследовалась плотность потока радона на землеотводе, которая составила от $242 + 72 \text{ мБк/м}^2 \cdot \text{с}$ до $462 + 138 \text{ мБк/м}^2 \cdot \text{с}$, что превышает нормативы в 3-6 раз [13].

Данная территория требует проведение дальнейших исследований и уточнения полученных результатов с привлечением экспертов для оценки возможных природных источников загрязнения.

1. Мануйлова Т. А. и др. Анализ техногенного влияния отраслей промышленности РФ на окружающую среду / Т. А. Мануйлова, Н. Ф. Панков // Пищевая промышленность. - 2005. - № 7. - С. 50-52.
2. Самарская Н.С. Анализ влияния выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий (на примере Ростовской области)// Современный взгляд на будущее науки.2016. С.63-65.
3. Wang J.Z. [etc] Intra-Urban Levels, Spatial Variability, Possible Sources and Health Risks of PM_{2.5} Bound Phthalate Esters in Xi'an// AEROSOL AND AIR QUALITY RESEARCH.2018.V.18.issue2.pp. 485-496. DOI: 10.4209/aaqr.2017.09.0333.
4. Ситдикова А.А. и др. Анализ влияния выбросов автотранспорта в крупном промышленном городе на состояние загрязнения атмосферного воздуха// Современные проблемы науки и образования.2015.№3.С.591.
5. Gonzalez RO, Strekopytov, S. [etc.] New Insights from Zinc and Copper Isotopic Compositions into the Sources of Atmospheric Particulate Matter from Two Major European Cities// ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY.2016.V.50.issue18.pp. 9816-9824. DOI: 10.1021/acs.est.6b00863
6. Liu H., Qi L.J. [etc] How aging process changes characteristics of vehicle emissions? A review// CRITICAL REVIEWS IN ENVIRONMENTAL SCIENCE AND TECHNOLOGY.2019. DOI: 10.1080/10643389.2019.1669402.
7. Van Staden Y. [etc] Characterisation and liberation of chromium from fine ferrochrome waste materials// MINERALS ENGINEERING.V.56.pp.112-120. DOI: 10.1016/j.mineng.2013.11.004
8. Nkosi V., Wichmann J. [etc] [Indoor and outdoor PM₁₀ levels at schools located near mine dumps in Gauteng and North West Provinces, South Africa// BMC PUBLIC HEALTH.2017.V.17. DOI: 10.1186/s12889-016-3950-8
9. Lamorena-Lim R.B., Rosales C.M.F. Chemical Characterization and Behavior of Respirable Fractions of Indoor Dusts Collected Near a Landfill Facility// SCIENCE DILIMAN.2016.V.28.issue1.pp.17-33
10. Калинин В.В., Астахов А.С. Атмосферические ореолы рассеяния ртути над активными геологическими структурами северной части Японского моря// Геология и геофизика.2014.Т. 55. № 12.С. 1728—1737
11. Šliaupa S., Zukauskas G., Zakarevicius A., Denas Z., Jakubenienė M., Šliaupienė R., Davidonienė O. The correlation of potential fields with psychic disorders and somatic diseases in Lithuania: what is behind it? Medical Geology Newsletter No. 10, January 2007, pp. 18–22.
12. Glinyanova I. [etc] Пат. 2735034 Российская Федерация, МПК 51 G01N 33/00. Способ оценки экологического состояния территории /Глинянова И.Ю. и др.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Волгоградский государственный технический университет" (ВолГТУ). - № 2020114508; заявл. 23.04.2020; опубл.27.10.2020, Бюл. №30. - 12 с.
13. МУ 2.6.1.2398—08 «Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка земельных участков под строительство жилых домов, зданий и сооружений общественного и производственного назначения в части обеспечения радиационной безопасности».

Нямдорж Нарантуяа

Архитектура Улан-Батора (Монголия): актуальные проблемы городской среды

(Монголия, Улан-Батор)

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-24

idsp: sciencerussia-10-02-2021-24

Аннотация

Цель настоящего исследования заключается в поиске путей планировки архитектурно-пространственных систем зданий и их типологии в увязке с

традиционными бытовыми особенностями и с современными градостроительными архитектурно-проектировочными решениями в композициях пространственно-архитектурного проектирования.

Использованы. В процессе обработки собранных материалов применялись компьютерные методы и визуальный анализ элементов градостроительной системы юрточного района. *Материалы и методы исследования* – Градостроительная методология оценки условий устойчивого развития территории дана в работе Большакова А.Г. В процессе обработки собранных материалов применялись компьютерные методы (программы AutoCAD, Adobe Photoshop, CorelDraw) и визуальный анализ элементов градостроительной системы юрточного района.

Выводы. Выделены этапы градостроительной эволюции города Улан-Батора пять этапов: 1) развитие Улан-Батора до 1921 года; 2) с 1921 по 1954 гг. - становление МНР; 3) с 1954 года по 1990 – развитие социалистической Монголии; 4) 1990-2005 – перестройка; 5) 2005 – 2019 – современная застройка. *Особенность развития городов Монголии:* Отличительной чертой генерального плана было сохранение традиционного принципа планировки с раскрытием главной меридиональной оси города в направлении на юг к горе Богда-хан-Ула для организации прогулок и отдыха.

Ключевые слова: архитектура, градостроительного развития, юрточного района, генеральный план, города

Abstract

The purpose of this study is to find ways of planning architectural and spatial systems of buildings and their typology in conjunction with traditional everyday features and with modern urban planning design solutions in compositions of spatial architectural design.

Used: In the process of the research within the collected materials, computer methods and visual analysis of the elements of the urban planning system of the yurt district were used. Materials and research methods - Urban planning methodology for assessing the conditions for sustainable development of a territory is given in the work of A.G. Bolshakov.

Conclusions: The stages of urban planning evolution of the city of Ulaanbaatar are highlighted in five stages: 1) the development of Ulaanbaatar until 1921; 2) from 1921 to 1954. - the formation of the MPR; 3) from 1954 to 1990 - the development of socialist Mongolia; 4) 1990-2005 - restructuring; 5) 2005 - 2019 - modern buildings. The peculiarity of the development of the cities of Mongolia: A distinctive feature of the urban plan was the preservation of the traditional principle of planning with the opening of the main meridional axis of the city in the direction to the south to Mount Bogda-khan-Ula for the organization of walks and recreation.

Keywords: architecture, urban development, yurt district, master plan, cities

Введение

Актуальность исследования. В планировке города Улан – Батор, сочетаются элементы ценной исторической застройки, массивов застройки советского периода, современных бизнес – центров и жилья высотной застройки. Широким кольцом город опоясан юрточными районами. Градостроительная ценность города находится под угрозой беспорядочной урбанизации.

Цель настоящего исследования заключается в поиске путей планировки архитектурно-пространственных систем зданий и их типологии в увязке с традиционными бытовыми особенностями и с современными градостроительными архитектурно-проектировочными решениями в композициях пространственно-архитектурного проектирования.

Учёные исследовали. Исследованием и проектированием архитектуры города Улан-Батора занимались российские и монгольские специалисты: Д. Майдар, Н.Цултем, Б.Даажав, В.Н. Ткачев, Н.М.Щепетильников, Л.В. Вавакин, М.Оргил, Ж.

Гомбо, И. Гончигбат, Я. Шархүү, Ө.Эрдэнэбат, Ч. Дагшигдорж, Д.Хайсамбуу, Б. Оюунбилэг. Изучением Каракорума занимались российские археологи и историки: П. К. Козлов, Н. М. Ядринцев (исследователь Азии), В.В. Радлов (востоковед).

Объект исследования – Территория города Улан-Батор.

Города Улан-Батора

Численность населения города Улан-Батора 1.444.669 (2019) [14]. Город в своих административных границах находится внутри аймака Туве (Центральный аймак). Город протянулся примерно на 30 км по широте, а самая большая протяженность по меридиану 11 км от района “100 айл” до района “Зайсан”. Через Улан-Батор протекают река Туул, и ее притоки Сэлбэ-Гол, Улиастай-Гол, Гачуурт-Гол. Город Улан-Батор включает 9 административных районов (Дүүрэг) и 152 подрайона. Из них 6 районов расположены компактно. Три района отдалены от «пятна» городской застройки Улан-Батора. (Налайх, Багануур, Багахангай) [13]

В 1940-1954 году утвердился социалистический строй.[11] Начались исследования вопросов градостроительства с помощью СССР, и в 1954 году был утвержден первый генеральный план города Улан-Батора.(Рис.1)



Рис.1 Генеральный план города Улан-Батора. Особенность развития городов Монголии линейная система [16]

Проект первого генерального плана в Улан-Баторе (1954–1974 гг) выполнен московским институтом «ГИПРОГОР» на основе проектного задания Монгольского архитектора Б. Чимида.[8;9;10] Планировочная структура по первому генплану была заложена как компактное пятно в долине реки Туул с главным ядром на центральной площади, с западным кольцом вокруг Гандана и кварталами, вытянутыми вдоль главной магистрали – проспекта Мира. Вокруг главной площади – имени Сухэ-батора - сформировано главное кольцо. Правильнее сказать квадрат со скошенными верхними углами. Эта фигура носит название Малый круг. В это время, то есть в 1946 году построен памятник Сухэ-батору и организована площадь размерами 250x250 метров, которая и до сегодняшних дней не изменилась по размерности.[1,2]

Здания, построенные с 1940-до 1950 годов вокруг площади имени Сухе-Батора:

- Постройки правительственных учреждений 1951 г;
- Здание гостиницы Алтай 1946 г постройки, в которой в настоящее время размещается столичная управа;
- Кинотеатр имени Элдэв-Очир 1960 г постройки
- Театр оперы и балета 1949 г постройки
- Клуб Ленина 1930 г
- Здание центральной библиотеки 1951 г

В первом генеральном плане 1954 года центр города Улан-Батора имел в основе кольцеобразную планировку – Малый круг и Большой круг.(Рис. 2)

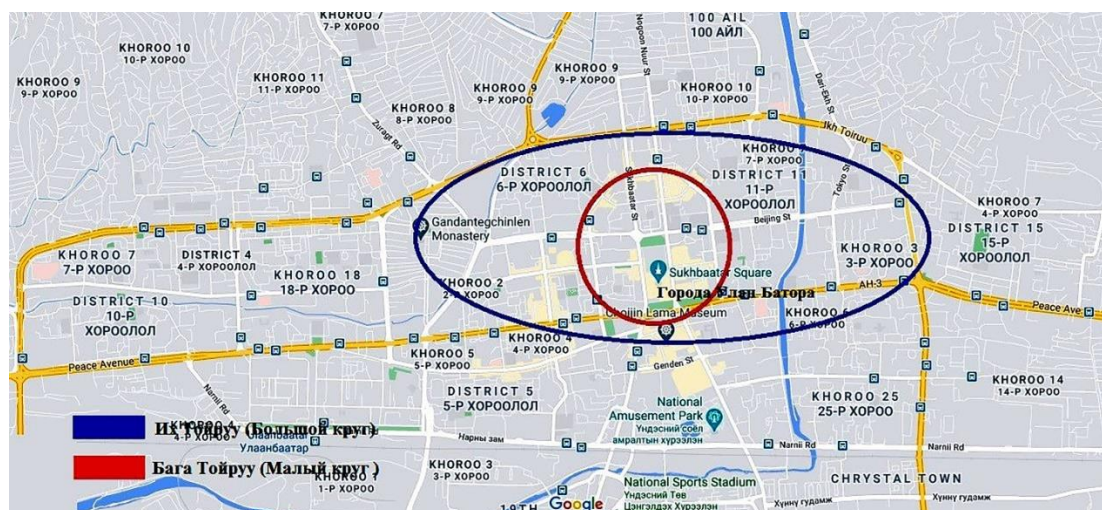


Рис. 2 В центр Улан-Баторе имел в основе кольцеобразную планировку – Малый круг и Большой круг [16]

В районе западного транспортного узла в пределах Большого круга в 1950-1960 годах строят жилые комплексные микрорайоны “40, 50 тысяч”. (Рис. 3) Эти микрорайоны были первыми комплексными автономными жилыми единицами. Они начали период микрорайонного строительства в Улан-Баторе. Кольцо «Большой круг» немного вытянулось к западу.[3]

Три этапа развития города Улан-Батора:

Генеральным план 1954-1990. В 1954 году первый генеральный план города был разработан Институтом ГИПРОГОР, г. Москва, СССР.[6] В первом генеральном плане охвачена территория 5,4х9,6 км с населением 125,000 человек. При выполнении первого генерального плана было построено малое кольцо вокруг площади Сухэ-Батора.

Период перестройки - 1990-2005 гг.

В 1990 году изменилось социально-экономическое устройство Монгольского государства с переходом на свободные рыночные отношения в экономике и тогда был поставлен вопрос об эффективности отраслей экономики.

После перестройки 2005-2017 гг

В период установления рыночных отношений, в 2002 году был разработан действующий генеральный план, на расчетный срок до 2020 года. В настоящее время (2019) остался год до завершения этого срока. По итогам прошедшего этапа развития можно считать, что этот генеральный план до 2020 года не осуществлялся.

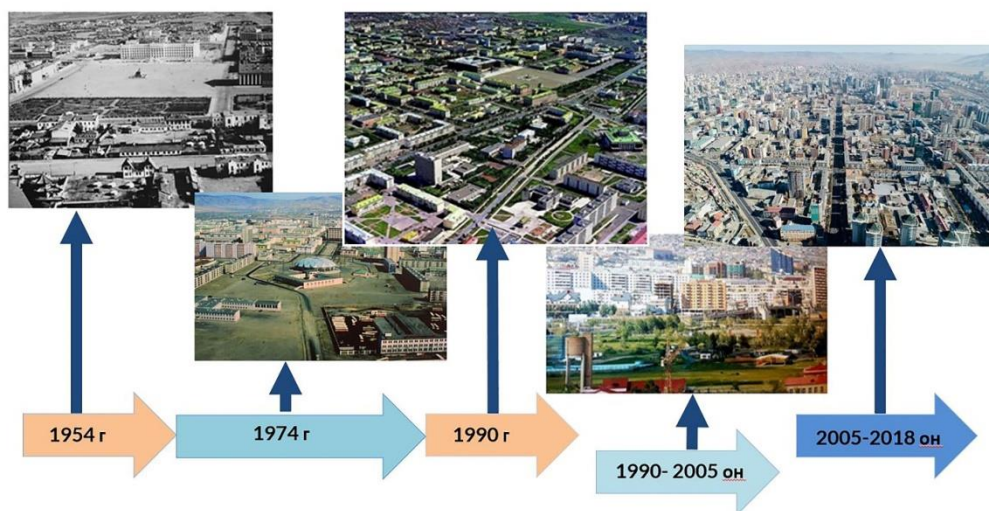


Рис. 3 Развитие центр города Малый круг (Бага Тойруу)[17]

Проблемы градостроительного развития города Улан-Батор. Анализ показывает следующие нарушения архитектурно-планировочной структуры и среды города:

1. большие города Европы, например, отказываются от высотных стеклянных зданий;
2. влиянию и значимости объектов историко-культурного наследия в городском пространстве;
3. заповедная зона горы Богд-Хан (уул) подверглась интенсивной застройке; (новозастройка)[5,6,7]
4. по программе реконструкции и перепланировки юрточного района;
5. современные жилища были размещены между существующими жилыми домами, вместо озеленения, детских игровых площадок, площадок отдыха, вокруг школ и детских садов; (Рис. 4)



Рис. 4 Современный жилище “Саруул”[18]

Выводы

1. Выявить этапы градостроительной эволюции города улан-батора

Выделено пять этапов:

Первый этап 1911 год За это время был в городе юрточный застройка()

Второй этап. 1921-1954 гг За это время был сформирован Малый круг.

Третий этап. 1954-1990 годы. За это время был сформирован Большой круг.

Четвертый этап. 1990 - 2005 гг. Характеризуется бурным ростом юрточного пояса, центр город

Пятый этап. 2005-2017. Плотная повышенной этажности застройка южной прибрежной территории.(Застройка заповедной территории гора Богд-Хан)

2. Малый круг функционально это преимущественно административный, культурный центр, то Большой круг это преимущественно жилые территории, с вкраплением общественных зданий, торговых и офисных центров. В Большом кругу расположены институты и университеты: искусства и культуры, экономики, университет науки и технологий, торговый квартал Бэмбэргер. Большой круг граничит с запада с Ганданом. Большой круг пересекается двумя магистралями городского значения – улицей Мира и Нарны Зам.

3. Монгольского города должны быть отмечены монгольской национальной этнокультурной идентичностью - раскрытие пространств на юг, осевые композиции с закрытием севера и раскрытием юга должны использоваться в формировании пространств типологических единиц города. (принципам традиции монгольского градостроительства)

1. Большаков. А. Г. Основы теории градостроительства и районной планировки: учебник для вузов. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2004. 216 с.

2. Большаков А.Г. Градостроительная организация ландшафта как фактор устойчивого развития территории.- Диссертация на соискание ученой степени доктора архитектуры.- Иркутск: ИРГТУ, 2003.- 345 с. илл., приложения на 80 с.
 3. Большаков А. Г., Социальная эффективность градостроительства // Жилищное строительство. 2016. № 1-2.- с.51-59
 4. Майдар Д. Архитектура и градостроительство Монгольской Народной Республики // Архитектура СССР. 1979. № 9. С. 2– 8.
 5. Майдар. Д. Пюрвеев. Д. От кочевой до мобильной архитектуры М.: Стройизд, 1980, 215 с.
 6. Я.Шархуу [и др] Альбоме Улан-батор. УБ.:изд-во Адмон.2006. 229с.
 7. Гомбо Ж. Хотжихуйн онол ба амьдрах орчин. Улан-Батор: Битпресс, 2014. 393 с.
 8. Даажав. Б, Хайсамбуу. Д. Монголын уран барилгын түүх. Уран барилгын тэг зохион байгуулалт. УБ Изд-во Адмон. 2007. 214 с.
 9. Даажав. Б, Хайсамбуу. Д. Монголчуудын нийслэл болгож байсан хотууд. Уран барилгын тэг зохион байгуулалт. УБ Изд-во Адмон. 2006. 120 с.
 10. Майдар. Д. Монголын архитектур ба хот байгуулалт. УБ.: Хэвлэх комбинат, 1972, 129 с.
 11. Их хотын түүхэн товчоон [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mnb.mn/i/10338> (22.08.2016)
 12. Хайсамбуу Д. [Электронный ресурс]. URL: <http://vip76.mn/u/4213> (22.08.2016)
 13. Ulaanbaatar [Электронный ресурс]. URL: www.Ulaanbaatar.mn (22.08.2016)
 14. Новости статистики [Электронный ресурс].URL: <http://www.ubstat.mnStatTable=20>
 15. Google Earth [Электронный ресурс]. URL: <https://www.google.com/earth/> (22.08.2016)
 16. Ulaanbaatar maps [Электронный ресурс]. URL: <https://yandex.ru/maps/> (22.08.2016)
 17. Мэдээллийн агентлаг [Электронный ресурс]. URL: <https://www.montsame.mn/> (11.06.2019)
 18. Официальный сайт «Улан-Батор». URL:<http://www.Wikipedia.org/wiki/Улан-Батор>.
-

РАЗДЕЛ IX. ФИЗИКА

Пылаев А.П.

О линейной и эллиптической поляризациях света

*Снежинский физико-технический институт
(Россия, Снежинск)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-25

idsp: sciencerussia-10-02-2021-25

Аннотация

На основе анализа известных экспериментов рассмотрены существующие представления о линейной и эллиптической поляризации света. Показано, что представление о линейной поляризации не находит аргументов физического характера, а представление о существовании эллиптической поляризации основано только на математических формулах. Поскольку прямого экспериментального доказательства существования эллиптической поляризации не существует, проведен анализ экспериментальной схемы получения косвенного подтверждения. Показано, что эта схема не может дать такого подтверждения.

Ключевые слова: Световой пучок, поляризатор, кристаллическая пластинка, оптическая ось, поляризация световых волн.

Введение

Представление о линейной поляризации, возникающей при пропускании естественного пучка света через поляризатор (например, кристалл турмалина), появилось в начале XIX века при проведении такого рода экспериментов [1,2].

В естественном процессе излучения света обычно принимает участие огромное число атомов, каждый из которых спонтанно излучает свою электромагнитную волну со своим направлением поляризации. Следовательно, если естественный пучок света распространяется в некотором определенном направлении, то он содержит электромагнитные волны со всевозможными направлениями поляризации, и в таком пучке плоскости колебаний всех волн параллельны друг другу. Если спроектировать векторы напряженностей электрических полей такого пучка на плоскость, перпендикулярную направлению его распространения, то эти проекции будут выглядеть, как показано на рис. 1, то есть векторы заполняют весь условный круг. В работе [3] утверждается, что

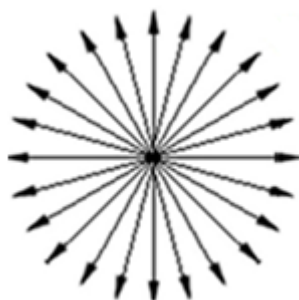


Рис. 1. Поляризация волн в естественном световом пучке.

при пропускании такого пучка через поляризатор (одноосный кристалл) прошедшая часть пучка будет линейно поляризована, то есть все электрические векторы прошедших волн будут направлены параллельно оптической оси кристалла. При этом неявно подразумевается, что электрическое поле кристалла поворачивает все волны

естественного пучка таким образом. Однако существует и другая возможность, заключающаяся в том, что прошедшие кристалл волны сохраняют свою поляризацию. В этом случае поляризация прошедшего пучка будет иметь вид, показанный на рис. 2. Назовем такую поляризацию *всерной*, ее можно измерять угловой областью Δ поляризаций волн в пучке.

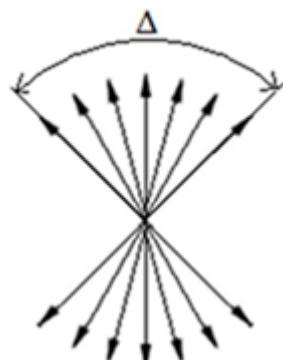


Рис. 2. Всерная поляризация светового пучка.

Обоснованность такого предположения подтверждается тем, что в работе [4] на основе существования такого рода поляризации впервые было получено аналитическое выражение экспериментально установленной Брюстером закономерности, называемой законом Брюстера [2].

Линейная или всерная поляризация?

Рассмотрим общеизвестные эксперименты по пропусканию естественного пучка света через одноосный кристалл – пластину турмалина. Пучок направляется перпендикулярно к поверхности пластины, параллельной ее оптической оси, при этом установлено, что интенсивность прошедшего пучка составляет половину падающего. Поскольку световые волны попадают в область электрического поля, имеющее определенное направление, то естественное объяснение этого состоит в том, что пластина пропускает только те волны, у которых параллельная оптической оси пластины компонента напряженности электрического поля превышает по величине перпендикулярную к этой оси компоненту. Следовательно, пластина пропускает волны, электрические векторы которых лежат в диапазоне углов $\pm\pi/4$ от оптической оси.

Чтобы разобраться, какую поляризацию имеет прошедшая половина пучка, рассмотрим эксперимент по пропусканию естественного пучка света через две параллельно расположенные пластины турмалина со скрещенными осями, как показано на рис. 3. Угол между осями пластин обозначен α .

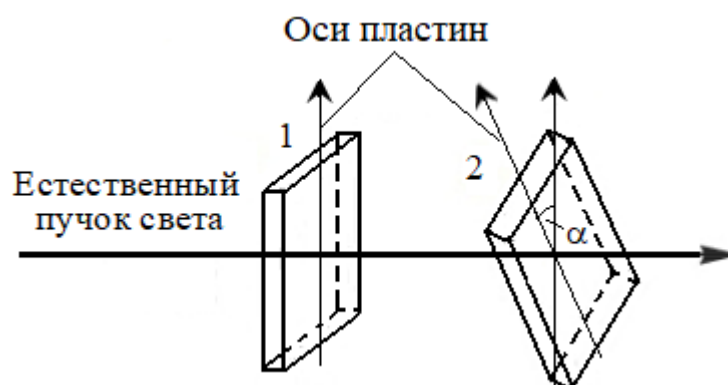


Рис. 3. Схема эксперимента с двумя пластинами турмалина.

Если прошедший пластину 1 пучок света имеет линейную поляризацию, то электрические векторы всех волн этого пучка направлены вдоль оптической оси

пластины 1. Пластина 2, так же, как и пластина 1, должна пропускать только те волны, у которых параллельная оптической оси этой пластины компонента напряженности электрического поля превышает по величине перпендикулярную к этой оси компоненту. Это означает, что в диапазоне углов

$$0 < \alpha < \pi/4$$

пластина 2 пропустит весь пучок, прошедший пластину 1, а в диапазоне

$$\pi/4 < \alpha < \pi/2$$

не пропустит ни одной волны. Обозначим эту зависимость интенсивности от угла α символом $I_1(\alpha)$. Однако, такая зависимость не соответствует результатам экспериментов, интенсивность прошедшего пластину 2 пучка плавно уменьшается при увеличении угла α от 0 до $\pi/2$. Чтобы объяснить такой результат, обычно применяют другое, чем в первом случае, правило: интенсивность такого пучка пропорциональна $\cos^2 \alpha$ (так называемый закон Малюса), то есть пропорциональна квадрату проекции амплитуды волны на оптическую ось пластины. Обозначим эту зависимость символом $I_2(\alpha)$. Но если применить это правило к прохождению естественного пучка света через пластину 1, то интенсивность прошедшего пучка не будет равна половине интенсивности падающего. Таким образом, одно из правил противоречит результатам первого эксперимента, другое – результатам второго.

Рассмотрим, что получится, если в основу положить предположение о веерной поляризации прошедшего пластину 1 пучка. Эта пластина пропустит волны, направления электрических векторов которых лежат в пределах $\pm \pi/4$ от оптической оси пластины 1, то есть в диапазонах $E_1 - E_2$ и $E_3 - E_4$, как показано на рис. 4.

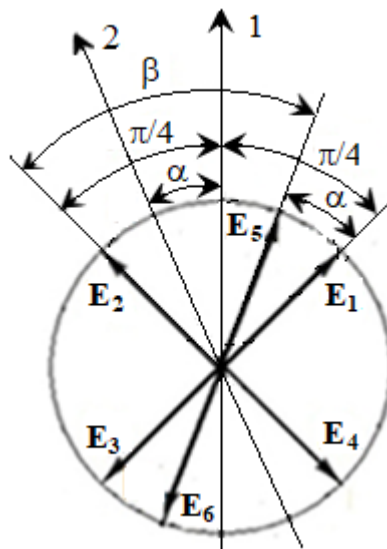


Рис. 4. Схема прохождения веерного пучка света через пластину 2.

Из совокупности этих волн пластина 2 пропустит только те, векторы которых лежат в пределах $\pm \pi/4$ от оси 2, то есть в диапазонах $E_2 - E_5$ и $E_4 - E_6$. Диапазон поляризаций этой области равен

$$\beta = \pi/2 - \alpha.$$

Отношение интенсивности пучка, пропущенного пластиной 2, к интенсивности пучка, пропущенного пластиной 1, будет равно отношению угловых размеров областей поляризаций этих пучков, то есть

$$I_3(\alpha) = \frac{\beta}{\pi/2} = 1 - \frac{2\alpha}{\pi}.$$

На рис. 5 приведены все три зависимости.

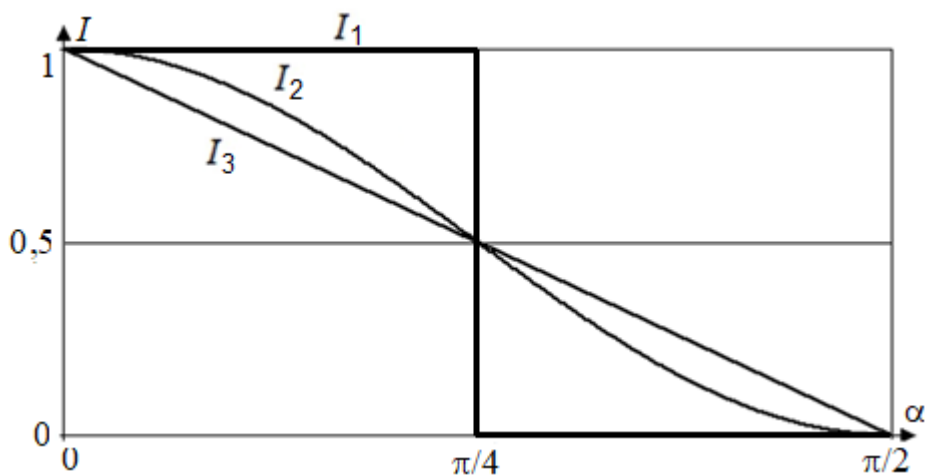


Рис. 5. Три типа зависимостей относительной интенсивности пучка света, прошедшего пластину 2.

Как сказано, зависимость I_1 не соответствует результатам экспериментов, зависимость I_2 приближенно описывает эти результаты, но ее волнообразный характер не имеет физического объяснения, в то время, как зависимость I_3 , основанная на веерном характере поляризации, получается естественным путем. Таким образом, из того факта, что с помощью представления о веерном характере поляризации света получено аналитическое выражение закона Брюстера, а также из результатов проведенного анализа следует, что поляризация света после прохождения поляризатора должна иметь веерный характер.

Существует ли эллиптическая поляризация света?

Общеизвестная схема получения так называемой эллиптической поляризации света, изложенная в работе [3], состоит в следующем.

Шаг 1. Естественный пучок света определенной длины волны пропускается через поляризатор – одноосный кристалл, аналогично тому, как описано в предыдущем разделе. Считается, что на выходе из поляризатора прошедший пучок света линейно поляризован, то есть представляет собой линейно поляризованную волну.

Шаг 2. Линейно поляризованная волна далее пропускается через одноосный кристалл, обладающий свойством двойного лучепреломления, оптическая ось которого составляет некоторый угол α с оптической осью поляризатора, аналогично тому, как описано в предыдущем разделе. При этом считается, что волна распадается на две линейно поляризованные волны: одна (необыкновенная) поляризована вдоль оптической оси кристалла, другая (обыкновенная) поляризована перпендикулярно этой оси. Таким образом, по кристаллу распространяются две волны в одном направлении, перпендикулярном поверхности кристалла, но с разной скоростью. На противоположную грань кристалла выходят две волны с различными фазами их электрических векторов. Разность фаз определяется разностью скоростей волн и толщиной кристаллической пластинки. Происходит векторное сложение электрических и магнитных полей этих волн, в результате чего по мере распространения суммарной волны концы ее электрического и магнитного векторов описывают в общем случае эллипс в плоскости, перпендикулярной направлению ее распространения. Такова математическая основа описанного процесса.

Шаг 3. Как удостовериться в эксперименте, что электрический и магнитный векторы волны действительно описывают эллипсы? Никто и никогда не наблюдал эти эллипсы в эксперименте. Для доказательства существования эллиптической поляризации прибегают к косвенному методу: полученный на выходе кристаллической пластинки световой пучок пропускают через кристаллическую пластинку-компенсатор,

причем ее положение и толщину выбирают так, чтобы компенсировать разность фаз проходящих волн. При этом считается, что в результате световой пучок становится снова линейно поляризованным, а такую поляризацию легко определить, используя обычный поляризатор, как это описано в предыдущем разделе. В результате обработки результатов измерений и описания их с помощью закона Малюса должна получиться зависимость, обозначенная $I_2(\alpha)$. Но, как установлено в предыдущем разделе, эта зависимость приближенно описывает веерную поляризацию.

Рассмотрим пошагово описанный выше эксперимент с точки зрения веерной поляризации. Шаг 1 приведет к тому, что в результате на выходе поляризатора поляризация светового пучка будет иметь вид, показанный на рис. 6.

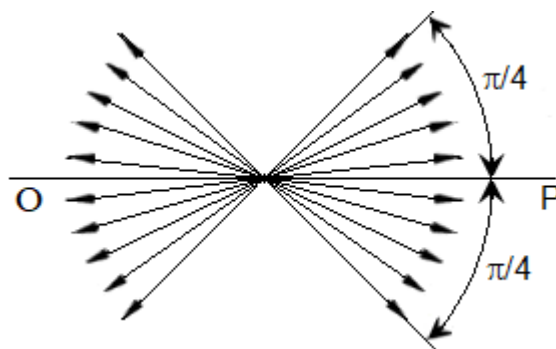


Рис. 6. Поляризация светового пучка в результате осуществления шага 1 в эксперименте. OP – оптическая ось поляризатора.

Шаг 2 приведет к тому, что, в зависимости от угла α и толщины кристаллической пластинки, на выходе этой кристаллической пластинки появится световой пучок, поляризация которого показана на рис. 7.

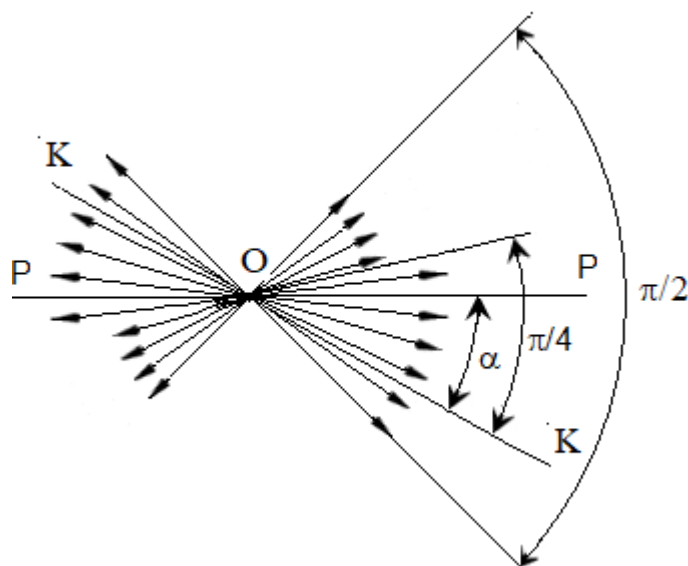


Рис. 7. Веерная поляризация светового пучка на выходе из кристаллической пластинки. PP – оптическая ось поляризатора, KK – оптическая ось кристаллической пластинки.

Такой характер поляризации определяется тем, что кристаллическая пластинка с большей скоростью пропустит те волны, поляризация которых лежит в пределах $\pm\pi/4$ от ее оптической оси, стрелки этих волн на рисунке более длинные. Короткие стрелки соответствуют волнам, прошедшим кристаллическую пластинку с меньшей скоростью. Поскольку все волны сохраняют свою исходную поляризацию, не происходит никакого векторного сложения их электрических и магнитных полей. Вообще, говорить о

векторном сложении полей можно только при рассмотрении воздействия светового пучка на какой-либо объект, например, на фотопластинку.

На шаге 3 веерный световой пучок, прошедший кристаллическую пластинку, пропускают через компенсирующую кристаллическую пластинку, в результате чего поляризация светового пучка снова становится такой же, какой она была на выходе из поляризатора в конце шага 1. Дальнейшее прохождение этого пучка через анализатор даст зависимость I_3 , показанную на рис. 5. Таким образом, эксперименты, описанные в виде трех шагов, не дают возможности установить существование эллиптической поляризации.

В качестве дополнительного соображения можно сказать следующее: сложение электрических полей – это математический метод, который при анализе физических процессов позволяет, например, определять результирующую силу, когда заряженная частица оказывается в области действия нескольких электрических полей, или, как это имеет место при воздействии света на фотопластинку, при исследовании интерференции. Сложение же полей, которое приводит к представлению об эллиптической поляризации света, не несет никаких физических следствий. Можно было бы рассматривать эллиптическую поляризацию света как физическую реальность, если бы существовал физический процесс, в котором именно движение конца электрического вектора по эллиптической траектории приводило бы к реальному результату, регистрируемому в эксперименте. Но такого процесса в природе не существует.

Выводы

1. Световые волны естественного светового пучка при прохождении через поляризаторы сохраняют свою исходную поляризацию, представление же о линейной поляризации не находит физических аргументов.

2. Принятая в научной литературе экспериментальная схема косвенного подтверждения существования эллиптической поляризации света в действительности не дает такого подтверждения.

3. Поскольку не существует физического процесса, в котором именно движение конца электрического вектора по эллиптической траектории приводило бы к реальному результату, регистрируемому в эксперименте, эллиптическую поляризацию света следует рассматривать как одну из неподтвержденных физических гипотез.

1. Malus. Memoire sur de nouveaux phenomenes d'optiqu. In Nouveau bulletin des sciences de la Societe philomathique de Paris, 2 (1811), 291-295.
2. D. Brewster. On the laws which regulate the polarisation of light by reflexion from transparent bodies. Philosophical Transactions of the Royal Society, 105, 125 – 159, 1815.
3. Г. С. Ландсберг. Оптика, §110 - 112, с. 356 - 364. ФИЗМАТЛИТ (2003).
4. А. П. Пылаев. Поляризация света и закон Брюстера. Наука России: цели и задачи. Сб. научных трудов, стр.54 -61, 10 июня 2020 г.

РАЗДЕЛ X. МОДЕЛИРОВАНИЕ

Татохин Е.А.

Компьютерное моделирование кондуктивного теплообмена в среде с выраженными неоднородностями теплоемкости и плотности*Воронежский государственный университет инженерных технологий
(Россия, Воронеж)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-26

idsp: sciencerussia-10-02-2021-26

Аннотация

В работе представлен способ построения компьютерной модели расчёта скалярных температурных полей в задаче кондуктивного теплопереноса в среде с выраженными неоднородностями теплоёмкости и плотности. Для этого использовался алгоритм асинхронных клеточных автоматов. Показана эффективность данного метода для решения задачи оптимизации эффективного размещения элементов притока тепловой энергии с учётом конкретной геометрии помещения и конфигурации элементов интерьера.

Ключевые слова: кондуктивный теплообмен, компьютерное моделирование, клеточные автоматы.

Проблема повышения энергоэффективности обогрева жилых и производственных помещений приобретает в настоящее время все большую актуальность. Это обусловлено как экономическими, так и экологическими аспектами. Одним из способов решения данной задачи является оптимизация размещения в отапливаемой зоне радиаторов теплоснабжения с учетом расположения в ней элементов интерьера. Для реализации этой идеи необходимо измерить тем или иным способом скалярное поле температуры, анализ которого должен привести к желаемому результату. Однако, значительные трудности в этом направлении возникают именно на этапе определения такого поля, поскольку температура, с одной стороны, имеет физический смысл только в условиях термодинамического равновесия, а с другой, неизвестно прямых методов ее измерения. Таким образом, существуют не только технические сложности, связанные с процессом измерения, но и возникает физическая неоднозначность интерпретации результатов измерения. Безусловно, данная проблема решается путем использования дорогостоящего специализированного оборудования. Однако, это делает нерентабельным использование данного метода для широкого класса объектов теплоснабжения.

В настоящее время в связи с ростом производительности вычислительных средств решение данной задачи возможно с использованием компьютерных моделей [1]. Поэтому целью представленной работы является создание компьютерной модели кондуктивного теплообмена в пространстве со сложными граничными и начальными условиями, а также протяженными неоднородностями теплоемкости и плотности.

Дело в том, что кондуктивная составляющая дает значительный вклад в теплообмен при обогреве помещений с использованием централизованного отопления наряду с радиационной и конвективной [2]. Поэтому для вычисления температурных полей необходимо решить начально-краевую задачу уравнения теплопроводности, которое имеет вид [2, 3]:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = -K \cdot \nabla^2 T, \quad (1)$$

где T - скалярное поле температуры, K - коэффициент теплопроводности, ∇ - дифференциальный оператор Гамильтона.

Однако, применительно к рассматриваемой в работе ситуации получить решение этой задачи весьма затруднительно. Обусловлено это двумя взаимосвязанными факторами.

Во-первых, сложностью формулирования начальных и краевых условий, что связано со следующими причинами.

- Помещения имеют развитую геометрическую конфигурацию.
- Коэффициент теплопроводности K , в самом общем случае, линейно зависит от удельной теплоемкости и плотности среды [2]. При наличии в помещении предметов интерьера, состоящих из материалов с различными физическими свойствами, коэффициент K будет представлять собой не число, а сложное скалярное поле.
- Помещение содержит источники притока и оттока энергии, также характеризующиеся своими геометрическими и физическими свойствами.

Вторым фактором является сложность получения устойчивых численных решений с использованием конечно-разностных схем на различных границах раздела (например, радиатор — воздух, воздух — стена, воздух — поверхность элемента интерьера). В связи со сказанным более предпочтительными для решения подобного рода задач являются вычислительные методы, построенные на базе клеточных автоматов [4].

Клеточный автомат (КА) представляет собой дискретные динамические системы, поведение которых полностью определяется локальными зависимостями [4]. КА достаточно широко используются для моделирования непрерывных динамических систем, описываемых уравнениями в частных производных [4 — 10]. Если рассматривать в данном плане явления переноса, то это диффузия [4 — 7] и теплопроводность [8 — 10]. Следует отметить, что математические аспекты применения КА при моделировании диффузионных процессов более разработаны, в то время как исследованию теплопроводности этим методом не уделялось достаточного внимания.

Для простоты будем рассматривать плоскую задачу. Моделируемое пространство разбивается на $n \times m$ клеток ($n \in \mathbb{N}$, $m \in \mathbb{N}$). Значения n и m определяются желаемой степенью детализации решения. Таким образом, искомое

решение будет представляться в виде матрицы $T = \begin{pmatrix} T_{11} & T_{12} & \cdots & T_{1m} \\ T_{21} & T_{22} & \cdots & T_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ T_{n1} & T_{n2} & \cdots & T_{nm} \end{pmatrix}$. Каждый

элемент матрицы T_{ij} определяет значение температуры в области, покрываемой соответствующей клеткой.

Состояние каждой клетки КА полностью определяется состоянием ее локальной окрестности [4]. В зависимости от решаемой задачи это могут быть окрестности фон Неймана или Мура, первого или второго порядка. Переход клетки из одного состояния в другое осуществляется по простым детерминированным или случайным правилам на основе значений клеток соседей. Поскольку сложное поведение нелинейных динамических систем в природе, как правило, можно определить простыми локальными правилами, которые описывают явления на микроуровне, то принцип функционирования КА позволяет использовать их для моделирования означенных систем.

Кондуктивный теплообмен состоит в передаче энергии в форме теплоты от более нагретой части тела к менее нагретой. Механизм передачи этой энергии для

конденсированного и газообразного вещества различен. Но для единицы объема вещества скорость передачи энергии в значительной степени определяется удельной теплоемкостью и плотностью. Поэтому для построения алгоритма эволюции КА в данной задаче зададим матрицы соответствующих физических величин:

$$c = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \cdots & c_{1m} \\ c_{21} & c_{22} & \cdots & c_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{n1} & c_{n2} & \cdots & c_{nm} \end{pmatrix} \text{ и } \rho = \begin{pmatrix} \rho_{11} & \rho_{12} & \cdots & \rho_{1m} \\ \rho_{21} & \rho_{22} & \cdots & \rho_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{n1} & \rho_{n2} & \cdots & \rho_{nm} \end{pmatrix}.$$

Здесь c и ρ - характеризуют удельную теплоемкость и плотность рассматриваемого пространства помещения. С целью построения конкретной компьютерной модели мы брали табличные значения этих физических величин [11] для материалов, наиболее часто используемых на практике.

На рисунке 1 представлено скалярное поле плотности, иллюстрирующее краевые особенности рассматриваемой задачи. Аналогично ему скалярное поле удельной теплоемкости, а конкретные данные приведены в таблице 1. Также в этой таблице указаны начальные условия по температуре. Будем считать, что величины ρ и c слабо зависят от температуры. Поэтому матрицы ρ и c от времени не зависят.

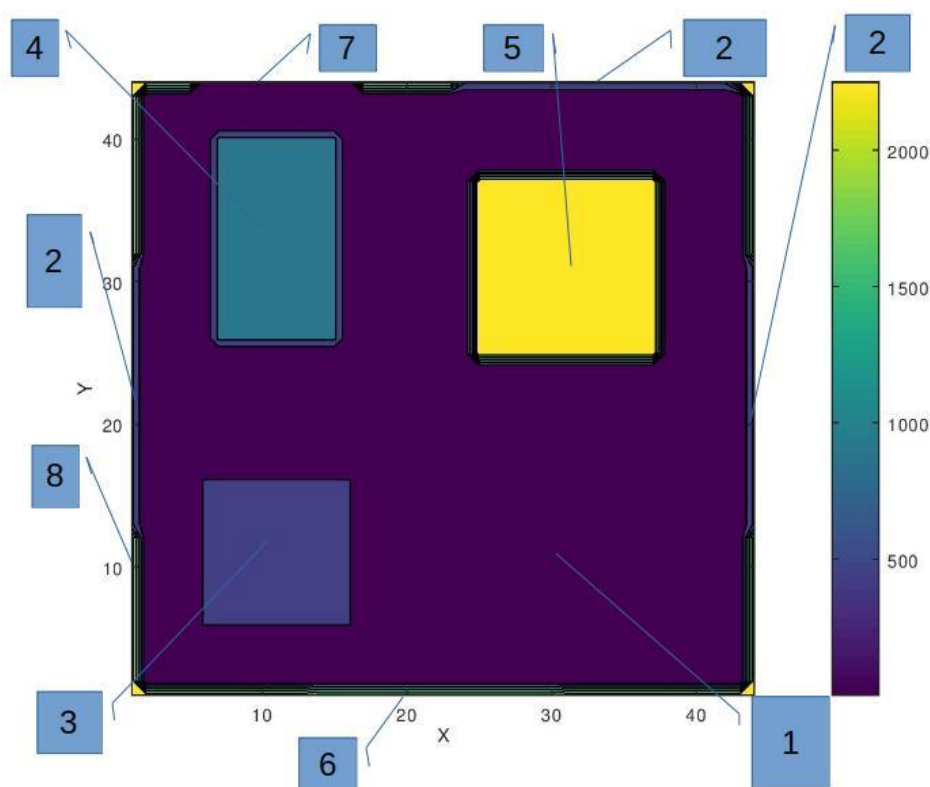


Рис. 1 Рис. 1. Скалярное поле плотности.

Таблица № 1.

Исходные параметры модели

номер позиции	объект	ρ , кг/м ³	c , Дж/(кг·°C)	$T _{t=0}$, °C
1	воздух в помещении	1,295	1010	15
2	источник притока тепловой энергии	1000	4200	85
3	предмет интерьера № 1	500	2300	15
4	предмет интерьера № 2	1000	4200	30

5	предмет интерьера № 3	2699	920	15
6	область оттока тепловой энергии № 1	2200	800	1
7	область оттока тепловой энергии № 2	1,295	1010	7
8	стены помещения	2500	840	15

Исходя из физических и геометрических особенностей данной задачи блочно-поворотный механизм Марголуза эволюции КА [4] представляется нецелесообразным. Поэтому мы использовали асинхронный вероятностный режим, который к тому же более соответствует реальной физике процесса [4, 6]. Правило перехода для каждой клетки КА имеет вид:

$$T_{ij} = \frac{\sum_{x=i-1}^{i+1} \sum_{y=j-1}^{j+1} c_{xy} \cdot \rho_{xy} \cdot T_{xy}}{\sum_{x=i-1}^{i+1} \sum_{y=j-1}^{j+1} c_{xy} \cdot \rho_{xy}}. \quad (2)$$

То есть, состояние КА на каждой итерации вычисляется как средневзвешенная сумма окрестности Мура первого порядка, с учетом значений удельной теплоемкости и плотности. С физической точки зрения это соответствует условию теплового баланса для этой окрестности.

Результаты компьютерного моделирования представлены на рис. 2. Из анализа этого изображения следует, что представленная в работе компьютерная модель соответствует реальной физике процесса кондуктивного теплообмена в среде с неоднородным распределением плотности и теплоемкости. Полученные в результате моделирования температурные поля позволяют решать оптимизационные задачи по эффективному размещению элементов притока тепловой энергии (радиаторов отопления) с учетом конкретной геометрии помещения и конфигурации элементов интерьера.

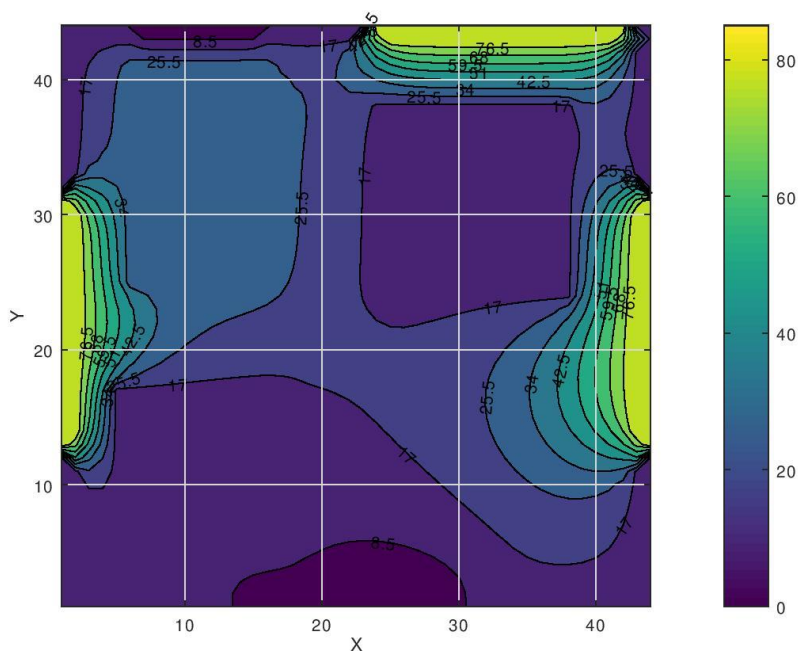


Рис. 2 Температурное поле через 5000 эволюционных итераций.

1. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике: В 2-х частях. Пер. с англ. - М.: Мир. 1990. 769 С.

2. Мазо А. Б. Основы теории и методы расчета теплопередачи. Учебное пособие: - Казань: Казань. ун-т, 2013. - 144 с.
 3. Свешников А. Г., Боголюбов А. Н., Кравцов В. В. Лекции по математической физике: Учеб. пособие. - М.: Издательство МГУ, 1993. - 352 с.
 4. Тоффли Т., Марголус Н. Машины клеточных автоматов: Пер. с англ. - М.: Мир, 1991. - 280 с.
 5. Евсеев А. А., Нечаева О. И. Клеточно-автоматное моделирование диффузионных процессов на триангуляционных сетках. // Прикладная дискретная математика. 2009. № 4 (6). с. 72 — 83.
 6. Бадман О. Л. Инварианты клеточно-автоматных моделей реакционно-диффузионных процессов. // Прикладная дискретная математика. 2012. № 3 (17). с. 108 — 120.
 7. Гаврилов С. В., Матюшкин И. В. Статистический анализ блочно-поворотного механизма Марголуса в клеточно-автоматной модели диффузии в среде с дискретными особенностями. // Компьютерные исследования и моделирование. 2015. т. 7. № 4. с. 1155 — 1175.
 8. Лиманов М. И., Мамзин Е. А., Матвеев С. Г. Моделирование процессов теплообмена. // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета. 2009. № 3 (19). с. 265 — 269.
 9. Жихаревич В. В., Шумиляк Л. М. Аппроксимация решения нестационарного уравнения теплопроводности методом вероятностных непрерывных асинхронных клеточных автоматов для одномерного случая. // Компьютерные исследования и моделирование. 2012. т. 4. № 2. с. 293 — 301.
 10. Чернявская А. С., Бобков С. П. Дискретное моделирование конвективного переноса теплоты. // Изв. вузов. Химия и хим. технология. 2018. т. 61. вып. 2. с. 86 — 90.
 11. Таблицы физических величин. Справочник. Под ред. акад. И. к. Кикоина. М.: Атомизад. 1976. 1008 с.
-

РАЗДЕЛ XI. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Дворянкин О.А., Дворянкин А.О.

Технология деталей, изготовленных из полимерных композиционных материалов

Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя

МАДИ

(Россия, Москва)

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-27

idsp: sciencerrussia-10-02-2021-27

Аннотация

В статье представлена информация о новых и более надёжных конструкционных материалов, которые превосходят по своим прочностным, упругим и другим характеристикам традиционные материалы – это полимерные композитные (композиционные) материалы. Исследована технология изготовления этих материалов.

Ключевые слова: полимерные композитные (композиционные) материалы, композиты, материаловедение, технологии

Abstract

The article presents information about some new and more reliable structural materials that are superior in their strength, elasticity and other characteristics in comparison with traditional materials. They are called polymer composite materials or (composite). The technology of manufacturing this kind of materials is investigated.

Keywords: polymer composite (composite) materials, composites, materials science, technologies

Активное развитие техники в современных реалиях предполагает применение новых и более надёжных конструкционных материалов, которые превосходят по своим прочностным, упругим и другим характеристикам традиционные.

В категорию наиболее перспективных и практичных вполне заслуженно включены полимерные материалы, представленными пластиками, а также волокнами, эластомерами, стеклопластиками, углепластиками, боропластиками, абс-пластиком и фотополимерами, включая напечатанные на 3D-принтере материалы [1].

Такие конструкционные полимерные материалы в последние годы всё чаще находят достаточно активное применение в современной машиностроительной и других сферах деятельности. Возможности полимерных материалов являются чрезвычайно широкими, что обусловлено очень большим многообразием полимеров и наполнителей, особой вариабельностью составов композитов и их модификаций.

В этом плане, развитие технологии композиционных полимерных материалов определено разными научными изысканиями и многочисленными исследованиями полимерного материаловедения, потому что проблематика взаимодействия наполнителей и составляющих является сегодня очень многогранной.

Композиты представлены материалами, состоящими из пары или более основных компонентов в виде армирующих элементов и способствующей их надёжному скреплению матрицы. Композиты обладают целым рядом свойств, заметно отличных от суммарных свойств входящих в их состав компонентов.

При этом немаловажным является тот факт, что все компоненты, входящие в состав композитов, в обязательном порядке относятся к категории хорошо совместимых, а также совсем не растворимых или другим способом не поглощаемых друг друга.

С точки зрения более широкой смысловой нагрузки, композиционные материалы – это абсолютно любые материалы, которые имеют гетерогенную структуру, состоящую как минимум из пары фаз. Благодаря такому термину или определению вполне возможно в настоящее время отнести к категории композиционных материалов абсолютное большинство существующих металлических материалов, потому что они или целенаправленно создаются многофазными, или их принято считать однофазными, но при этом, с наличием неметаллических включений. Полимерные материалы также вполне могут быть отнесены к композитам, потому что помимо основного компонента в виде полимера, содержат и различные варианты наполнителей, красителей и т.д.

В настоящее время человечество сталкивается со всевозможными полимерными материалами, как в технической сфере, так и в повседневной жизни, поэтому наличие знаний ключевых свойств и умение грамотно ими пользоваться сегодня становится необходимым довольно широкому кругу людей.

Основной класс материалов, в полной мере удовлетворяющих жёстким, достаточно часто противоречащим друг другу требованиям, включая минимальную массу конструкций, показатели максимальной прочности, высокую жёсткость и надёжность, долговечность в сложных условиях эксплуатации, представлен именно композиционными материалами.

Современные композиты способны высокоэффективно конкурировать с такими наиболее популярными конструкционными материалами, как титан, алюминий и сталь, поэтому находят широкое применение в авиации и космонавтике, наземном транспорте и химическом машиностроении, медицине и образовании, в спорте и туризме. Композиты применяются в производстве автотранспортных средств, объектов водной и железнодорожной сферы, в самолётном и ракетном строительстве, в производстве самых разных резервуаров и высокопрочных ёмкостей, а также трубопроводных систем и систем вооружения [2].

В большинстве случаев средняя стоимость композиционных материалов является очень высокой, что обусловлено определённой сложностью ряда используемых на практике технологических процессов, а также дороговизной применяемых в производстве ключевых компонентов. Тем не менее, нужно отметить тот факт, что есть возможность экономичного производства композитных материалов благодаря снижению общего числа технологических разлётов и количества деталей, с учётом сокращения количества сборочных операций, направленных на производство сложных конструкций.

Кроме всего прочего, особенностью является снижение в полтора-два раза общей трудоёмкости производственных операций при выпуске изделий из композиционных материалов по сравнению с аналогами из традиционного металла. Особые технические свойства и высокие эксплуатационные характеристики обусловлены тем, что в процессе разработки композиционных материалов был сформулирован принцип, которым предусматривается комплексное решение всех ключевых, наиболее важных вопросов, неразрывно связанных с проблемами выбора или проектирования.

С целью максимально быстрого и грамотного выделения современных и уже существующих ранее композиционных материалов искусственного происхождения, как правило, подчёркиваются все их ключевые характеристики и основные особенности.

Как показывает практика, самым полным принято считать определение, в соответствии с которым, к композитам относятся все материалы, обладающие целым рядом признаков, представленных особым составом, а также формой и распределением компонентов в материале, которые «запроектированы заблаговременно». Такие материалы не встречаются в природных и естественных

условиях, поэтому создаются человеком. Кроме всего прочего, рассматриваемый выше композитный материал представлен двумя и более компонентами, различающимися по своему химическому составу, разделёнными выраженной границами.

Свойства, присущие композитному материалу, определяются каждым компонентом, который присутствует в достаточном количестве (согласно критическому содержанию). При этом, композиту характерны свойства, которыми не обладают все по отдельности взятые компоненты, входящие в его состав. Такие материалы неоднородны с точки зрения микромасштаба, а также однородны в макромасштабе.

Самые первые из известных примеры научного подхода к ключевым вопросам по созданию искусственных композиционных материалов принято относить к временному периоду появления железобетона и стеклопластиковых материалов.

Железобетон представлен стальной арматурой и бетоном, отлично воспринимающим даже сложные сжимающие нагрузки, но достаточно плохо сопротивляющимся так называемым растягивающим напряжениям. В условиях сочетания бетона и металла, представленного стандартными стальными прутками, строго определённым образом расположенными в изделии и очень хорошо воспринимающих растягивающего типа нагрузки, удаётся получить железобетоны.

Такие материалы удачно соединяют в себе все достоинства сразу двух ключевых компонентов. Самый первый патент в отношении полимерного композиционного материала, содержащегося армированную природными волокнами синтетическую смолу, был получен более века назад. С целью систематизации композитов по разным признакам, грамотной реализации процедуры выбора для производства различных деталей, а также упорядочивания терминологии в сфере материаловедения, важно пользоваться обоснованной классификацией [3].

Рассмотрим основные виды современных полимерных материалов.

Наиболее часто используемой в настоящее время является классификация всех композиционных материалов, основанная на делении в соответствии с материаловедческим признаком.

При этом, к числу самых важных признаков классификации относится материал матрицы. Название любых поли-матричных композитных материалов представлено, как правило, парой частей, в первой из которых указывается материал наполнителя, а во второй части – применяется такое слово, как «пластик» или «волокнит». К примеру, для полимерных композитов, армированных посредством стекловолокна, характерно название стеклопластики (стекловолокниты), а при применении в этом составе металлических волокон, используется название металлопластики (металловолокниты). Кроме прочего, наличие в составе органических волокон характерно для органопластиков или органоволокнитов, присутствие борных волокон свойственно боропластикам (бороволокнитам), а углеродных волокон – для углепластиков (углеволокнитов). Асбестовые волокна входят в состав асбопластиков или асбоволокнитов.

Классификация в соответствии с геометрией армирующих элементов представлена порошками или гранулами, волокнами, пластинами.

Порошковые – дисперсно-упрочненные композитные материалы армированы порошками. Самые современные волокнистые композиты армированы непрерывными и дискретными волокнами, а пластинчатые (слоистые) композитные материалы, представлены чередующимися непрерывными и дискретными пластинами.

Классификация по структурным характеристикам и расположению компонентов предполагает деление на группы, имеющие матричную, слоистую, каркасную и комбинированную структуру.

Матричная структура свойственна для дисперсно-упрочненных и армированных композитов. Материалы со слоистой структурой – это композиции, полученные из

набора чередующихся фольгированных слоёв или листовых материалов, имеющих разную природу и составные части. Все композиты с каркасной структурой представлены разнообразными материалами, полученными в ходе пропитывания. Комбинированную структуру, кроме всего прочего, имеют разные композитные материалы, в которых содержатся комбинации, представленные первыми тремя группами.

Матричные композитные материалы достаточно часто классифицируются в соответствии с схемой армирования или по конструкционному принципу.

В зависимости от ориентации и типа арматуры композиты представлены двумя очень крупными группами – изотропными и анизотропными.

В первом случае материалы обладают одинаковыми свойствами в разных направлениях.

Свойства анизотропных материалов определяются направлениями в исследуемом объекте.

Таким образом, композиты с матричной структурой представлены хаотично-армированными и упорядоченно-армированными материалами. В хаотично-армированных содержатся армирующие элементы, представленные дисперсными включениями, а также дискретными и непрерывными волокнами. К упорядоченно-армированным композитам относятся однонаправленные материалы одноосно армированного, двухосно-армированного типа и имеющие трёхосное армирование. Не менее известна классификация композитных материалов в соответствии с методами их получения, или по технологическому принципу. Согласно данной классификации такие композиты представлены материалами, полученными посредством жидкофазных и твердофазных методов, а также при помощи осаждения – напыления, комбинированными способами [4].

Существующие и активно применяемые сегодня на практике жидкофазные методы представлены пропитыванием арматурных составляющих специальными полимерами, а также предварительно расплавленными металлами.

Кроме всего прочего, очень хорошо зарекомендовал себя вариант направленной кристаллизации сплавов. Так называемые твердофазные методы, обеспечивающие получение композитных материалов, включают в себя прокатку, экструзию, ковку, штамповку, уплотнение взрывом, диффузионную сварку, волочение. Необходимо отметить тот факт, что такие композиты, получаемые твердофазными способами, применяются в порошкообразном, листовом виде. Способ осаждения – напыления заключается в нанесении с применением растворов солей и других соединений. Основным отличием комбинированных методов является последовательное или параллельное применение сразу нескольких вариантов обработки и методов. Таким образом, детали, изготовленные из полимерных современных композиционных материалов, обладают просто уникальными характеристиками и комплексными свойствами. Самыми наиважнейшими из них являются сочетание высоких прочностных характеристик с высокой коррозионной стойкостью и низкими показателями плотности [5].

Особенностью изделий из полимерно-композитных материалов является незначительный вес и достаточно высокие показатели прочности, коррозионная стойкость и лёгкость обработки, а также долговечность и невысокая себестоимость с возможностью выполнения повторной переработки.

В настоящее время находит применение несколько способов получения деталей. В первую очередь следует обратить внимание на литьё под давлением, обеспечивающее выпуск штучных изделий, различающихся формой и размерами. Данный способ предполагает предварительную пластикацию сырьевой смеси с её подачей через сопло в специально-формующие полости для последующей выдержки в

условиях давления. Литъё требует применения режима инъекции. Не менее распространена экструзия при выпуске профильно-погонажных товаров. Предварительно осуществляется пластикация и сжатие сырьевой массы в специальном цилиндре, с формированием методом продавливания через особую экструзивную головку. Профили с высокими требованиями к показателям точности размера предполагают обязательную калибровку при помощи вакуума или сжатого воздуха.

Помимо перечисленных выше способов, на практике активно применяются также такие методы изготовления деталей, как штранг-прессование профильно-погонажных изделий, вальцевание и каландрование листовых и плёночных изделий, вибрационное прессование и вибролитъё для деталей с минеральными дисперсными наполнителями, контактный вариант формования для производства крупногабаритных деталей и изделий малонагруженного типа.

В последнее время часто используется способ центробежного формования или центробежного литъа, применяемый для изготовления деталей, имеющих гладкую поверхность, включая трубы, втулки, подшипники скольжения.

Внимание привлекают и такие перспективные способы, как вакуумная инфузия с нанесением разделительного слоя (гелькоута), автоклавное формование, намотки волокнистого наполнителя, пултрузия для получения длинномерного типа профильных изделий, прессование для изделий разнообразной формы и широкой размерной линейки, инъекция по технологии «RTM» и вариант свободного литъа (заливки) при переработке полимербетонов или полимерцементов.

Работа по совершенствованию технологий деталей, изготовленных из полимерных композиционных материалов, продолжается.

1. Кристофер Б. 3D печать: третья индустриальная революция [Текст] / Б. Кристофер – М.: АГРАФ, 2013. – 258 с.
2. Каллистер-мл. У. Д., Ретвич Д. Дж. Материаловедение. От технологии к применению (металлы, керамика, полимеры); Научные основы и технологии - Москва, 2011. - 902 с.
3. Гросберг А. Ю., Хохлов А. Р. Полимеры и биополимеры с точки зрения физики; Интеллект - Москва, 2010. - 304 с.
4. Балов А.В, Ашина О.А. Мировой рынок биополимеров// The Chemical Journal :Март 2012 г.:№3:с.49-53.
5. Физико-химические методы исследования полимеров: учебное пособие. 2-е издание / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2010. – 140 с.

РАЗДЕЛ XII. МЕТАЛЛУРГИЯ

Лехов О.С.¹, Михалев А.В.², Шевелев М.М.², Билалов Д.Х.¹

Установка совмещенного процесса непрерывного литья и деформации для производства листов, сортовых заготовок и биметаллических полос

¹ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»
(Россия, Екатеринбург)²ОАО «Уральский трубный завод»
(Россия, Первоуральск)

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-28

idsr: sciencerrussia-10-02-2021-28

Аннотация

Изложены технологии получения стальных листов, сортовых заготовок и трехслойных биметаллических полос на установке совмещенного процесса непрерывного литья и деформации. Приведены результаты исследования напряженно-деформированного состояния металла в очагах деформации при получении на установке стальных листов, сортовых заготовок и биметалла.

Ключевые слова: установка, непрерывное литье, деформация, кристаллизатор, бойки, сталь, лист, биметалл, напряжение, конечный элемент.

Abstract

The technologies for producing steel sheets, sort blanks and three-layer bimetallic strips on the installation of a combined continuous casting and deformation process are described. The results of the study of the stress-strain state of the metal in the zones of deformation during the production of steel sheets, sort blanks and bimetal on the installation are presented.

Keywords: installation, continuous casting, deformation, mold, anvilss, steel, sheet, bimetal, stress, finite element.

Для совершенствования производства стальных листов, сортовых заготовок и биметаллических полос целесообразно использовать компактную установку совмещенного процесса непрерывного литья и деформации, что позволит существенно снизить энергетические, капитальные и эксплуатационные затраты и улучшить качество металлопродукции.

На рисунке 1 представлена схема установки непрерывного литья и деформации [1,2], которая состоит из неразъемного медного кристаллизатора 1 и двух суппортов 2 с бойками 4.

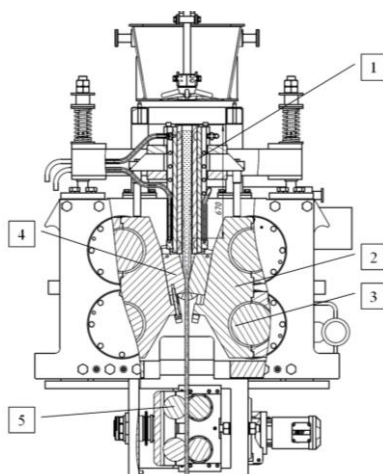


Рисунок 1 – Установка совмещенного процесса непрерывного литья и деформации

Каждый суппорт с бойками установлен на двух эксцентриковых валах 3. Синхронное вращение эксцентриковых валов осуществляется от приводного электродвигателя. Вытягивание заготовки из кристаллизатора 1 осуществляется с помощью бойков во время ее обжатия и тянущих роликов 5 во время холостого хода.

Рассмотрим процесс получения листа сечением 3×2250 мм из стали 09Г2С. Толщина полосы после смыкания широких стенок оболочки с жидкой фазой равна 30 мм, т.е. обжимается тонкий сляб со степенью деформации за проход равной 90 %. Температуру внешней поверхности сляба принимаем 1200°C , а в его осевой зоне – 1450°C . Выполнен расчет напряженно-деформированного металла в очаге циклической деформации методом конечных элементов [2].

На рисунке 2 представлены эпюры распределения осевых напряжений при получении листов толщиной 3 мм и шириной 2250 мм. Так, сжимающие напряжения по оси X в зоне контакта очага деформации с бойком достигают высоких (до 326 МПа) значений, что будет способствовать достаточной проработке литой структуры металла по всей толщине тонкого сляба и получению однородной и мелкозернистой структуры листов из стали..

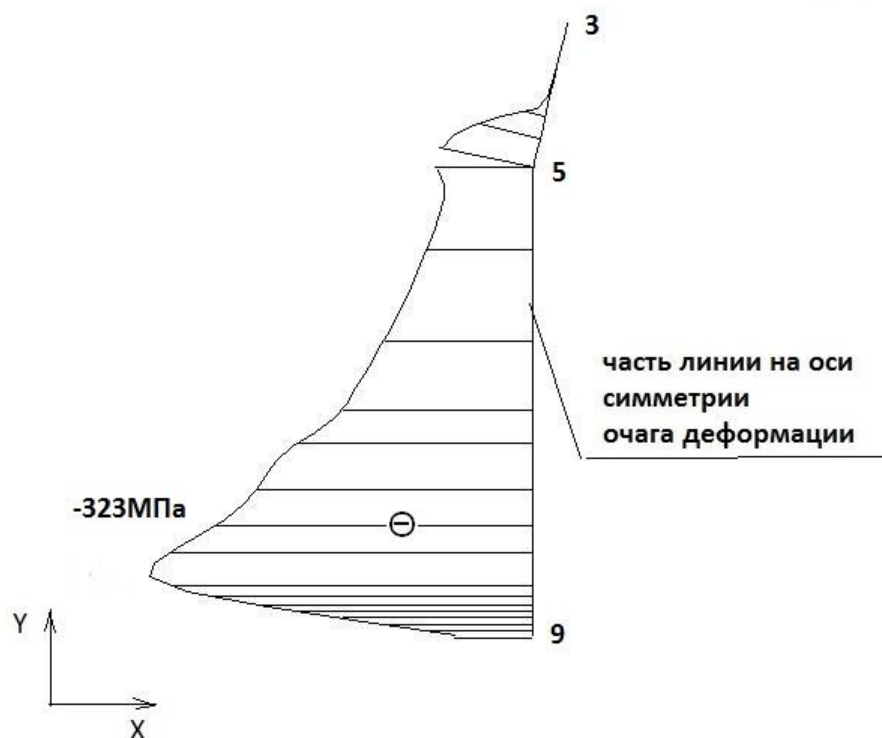


Рисунок 2 – Характер напряжений по оси OX на оси симметрии

Для производства сортовых заготовок для мелкосортных и проволочных станов может быть эффективно использована компактная установка совмещенного процесса непрерывного литья и деформации [2].

В установке для получения сортовых заготовок калибровка бойков с разделяющими выступами выполнена таким образом, что при сведенном положении бойков они в совокупности образуют закрытую полость разъемного кристаллизатора, которая обеспечивает на выходе из него одновременное получение трех и более сортовых заготовок, соединенных перемычками (рисунок 3).

Рассмотрим процесс получения из сляба толщиной 100 мм и шириной 315 мм трех сортовых заготовок (квадрат 70,7 мм) из стали Ст3 на установке непрерывного литья и деформации. Сечение полости медного водоохлаждаемого кристаллизатора 100×315 мм, причем боковые стенки кристаллизатора выполнены в виде полуокружности с радиусом, равным 50 мм. Температура внешней поверхности сляба

равна 1200 °С, а его осевой зоны – 1450 °С. На рисунке 4 изображен калиброванный боек для получения трех сортовых заготовок (квадрат 70,7 мм) из сляба толщиной 100 мм и шириной 315 мм.

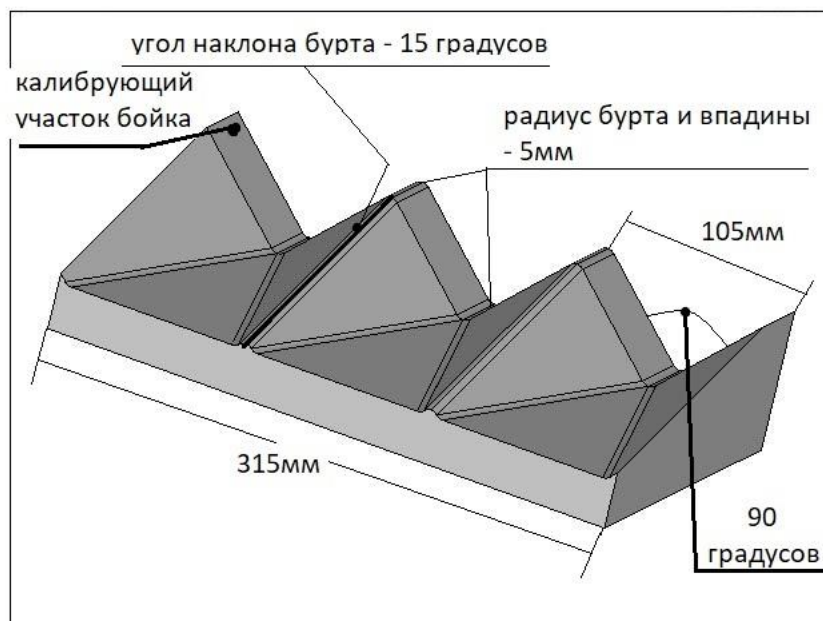


Рисунок 4 – Рисунок бойка с размерами

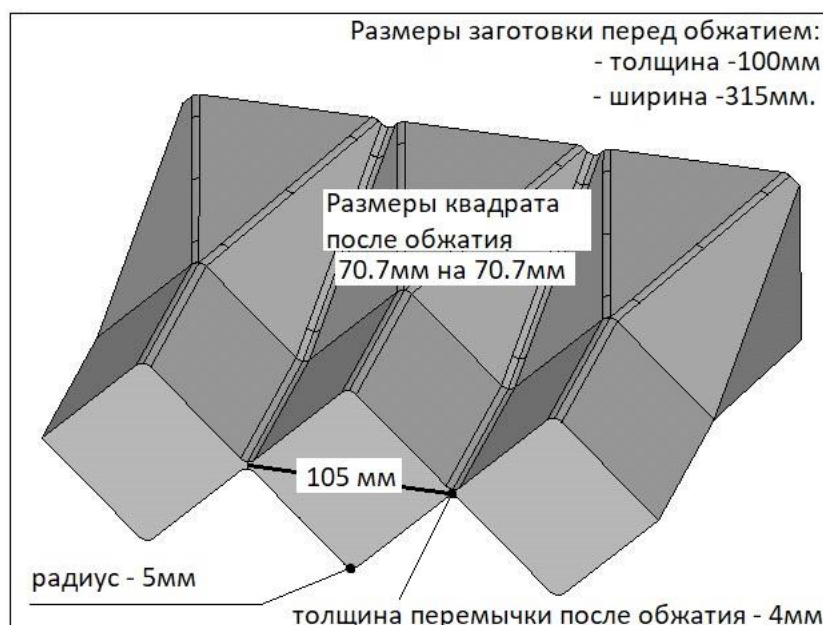
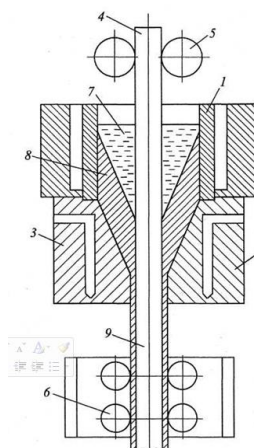


Рисунок 3 – Объемное изображение трех сортовых заготовок с размерами

Результаты расчета напряженно-деформированного состояния металла в очаге деформации при формировании трех сортовых заготовок получены решением задачи упруго-пластичности методом конечных элементов с использованием пакета ANSYS [2]. Установлено, что при внедрении разделяющих буртов бойка в стальной сляб в очаге деформации возникают сжимающие осевые напряжения величиной до 238 МПа.

Широкое применение в различных областях техники находят биметаллы. Для производства биметаллических полос может быть успешно использована установка совмещенного процесса непрерывного литья и деформации (рисунок 5) [3,4].



1 – неразъемный кристаллизатор; 2, 3 – бойки; 4 – лист основного металла,
5 – направляющие ролики; 6 – тянущие ролики; 7 – расплав металла плакирующего слоя; 8 – оболочка
плакирующего металла;
9 – биметаллический лист

Рисунок 5 - Способ получения биметаллической полосы

Предлагаемая технология непрерывного литья и деформации биметаллической полосы включает подачу в медный водоохлаждаемый кристаллизатор металла плакирующего слоя (легированная сталь) в жидком состоянии и предусматривает соединение полосы основного металла (конструкционная сталь) в твердом состоянии с выходящей из кристаллизатора оболочкой плакирующего слоя путем обжатия бойками биметаллического слитка с последующей калибровкой биметаллической полосы (рисунок 5).

Для оценки новой технологии и качества стальных трехслойных биметаллических полос определено напряженно-деформированное состояние металлов плакирующего слоя и основной полосы при получении стального трехслойного биметалла на установке совмещенного процесса непрерывного литья и деформации [3,4].

Установлено, что циклическая деформация бойками установки трехслойного биметаллического слитка с высоким уровнем (до 288 МПа) сжимающих напряжений на контактных поверхностях плакирующих слоев с бойками и основной полосой обеспечивает интенсивную пластическую деформацию слоев биметалла с взаимным смещением, что будет способствовать разрушению межслойных образований в зоне соединения слоев биметалла и, тем самым, надежному сцеплению слоев и получению однородной и мелкозернистой структуры металла плакирующих слоев биметаллической полосы.

Для исследования изложенных выше технологий на ОАО «Уральский трубный завод» изготовлена и освоена опытно-промышленная установка непрерывного литья и деформации [2,4].

1. Лехов О.С., Михалев А.В., Шевелев М.М. Нагруженность и напряженное состояние бойков установки непрерывного литья и деформации при получении листов из стали для сварных труб. Сообщение 2. Известия вузов. Черная металлургия. 2018. Том 61. № 6. С. 431-438.
2. Лехов О.С., Михалев А.В. Установка непрерывного литья и деформации для производства стальных листов и сортовых заготовок. Екатеринбург: Изд-во УМЦ УПИ, 2020. 307 с.
3. Лехов О.С., Михалев А.В., Шевелев М.М. Исследование процесса получения трехслойных стальных биметаллических полос на установке непрерывного литья и деформации. Сообщение 1. Известия вузов. Черная металлургия. 2019. Том 62. № 8. С. 594-599.
4. Лехов О.С., Шевелев М.М. Установка непрерывного литья и деформации для производства биметаллических полос. Екатеринбург: Изд-во УМЦ УПИ, 2020. 273 с.

РАЗДЕЛ XIII. АРХИТЕКТУРА

Мустакимов В.Р.

Современные средства антитеррористической защиты уникальных объектов (на примере высотных зданий и небоскрёбов)*Казанский государственный архитектурно-строительный университет
(Россия, Казань)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-29

idsp: sciencerussia-10-02-2021-29

Аннотация

В мировой архитектуре возросла роль надёжной защиты объектов от террористических актов. Исследования в этой области архитектуры – актуальны. Основные результаты исследования состоят в том, что научно обоснованная и практически апробированная система комплексной защиты уникальных зданий и сооружений, позволит существенно повысить уровень нормального функционирования уникальных объектов и обеспечить безопасность жизнедеятельности населения.

Ключевые слова: антитеррористическая защита, безопасность жизнедеятельности, уникальные объекты, высотное здание, небоскрёб, землескрёб, пролёт, консоль, остов здания, тепло-огнезащита.

Введение

Отечественный и мировой опыт развития современного гражданского и промышленного строительства, на рубеже XX – XXI веков, позволяет констатировать существенный рост появления уникальных зданий и сооружений, поражающих своей архитектурой, необычностью форм новых конструктивных систем, расчётно-теоретическими и практическими возможностями электронно-вычислительной техники и компьютерного моделирования макетов и возведения объектов.

Вместе с тем, отмечается наличие в мировом обществе всего земного шара противоречий межконфессионального, расового, религиозного, политического и экономического характера. Эти непримиримые социальные противоречия и противостояния в обществе, способствовали формированию неприемлемой для всего мирового сообщества социальных проблем. Такие противоречия проявляются в асоциальной форме, получившей название – терроризм против человечности. Терроризм как понятие и его правовой режим контртеррористических операций в контексте его влияния на безопасность людей в зданиях различного функционального назначения и уровня ответственности изложено в работах [1 - 3].

Исключительно опасные формы терроризм, как непредсказуемая атака для общества, приобрёл в форме нанесения существенного вреда зданиям или сооружениям, включая уникальные объекты. В связи с этим, при проектировании уникальных зданий и сооружений, а также их безопасной эксплуатации в современной отечественной и зарубежной архитектурно-строительной практике разработан целый комплекс антитеррористических, защитных объёмно-планировочных, архитектурных и конструктивных нормативных мероприятий. В Российской Федерации, основным руководящим документом, регламентирующим перечень и классификацию уникальных зданий и сооружений, является часть 2, статья 48.1 «Особо опасные, технически сложные и уникальные объекты» градостроительного кодекса РФ. Согласно которому, к уникальным объектам в РФ относятся здания или сооружения: высота $H_{\text{здания}}$, которых составляет более чем 100 метров, (рис. 1а); здания с большими пролётами $B_{\text{здания}}$, величина которых составляет более чем 100 метров (рис. 1б) и объекты с

вылетом консоли $L_{\text{консоли}}$, более 20 м; здания, заглубление подземной части d_1 которых, ниже планировочной отметки земли более чем на 15 метров (рис.1в, г).



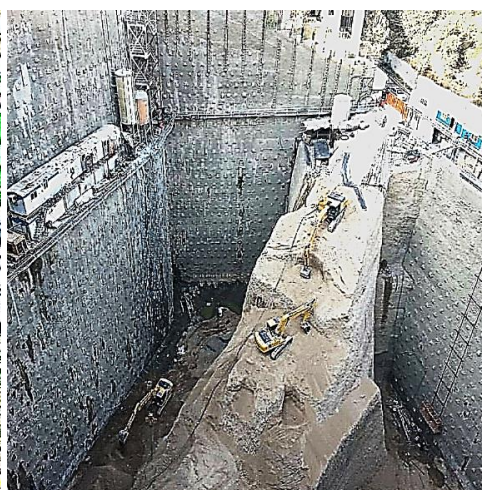
а)



б)



в)



г)

Рис. 1. Уникальные здания и сооружения в отечественной и мировой практике строительства
 а – комплекс высотных зданий и небоскрёбов «Москва-сити» в Москве (Россия); б – арочный мост в Чаотьяньмэнь (Китай); в – подземный отель на 336 номеров в Китае, возведённый в 2018 г на месте бывшего карьера; г – возведение котлована глубиной 70 метров для самого высокого здания в Иране (Hotel Fereshteh Pasargad); (источники: <https://gkd.ru/assets/i/ai/4/0/8/i/2718486.jpg>; <https://china-uz-friendship.com/wp-content/uploads/2020/04/image0132.jpg>; https://static.tonkosti.ru/images/8/8a/Подводный_отель_в_Китае.jpg)

По каждому из наименований уникальных зданий или сооружений составлена и применяется отечественная нормативная база, включая: СП 267.1325800.2016; СП 394.1325800.2018; СП 401.1325800.2018; СП 304.1325800.2017; СП 248.1325800.2016.

На основании расчётно-теоретических и экспериментально-практических исследований отечественных учёных, включая переводные издания [4 – 9] и зарубежных изданий [10 – 13, 15], а также в соответствии с требованиями отечественной нормативной базы, уже на стадии проектирования объектов, обладающих статусом уникальные здания и сооружения, предусматривается весь комплекс инженерно-технических мероприятий по обеспечению необходимой прочности, устойчивости и несущей способности остовов сооружений, включая, антитеррористическую защиту объектов современными средствами архитектурно-строительной науки.

Особенно актуален вопрос антитеррористической защиты населения в зданиях с большим скоплением людей.

Целью настоящих исследований является относительно полноценная систематизация научно-теоретических и расчётно-экспериментальных исследований, эффективных проектных решений, качественных строительно-монтажных работ и ответственной эксплуатации в свете надёжной защиты уникальных объектов от внешних воздействий и их антитеррористической защиты средствами архитектуры.

1. Материалы и методы

Одной из проблем современности в мировой общественно-политической жизни людей являются террористические атаки на здания и сооружения, в которых находятся люди.

В классической терминологии террористическая [фр. *terroriser*] угроза формулируется, как угроза, осуществляемая преследованием с расправой или насилием, а также запугиванием людей, которые держатся в страхе перед применением силы.

В связи с этим, перед архитектурной общественностью возникает злободневный вопрос по исключению такой угрозы средствами архитектуры. Решение задачи по антитеррористической защите уникальных объектов за счёт ненавязчивых и пластичных объёмно-планировочных решений, надёжных конструктивных и экономичных технико-технологических средств, является необходимостью, а успешная реализация поставленной задачи оценивается, как актуальная.

Целью антитеррористической защиты в свете решаемых архитектурных задач для уникальных объектов является: создание условий при которых жизнь людей, находящихся в зданиях и вблизи от них, будет безопасной; обеспечение надёжной защиты и безопасной жизнедеятельности эксплуатируемых зданий и сооружений от внешних и внутренних террористических и других техногенных воздействий; применение оперативных, научно обоснованных и практически апробированных средств и способов спасения людей при возникновении любых чрезвычайных ситуаций.

Среди всего перечня различных объектов, наибольшей уязвимостью, по отношению к террористическим атакам, относятся здания с уникальными и особыми конструктивными системами, свойственными для:

- высотных зданий, небоскрёбов (рис. 1а), землескрёбов;
- зданий с большими пролётами и вылетами консолей (рис. 1б);
- объекты с развитой подземной частью и глубокими котлованами (рис. 1в, г).

Важнейшими факторами развития и усовершенствования современной отечественной архитектурно-строительной науки и практики в области проектирования, строительства и безопасной эксплуатации уникальных объектов, являются: подготовка высококвалифицированных специалистов уникальных зданий; создание отечественной нормативной базы; применение модернизированных и надёжных технологичных систем возведения; цивилизованная и безаварийная эксплуатация уникальных объектов.

Ведущие технические учебные заведения России, включая КазГАСУ, в соответствии с образовательной программой высшего образования, готовят студентов и магистров, по направлению 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализации «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» с квалификацией выпускников инженер-строитель.

При разработке современных отечественных проектов уникальных объектов, на основании требований СП, действующих МГСН, ТСН и ГОСТ, предусматривается целый комплекс антитеррористических мероприятий, реализуемых при помощи

архитектурных средств, позволяющих обеспечить безопасную эксплуатацию и защиту.

К сожалению мировой опыт эксплуатации уникальных объектов, показывает их уязвимость при террористических атаках, как с земли, так и с воздуха. Особую опасность представляют атаки с воздуха.

Одним из примеров такой воздушной атаки террористами-смертниками «Аль-Каиды», служит известный случай, произошедший в Нью-Йорке (США), по отношению двух 110 этажных башен-близнецов Всемирного торгового центра (ВТЦ), авиалайнерами Боинг 767-200.

В результате этой террористической атаки погибло 2977 человек из 92 стран, 246 пассажиров и членов экипажей из двух авиалайнеров. Как сообщило агентство «Reuters», во время пожара погибли 341 пожарных, 60 полицейских и 8 сотрудников скорой помощи.

Краткая фотографическая хронология этой террористической атаки с воздуха, трагические последствия атаки, характер разрушения конструкций стального остова небоскрёбов и состояние пострадавших людей приведены на (рис. 2).



Рис. 2. Фотохронология террористической атаки смертниками «Аль-Каиды» 11 сентября 2001 г. в Нью-Йорке (США) двух 110 этажных башен-близнецов Всемирного торгового центра
а – террористическая атака башен-близнецов ВТЦ с воздуха; б – пожар, возникший на верхних этажах ВТЦ после атаки; в – нарушение целостности конструкций фасада, со следами контуров авиалайнера; г – обрушенные стальные конструкции каркаса; д – граждане Нью-Йорка, покидающие опасную зону после теракта (источник: https://novostipmr.com/sites/default/files/filefield_paths/1440572787_bliz.jpg)

Всесторонний анализ произошедшей трагедии с двумя башнями и результаты исследований обломков обрушившихся остовов небоскрёбов позволяет констатировать факт того, что с момента возникновения пожара в зданиях до процесса начала обрушения конструкций стального каркаса прошло всего 55 минут 51 секунда. Это крайне недостаточный временной промежуток для безопасной эвакуации людей из зданий такого уровня ответственности.

Отечественными строительными правилами для обеспечения требуемой огнестойкости высотных зданий, сооружений и других уникальных объектов, предел огнестойкости для несущих строительных конструкций каркаса и стен предусматривается не ниже R180, то есть не менее трёх часов, с применением негорючих строительных материалов категории НГ.

Это означает, что несущие элементы остова высотных зданий и небоскрёбов должны проектироваться только из негорючих строительных материалов (НГ), представленных в виде: высокопрочного и огнестойкого железобетона; сталежелезобетона с тепло-огнезащитой; армокаменных элементов.

В случае применения в качестве несущего остова каркаса из стальных элементов, в обязательном порядке, вся боковая поверхности стальных элементов, должна защищаться тепло-огнезащитным слоем, обеспечивающим огнестойкость не ниже R180. Класс конструктивной пожарной опасности нормируется СО.

Сопоставительный анализ причин столь быстрой потери несущей способности стальных конструкций остовов башен-близнецов ВТЦ и последовавшим за этим обрушением, со значительным числом человеческих жертв, при котором сотрудники офисов физически не успевали эвакуироваться из небоскрёбов, позволяет обозначить то, что незащищённый тепло-огнезащитой стальной каркас, под воздействием пожара, быстро потерял требуемую несущую способность и устойчивость.

Опираясь на накопленный международный опыт осуществления террористических атак, специалисты, занимающиеся проектированием уникальных объектов, в частности высотных зданий и небоскрёбов, предусматривают комплекс антитеррористических мероприятий. Весь комплекс таких защитных мероприятий нашёл своё отражение в современной отечественной нормативной литературе.

2. Результаты

Антитеррористическая защита современных уникальных объектов средствами архитектуры

Весь комплекс современной защиты уникальных объектов от террористических атак средствами архитектуры (рис.3), подразделяется на несколько уровней защиты, включая:

- оптимальной, с точки зрения оперативной и безопасной эвакуации людей в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, объёмно планировочной структуры и надёжной системы конструкций остова;
- предотвращение несанкционированного проникновения злоумышленников на территорию уникального объекта, включая, любые транспортные средства, уже на дальних подступах к охраняемому зданию или сооружению (рис. 3а, б);
- защита зданий от возможной атаки с воздуха, при помощи возведения фасадных декоративно-ограждающих систем (рис. 3.в);
- тепло-огнезащита металлических конструкций остова зданий (рис. 3г, д, е, и);
- выполнение поверочного расчёта с использованием расчётно-динамической модели (РДМ) МКЭ при помощи SCAD Office 11.3 на прогрессирующее обрушение, с целью обеспечения надёжной и гарантированной устойчивости каркасно-ядрового или ядрооболочечного остова уникального здания (рис. 3к, л, м);
- усовершенствованные и безопасные способы и методы спасения людей из опасных зон при возникновении угрозы их жизни (рис. 4а, б, в, е, к, л);
- надёжные системы защита зданий технологическими средствами (рис. 4г, д, и, м).

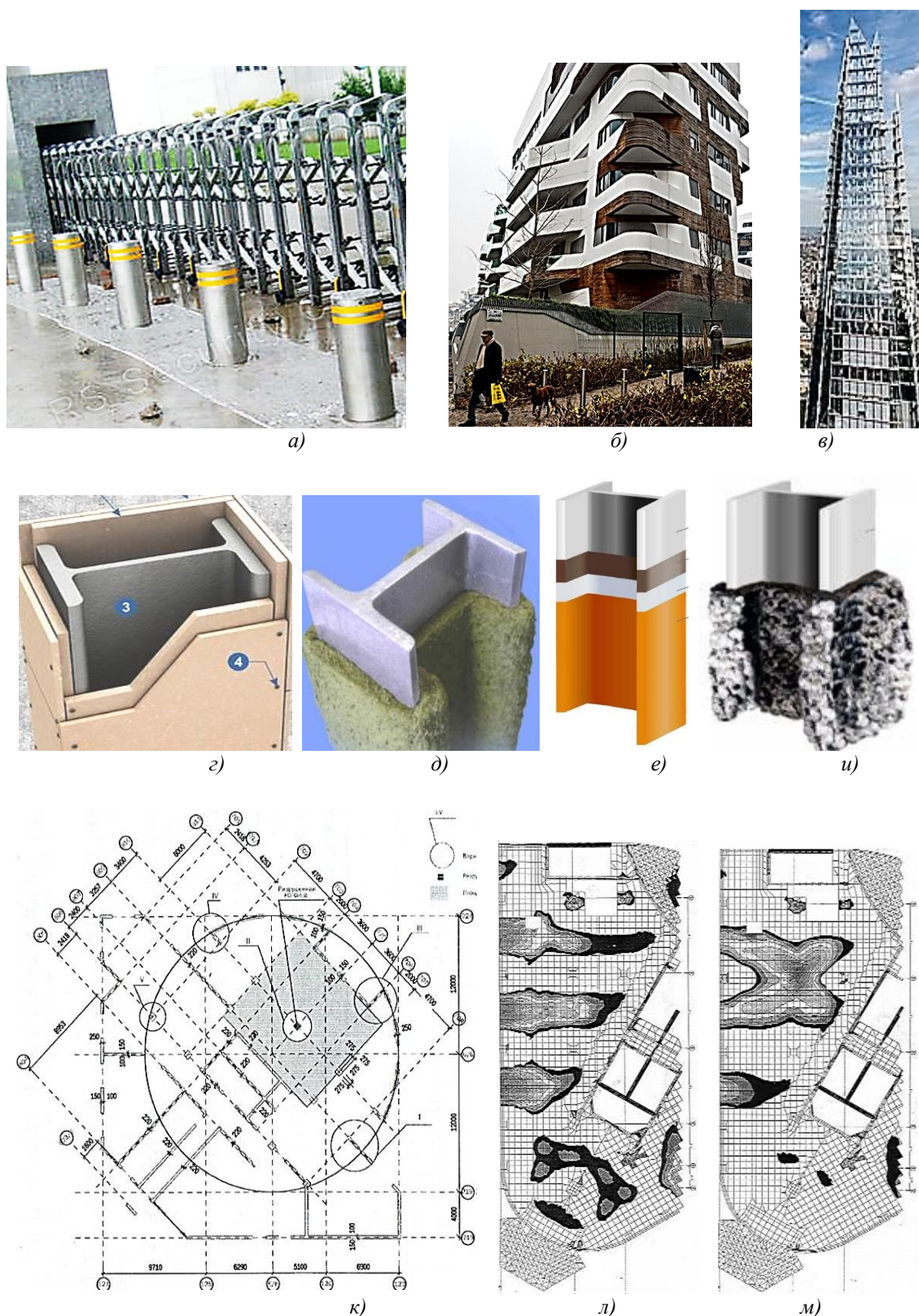


Рис. 3. Антитеррористическая защита уникальных зданий средствами архитектуры
 а - при помощи ограждений территории физическими барьерами; б - то же, подпорными стенами и
 террасированием ландшафта; в - стеклянный небоскрёб The Shard в Лондоне с защитой фасада; г -
 тепло-огнезащита конструктивным методом; д - контурная тепло-огнезащита; е - схема огнезащиты
 покрасочным методом и - то же, после пожара; к - фрагмент плана этажа с грузовой площадью на
 колонну; л - поля напряжений в плитах перекрытия для конструктивной системы (до обрушения); м -
 то же, после обрушения одной из колонн (источники:

<http://i.bosscdn.com/product/79/91/8b/460eb954157fa19c35abc5dc9e.jpg>;

<http://www.araks.ru/images/FT%20BARRIER.jpg>)

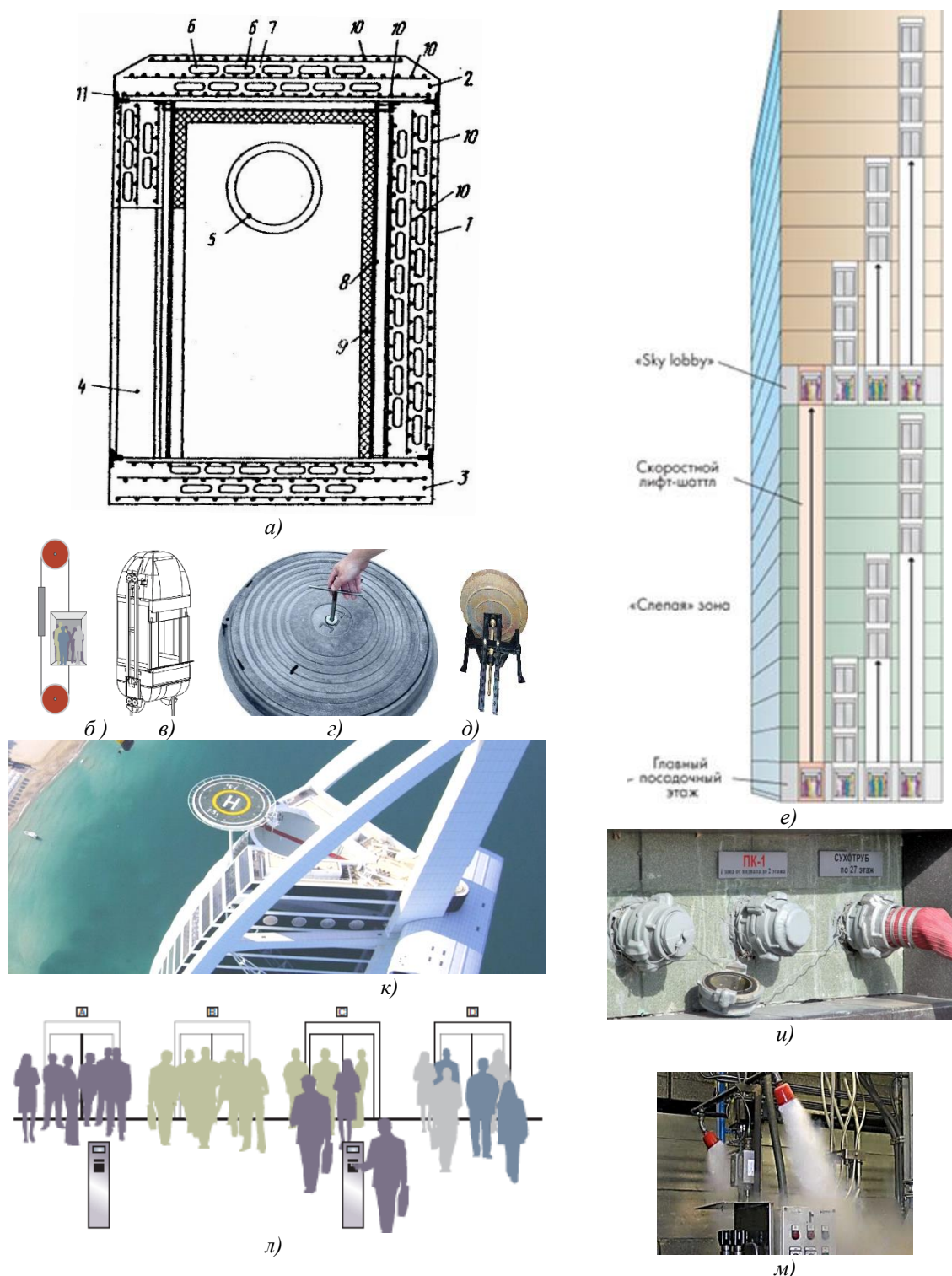


Рис. 4. Специальные меры спасения жизни людей и защиты уникальных объектов при возникновении чрезвычайных ситуаций природно-климатического происхождения и терактах
 а - специальный защитный объёмный блок (СЗОБ, пат. 2047717 [8]; 1 – стены; 2 – перекрытие; 3 – днище; 4 – проем; 5 – аварийный выход; 6 – пустоты; 7 – ребра; 8 – упругая сетка; 9 – обивка; 10 – арматура; 11 – закладные детали; б – привод с тросом; в – кабина лифта; г – запор для люков; д – то же, вид снизу; е – лифты по системе «sky lobby»; и – сухотрубы; к – вертолётная площадка; л – управление лифтами; м – газовое автоматическое пожаротушение (источник: иллюстрация автора [8]; <https://vektor-c.ru/upload/iblock/11a/11aa4f18bb86f970c9e73a8c0ea61f38.jpg>)

Результаты научно-теоретических исследований, основанные на передовом отечественном и зарубежном опыте современных методов расчёта, проектирования, возведения, безопасной эксплуатации и комплексной антитеррористической защиты

высотных зданий и небоскрёбов, приведены в работе автора «Антитеррористическая защита и спасение людей высотных зданий архитектурно-строительными средствами. International United Academy of Sciences. General question of world science. Collection of scientific papers on materials VIII International Scientific Conference. 31. 07. 2019. Part 1. Amsterdam 2019. Section IV. Architecture, p. 32 – 43.

Исследованиям в области усовершенствования градостроительства современных городов с учётом многообразия их застройки зданиями разной этажности и сочетания высотных объектов с существующей городской средой, посвящены работы учёных КазГАСУ [14].

В связи с увеличением этажности гражданских зданий и интенсивным возведением уникальных объектов повышенной этажности, высотных зданий и небоскрёбов существенно возрастают нагрузки от зданий и как следствие, давление на дисперсную среду грунтов основания. Для решения проблем ограничения вертикальных и горизонтальных деформаций дисперсного массива грунтов основания, уже недостаточно использования традиционно-классических методов расчёта в линейной постановке задачи. Поэтому ведущими учёными КазГАСУ исследуются и разрабатываются методы расчёта деформации дисперсной среды с учётом проявления их реологических свойств, а также изменения механических свойств массива от давления на грунт от существующих зданий [15].

Всесторонний анализ террористических угроз и атак по отношению к уникальным объектам, позволил выработать тенденцию специалистов о том, что простое отгораживание от непредсказуемых террористических воздействий – недостаточно. В связи с этим, по мнению автора, проблему предотвращения террористических атак следует решать комплексными мерами. Этот комплекс должен включать решение вопросов: образовательно-воспитательного характера с молодым поколением общества; разъяснительную деятельность среди населения в области социально-политических, религиозно-конфессиональных и технико-экономических вопросах современного общества; комплексной защиты уникальных зданий и сооружений с привлечением передовой техники, технологии, автоматизации и компьютеризации процессов; защиты и спасения людей архитектурно-строительными средствами.

Тепло-огнезащита металлических конструкций остовов уникальных зданий

Известно, что эффективными остовами применительно к уникальным зданиям и сооружениям являются каркасы, выполненные из стальных конструкций. Обладая целым рядом достоинств с относительно низким собственным весом, высокой прочностью и несущей способностью, по отношению к железобетонным конструкциям, которые относятся к негорючим материалам, незащищённые соответствующим образом металлические конструкции при высокой температуре в очаге пожара, достигающей $t = +900...+1000^{\circ}\text{C}$ и более, утрачивают свою несущую способность и обрушаются. Примером такому обрушению, незащищённого тепло-огнезащитой стального каркаса, являются здания башен-близнецов ВТЦ в США (рис. 2).

Степень огнестойкости, огневая защита и пожаробезопасность зданий и сооружений, включая их несущие остовы, выполняемые из стальных, железобетонных и комбинированных конструкций однозначно регламентируются отечественными СП 4.13139.2013. Этим нормативным документом ограничена предельно допустимая величина температурного воздействия $t \leq +500^{\circ}\text{C}$ на стальной каркас остова. Это вызвано тем, что при превышении температуры $t \geq +500^{\circ}\text{C}$ в зоне влияния на металлические конструкции, происходит снижение их несущей способности.

В связи с этим, вопросы обеспечения надёжной огневой и тепловой защиты металлических конструкций остовов уникальных зданий и сооружений, включая все системы жизнеобеспечения, являются актуальными.

Принципиальным, научно обоснованным и апробированным экспериментально-практическим методом, решения вопроса надёжной тепло-огнезащиты стальных конструкций, является система формирования и создания тепло-огнезащитного экрана из негорючего теплозащитного и облицовочного материала, на всей боковой поверхности защищаемой конструкции (рис. 3г, д, е, и). В соответствии с нормативными требованиями СП 4.13139.2013, МГСН4.19-2005, МГСН 4.04-94, МГСН 4.16-98 такой защитный экран должен в течении от 2 до 3 часов, при предельной температуре $t \geq +500^{\circ}\text{C}$ обеспечивать несущую способность стальных конструкций здания. Классифицируется два способа тепло-огнезащиты: конструктивный и покрытие из вспучивающейся покраски. Конструктивная защита, это покрытие с применением минераловатных плит, кирпича, бетона, набрызга раствора (рис. 3г, д). Покрытие из вспучивающейся покраски, это нанесение слоёв, при нагревании которых образуется тепло-огнезащитный слой, получивший название – пенококс (рис. 3е, и).

Защита фасадов высотных зданий декоративно-ограждающими системами

Для защиты высотных зданий и небоскрёбов от террористических атак с воздуха практикуется применение различных защитно-ограждающих систем (рис. 3в). Функциональность таких систем обеспечивается за счёт изготовления их ажурных конструкций из высокопрочных и долговечных материалов. Декоративно-ограждающие системы надёжно крепятся к конструкциям остова с наружной стороны фасадов, обеспечивая стационарную защиту зданий с воздуха от внешних воздействий природно-климатического, техногенного происхождения и террористических атак. Обеспечивается условие того, что наружная облицовка и защита не должна быть хрупкой, осыпаться и распадаться на осколки при внешнем воздействии или взрыве. Усиленные конструктивные системы ажурных фасадов проектируются с учётом лёгкой доступности при ремонте и сквозного визуального контроля. Для визуальной «проницаемости» используются колонны круглого поперечного сечения, вместо квадратных, так как имеют наименьший наружный периметр. В объёмно-планировочных решениях используются плавные и скруглённые повороты.

Характерным примером практической реализации декоративно-ограждающей системы является здание небоскрёба The Shard, возведённый в Лондоне, именуемый «Стеклянный небоскрёб» (рис. 3в). Утверждается, что здание с таким декоративным ограждением обеспечит надёжную защиту с воздуха даже при столкновении с авиалайнером, включая другие внешние воздействия с воздуха. Высказывается авторитетное мнение специалистов, со ссылкой на трагедию 11 сентября в США (рис. 2), что все современные небоскрёбы должны проектироваться с надёжной декоративно-ограждающей системой фасадов.

Привлекающим внимание примером защиты фасадов уникальных зданий, следует считать опыт специалистов архитектурной фирмы Ministry of Design, которые использовали декоративно-ограждающую систему со «слоистым» фасадом на офисном здании 100PP, возведённым в промышленном районе Сингапура. Особенностью этого принципа защиты фасадов является то, что декоративно-ограждающая система представляет собой многослойное ажурное ограждение, отдельные элементы которого расположены на расчётном удалении друг от друга. Такая конструкция системы ограждения является надёжным препятствием для восприятия взрывной волны и атаки.

Предотвращение прогрессирующего обрушения остова зданий

Наряду с практическими мерами по реализации антитеррористической защиты уникальных зданий и сооружений, в комплексе задействовано и расчётно-теоретическое моделирование процесса возможной атаки на уникальный объект с выходом из строя отдельных конструкций несущего остова (рис. 3к, л, м).

Целью такого моделирования, выполняемого на стадии проектирования объекта, с использованием расчётно-динамической модели (РДМ) для остова здания, является

установление изменения напряжённо-деформированного состояния (НДС) в несущих и ограждающих конструкциях, как правило, каркасно-ядрового остова, в результате взрыва и обрушения отдельных конструкций несущего остова. На основании расчётно-теоретического моделирования, предпринимаются конструктивные мероприятия по исключению прогрессирующего обрушения (progressive collapse) отдельных конструкций и всего здания в целом (СТО-008-02495342-2009). В отечественной проектной практике для расчётного моделирования используются различные программы, включая: Лира, Микро FE, SCAD, STARK-ES, и др.

При расчётно-теоретическом моделировании, в качестве наиболее уязвимой при возможной потере несущей способности конструкции остова уникального здания, принимается одна или несколько максимально нагруженных колонн нижнего этажа. Это условие предельно достоверно позволяет учесть фактическое перераспределение усилий в несущих элементах остова и предусмотреть соответствующие инженерно-усилительные мероприятия по сохранению общей устойчивости здания, подвергнутого террористической атаки. По мнению автора, атакованные с воздуха башни-близнецы ВТЦ на уровне верхних этажей, даже с относительно небольшими нагрузками на незащищённые тепло-огнезащитой, стальные конструкции остова, не способны были предотвратить прогрессирующее обрушение, как отдельных несущих конструктивных элементов, так и всего остова в целом (рис. 2в, г).

Специальные меры безопасности, сохранения и спасения жизни людей при ЧС

Гарантированное обеспечение нормальной жизнедеятельности людей находящихся в пределах высотных зданий, небоскрёбов, и других уникальных объектов с надёжными средствами их спасения при обрушении зданий, является актуальным.

При обрушении зданий и сооружений, вызванного различными причинами природно-климатического или техногенного происхождения, а также в результате террористической атаки, люди, не успевающие покинуть обрушающиеся объекты, как правило, гибнут под обломками зданий. Кроме того, попытки оперативного и безопасного спасения и извлечения пострадавших из под обломков обрушенных зданий, при помощи всех имеющихся средств МЧС РФ не всегда оканчивается успешно, без нанесения дополнительных травм спасаемым. С целью решения этой проблемы, группой специалистов с участием автора, предложен и запатентован вариант специального защитного объёмного блока (СЗОБ).

Идея спасения людей при помощи СЗОБ состоит в том, что при проектировании, строительстве или реновации зданий, предусматривается размещение или формирование в составе существующего объёмно-планировочного решения, жёстких объёмных блоков на каждом этаже в квартирах, офисах и прочих помещениях. При возникновении опасности обрушения, люди, не успевающие покинуть здания, забегают в СЗОБ, блокируют двери и ждут спасателей.

Для надёжной и безопасной эксплуатации уникальных зданий и сооружений, комфортное функционирование которых, обеспечивается современной и развитой сетью внутренних и наружных водопроводных, вентиляционных и электрических коммуникаций и систем, тоже предусматривается специальная защита с целью предотвращения несанкционированного проникновения злоумышленников внутрь зданий. Защита обеспечивается за счёт: механических препятствий с запорными устройствами (рис. 4г, д); звукового или светового оповещения о взломе препятствий; бесперебойного видеонаблюдения из диспетчерско-охранного пункта.

Эффективному проведению спасательных операций, при возникновении чрезвычайных ситуаций, способствует использование скоростных лифтов, предназначенных специально для пожарно-спасательных команд (рис. 4е). Такие лифты, расположенные внутри жёсткого ядра ЛЛУ высотных зданий и функционируют

в транзитно-скоростном режиме, без остановок на промежуточных этажах в пределах «слепой зоны». Для обеспечения высокой скорости движения кабин в лифтовых шахтах, применяется система специального привода с компенсационным тросом, а также аэродинамическая кабина лифта каплевидной обтекаемой формы (рис. 4б, в).

С целью систематизации и упорядочивания спасательных действий при движении потоков людей в условиях экстренной эвакуации, используется правило управления лифтами с выбором этажа назначения (рис. 4л). Это позволяет исключить скопление людей на путях эвакуации и на сознательном уровне перемещаться по заранее установленному этим правилом кратчайшем направлении к конкретным лифтам.

Противопожарная безопасность и автоматическое пожаротушения

Противопожарная безопасность уникальных зданий и сооружений с большим скоплением людей и протяжёнными путями эвакуации, является одной из важных и сложных задач по спасению людей и их надёжному жизнеобеспечению.

Для своевременного оповещения, локализации очага возгорания и полного его устранения используется целая система специальных мер. В режиме постоянного действия применяется автоматизированная система оповещения о пожаре и управления эвакуацией (СОУЭ), регламентируемая требованиями НПБ 110-03.

Для подачи огнетушащего вещества (вода, пена, порошок, газ) к месту возгорания применяются современные системы. Здания оборудуются противопожарной трубопроводной системой, которая в обычном режиме эксплуатации объекта, до момента возгорания не заполнена водой или пеной. Такая противопожарная система, заполняемая огнетушащим веществом только при необходимости, через специальные патрубки к цистернам пожарных машин, получила название «сухотрубы» (рис. 4и).

Надёжным средством защиты от пожара, является современные автоматизированные системы пожаротушения (АСП), которые срабатывают в автоматическом режиме на повышение температуры воздуха или возникновение задымления среды. Всё оборудование системы АСП располагается в здании.

В зависимости от функционального назначения помещений в составе уникальных зданий, используются различные огнетушащие вещества. Там, где необходимо защитить от огня и сохранить ценное оборудование, используется порошок или газ (рис. 4м).

3. Обсуждение

Наряду с эффективными, высокотехнологичными методами рационального использования земной поверхности под строительство при возведении традиционных и уникальных зданий и сооружений в современных условиях, включая: высотные объекты, небоскрёбы, землескрёбы, здания с глубокими котлованами, здания с большими пролётами и консольными вылетами, в международном обществе появилось противоречащее разумному и цивилизованному миропониманию понятие, как терроризм и как следствие, научное направление террорология.

Антитеррористическая защита уникальных зданий и сооружений – это целый комплекс высоконучных мероприятий из разных областей древней и современной науки, включая: образовательную, воспитательную, социологическую, экономическую, религиозную и другие области формирования цивилизованного сознания.

Прогресс в современной градостроительной, архитектурно-строительной и материаловедческой науке уникальных зданий и сооружений целенаправленно ориентирован на всеобъемлющее повышение: прочности; надёжности; устойчивости; комфортности проживания населения; безопасности жизнедеятельности; эффективной защиты населения от террористических атак и экстремальных природно-климатических воздействий; оперативного оповещения и спасения людей при чрезвычайных ситуациях (ЧС).

Одной из важнейших областей исследований в антитеррористической защите и спасении людей уникальных объектов, кроме воспитания и изменения сознания людей, считается материальная составляющая миропонимания, которая на этапе нынешнего развития современного общества, выражается в формировании и создании научно обоснованных архитектурных, объёмно-планировочных, строительных, расчётно-конструктивных и технико-технологических концепций, исследованных в работах отечественных и зарубежных учёных и специалистов.

Заключение

В связи с тем, что террористические намерения злоумышленников предугадать и вовремя предотвратить пока не представляется возможным, для защиты уникальных объектов и спасения людей, необходимо предусматривать целый комплекс мероприятий, включая: образовательно-воспитательные, социально-экономические, религиозно-конфессиональные, а также, архитектурно-строительные и конструктивно-технологические средства защиты на стадии разработки проектов, при строительстве, реновации и эксплуатации: высотных зданий, небоскрёбов, землескрёбов, зданий с большими пролётами и консолями, а также других уникальных объектов с высоким уровнем ответственности.

4. Асеевский А. Кто организует и направляет международный терроризм. М. : Издательство политической литературы, 2019. 112 с.
5. Ефимов И. Прошлое, настоящее и будущее международного терроризма. М. : Азбука-классика, 2018. 368 с.
6. Петрищев В. Е. Что такое терроризм, или введение в террорологию. М. : Высшая школа, 2018. 200 с.
7. Алмазов В. О. Пути и методы противодействия прогрессирующему разрушению высотных зданий // Глобальная безопасность. 2006. Июнь. С. 46 – 49.
8. Гранкина Д. В., Иванов Н. В., Коняхин В. О. Современные конструктивные решения высотных зданий на примере строительства Лахта Центра // Инженерный вестник Дона. 2018. №4.
9. Закиева Н. И., Шахив А. Д., Евлахова Е. Ю. Практика применения оболочковой конструктивной системы при строительстве высотных зданий // Инженерный вестник Дона. 2019. №1.
10. Карамышева А. А., Аракелян А. А., Иванов Н. В., Коняхин В. О., Гранкина Д. В. Обеспечение устойчивости высотных уникальных зданий. Архитектурно-планировочные и конструктивные решения // Инженерный вестник Дона. 2018. №4.
11. Сооружение для защиты людей в аварийной ситуации : пат. 2047717 СССР. опубл. 10. 11. 1995. 5 с.
12. Сюй Пэйфу, Фу Сюен, Ван Цуйкунь, Сяо Цунчжэнь. Проектирование современных высотных зданий. М. : Изд-во АСВ, 2008. 469 с.
13. Karamysheva A. A., Shumeyko V. I. Rational constructional and planning concepts of high-rise buildings' stabilization // Engineering studies. Volume 9. 2017. №3. P. 696-702.
14. Shumeyko V. I. The support systems of unique high-rise buildings // MATEC International science conference "Smart city". St. Petersburg: EDP Sciences. 2017. 106 p.
15. Cynthia J. Atman. Design timelines: Concrete and sticky representations of design process expertise // Design Studies. 2019. Vol. 65. P. 125–151. DOI: 10.1016/j.destud.2019.10.004.
16. Zhang G., Zhang Y., Zhou Y. Fatigue Tests of Concrete Slabs Reinforced with Stainless Steel Bars // Advances in Materials Science and Engineering. 2018. № 1. DOI: 10.1155/2018/5451398.
17. Дембич А. А., Лежава И. Г. Казань – территория многообразия // Архитектура и строительство России. 2018. № 4 (228). С. 72–77.
18. Kayumov R. A., Tazyukov B. F., Mukhamedova I. Z. Identification of Mechanical Characteristics of a Nonlinear-Viscoelastic Composite by Results of Tests on Shells of Revolution // Mechanics of Composite Materials. 2019. Vol. 55. P. 171–180. DOI: 10.1007/s11029-019-09802-3.

РАЗДЕЛ XIV. ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Авдеев А.И., Никонова А.С., Иваней А.А.

Оптимизация процесса теплопереноса при использовании термо-электрических элементов в холодильной технике

ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет»
(Россия, Мурманск)

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-30

idsp: sciencerussia-10-02-2021-30

Аннотация

В ходе работ по исследованию процесса теплопереноса при использовании термоэлектрических элементов последовательно варьировались значения подаваемого на термоэлектрический модуль силы тока – сначала от 8,0 до 9,1 А, после с 9,1 до 7,7 А. В результате обработки данных был построен сводный график зависимости разницы температур сторон от температуры горячей стороны, на основе анализа которого было выявлено четыре характерных зоны работы термоэлемента, и сделан вывод о нестабильной работе термоэлемента при достижении определённого значения температуры на нагревающей стороне. Определено, что условия внешней среды, в которую происходит утилизация тепла, должны обеспечивать через радиаторы или другие теплоотводящие системы отбор такого количества теплоты, которое бы обеспечивало работу элемента в зоне стабильной производительности. Были предложены варианты для оптимизации процесса теплопереноса.

Ключевые слова: термоэлектрический модуль, эффект Пельтье, оптимизация процесса теплопереноса

На данный момент существует множество различных устройств ограниченного объёма с функцией поддержания необходимых температурных режимов, использующих для этого термоэлектрический эффект Пельтье [1, 2].

Практика использования полупроводниковых охлаждающих элементов является одним из вариантов получения холода альтернативным путем.

Актуальность использования элементов Пельтье [3] в установках, предназначенных для пищевой промышленности и бытовой техники, обусловлена необходимостью внедрения природосберегающих технологий [4, 5]. Другим аргументом в пользу необходимости использования термоэлектрического эффекта могут послужить неоспоримые преимущества термоэлектрических модулей (ТЭМ) по сравнению с компрессорными устройствами:

1. Малые габариты модулей;
2. Универсальность применения (нагрев, охлаждение, термостабилизация, генерация электроэнергии);
3. Отсутствие механического износа, связанного с подвижными трущимися частями конструкции;
4. Отсутствие необходимости применения хладагентов;
5. Низковольтное электропитание, и, как следствие, повышение безопасности эксплуатации;
6. Малая стоимость и широкий модельный ряд.

Из минусов можно отметить сравнительно узкий спектр рабочих температур и небольшую механическую прочность элементов, малую мощность (от 10 до 100 Ватт) одного модуля, а также повышенные требования к особенностям конструкции, связанные с утилизацией тепла.

Исходя из вышеперечисленных особенностей модулей Пельтье, была поставлена цель исследования – выяснение вариантов оптимизации процесса теплопереноса при использовании ТЭМ в холодильной технике.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Анализ динамики изменения рабочих характеристик элементов Пельтье в процессе работы;
2. Обеспечение автоматизации системы контроля и управления выходными параметрами;

Согласно техническим характеристикам, предоставленным заводами-изготовителями в открытом доступе, охлаждающие элементы Пельтье, взятые для исследования (TEC12705, TEC12715, C1206, C1210), относятся к среднетемпературным охлаждающим элементам (диапазон от 27 до 327 °С, состав – теллурид свинца, теллурид германия, теллурид висмута). В описании указываются некоторые ограничения по применению и условиям эксплуатации полупроводниковых охлаждающих элементов (заявленная разница температур между обкладками при максимальной мощности от 65 °С до 75 °С, максимально допустимая температура нагревающей стороны для TEC12705 и TEC12715 до 85 °С, для C1206 и C1210 до 135 °С), внутреннее сопротивление составляет 3 Ом, максимальное напряжение питания составляет 15 В, максимальный рабочий ток 5, 15, 6 и 10 А соответственно (для TEC12705, TEC12715, C1206 и C1210).

Но в реальных условиях эксплуатации питание ТЭМ осуществляется нерегулируемым источником питания с обеспечением максимальной потребляемой силы тока и мощности термоэлемента. Таким образом, в ходе анализа технических характеристик ТЭМ было выдвинуто предположение как о нестабильной работе термоэлемента при достижении определённой разницы температур на сторонах при указанном рабочем токе, так и о необходимости оптимизации системы контроля и управления выходными параметрами.

В ходе исследования для решения поставленных задач был создан опытный стенд с термоэлементом C1210, на котором был проведен ряд экспериментов.

Функциональная схема стенда изображена на рисунке 1 и включает в себя четыре основных блока:

- 1 - компьютер (устройство ввода-вывода информации, устройство управления);
- 2 - микроконтроллер (счётно-решающее устройство);
- 3 - устройство управления кулером (силовой блок);
- 4 - блок датчиков температуры (аналоговая линия).

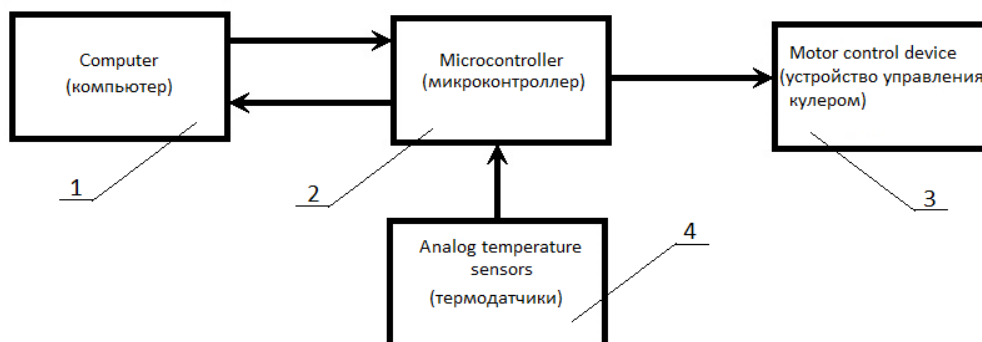


Рисунок 1 – Функциональная схема стенда измерения параметров

Компьютер (1) и микроконтроллер (2) обмениваются информацией по двунаправленной шине данных USB-COM, используя протокол NMEA-0183. В микроконтроллер передаются команды управления работой электродвигателя, обратно принимаются данные о скорости вращения электродвигателя (в процентах от

максимальной скорости вращения) и данные с датчиков температуры (4), преобразованные в цифровой формат.

Полученная информация выводится на экран компьютера в виде адаптированных для восприятия графиков, таблиц и анимированного интерактивного изображения текущей скорости вращения электродвигателя кулера.

Микроконтроллер (2) выполняет функции счётно-решающего устройства, устройства управления силовым модулем (3) и устройства преобразования аналоговых сигналов с датчиков температуры (4) в цифровой формат. Аналоговая часть схемы (преобразование сигналов датчиков температуры) логически не связана с процессом управления скоростью вращения электродвигателя кулера и предназначена для сбора и передачи значений температуры в градусах в режиме реального времени. Метки времени, передающиеся с данными от термодатчиков, используются только для построения графиков и таблиц.

Силовой модуль (4) представляет собой стандартное токовое зеркало (усилитель, подключенный по схеме с общим коллектором), которое управляется широтно-импульсным модулированным (ШИМ) сигналом от микроконтроллера (2). Коэффициент заполнения ШИМ устанавливается микроконтроллером (2) в зависимости от управляющих команд и текущего значения коэффициента.

Логическая схема работы узла управления скоростью вращения электродвигателя кулера представлена на рисунке 2.

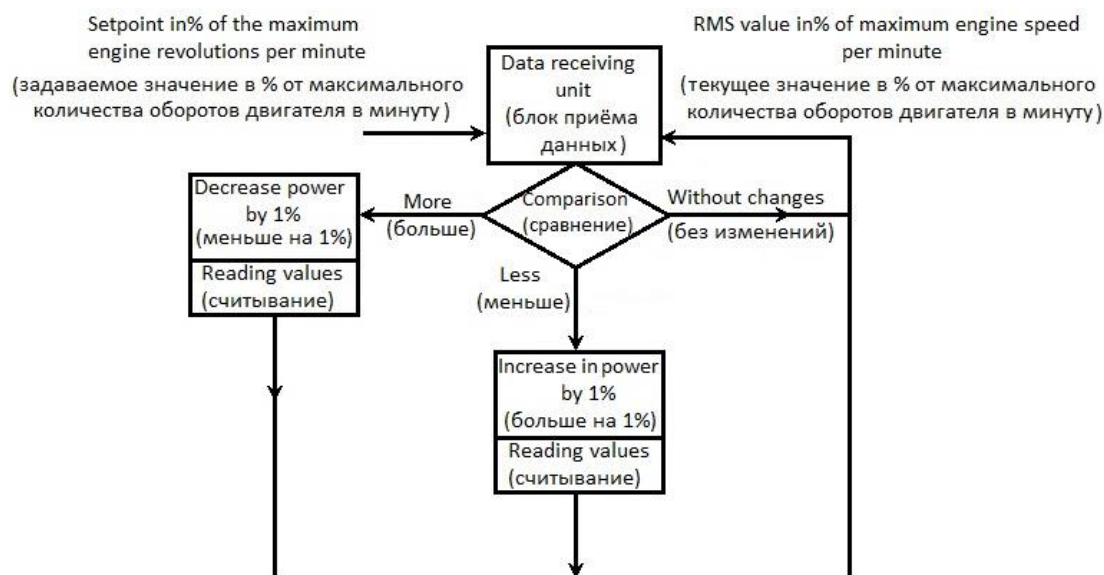


Рисунок 2 – Логическая схема работы блока управления скоростью вращения

Текущие значения скорости вращения электродвигателя кулера хранятся в стеке памяти регистра приёма данных. Приходящие от компьютера управляющие данные сравниваются с данными, хранящимися в памяти. В зависимости от результата сравнения, счётно-решающее устройство микроконтроллера формирует команду на увеличение или уменьшение коэффициента заполнения ШИМ-сигнала. Новые данные записываются в память блока приёма данных, и снова происходит операция сравнения. Процесс замкнут на цикл и реализуется в непрерывном режиме.

Общий вид экспериментальной установки представлен на рисунке 3, где позициями обозначены следующие элементы:

- 1 - кулер с регулируемым значением оборотов;
- 2 - радиатор нагревающей стороны;
- 3 - термоэлектрический модуль С1210 (элемент Пельтье);

- 4 - контрольно-измерительный регулирующий модуль (контроллер Arduino-Uno);
- 5 - блок коммутации (силовой модуль);
- 6 - таблица данных;
- 7 - окно программы контроля оборотов кулера (Visual Basic 6.0);
- 8 - графики температурных режимов.

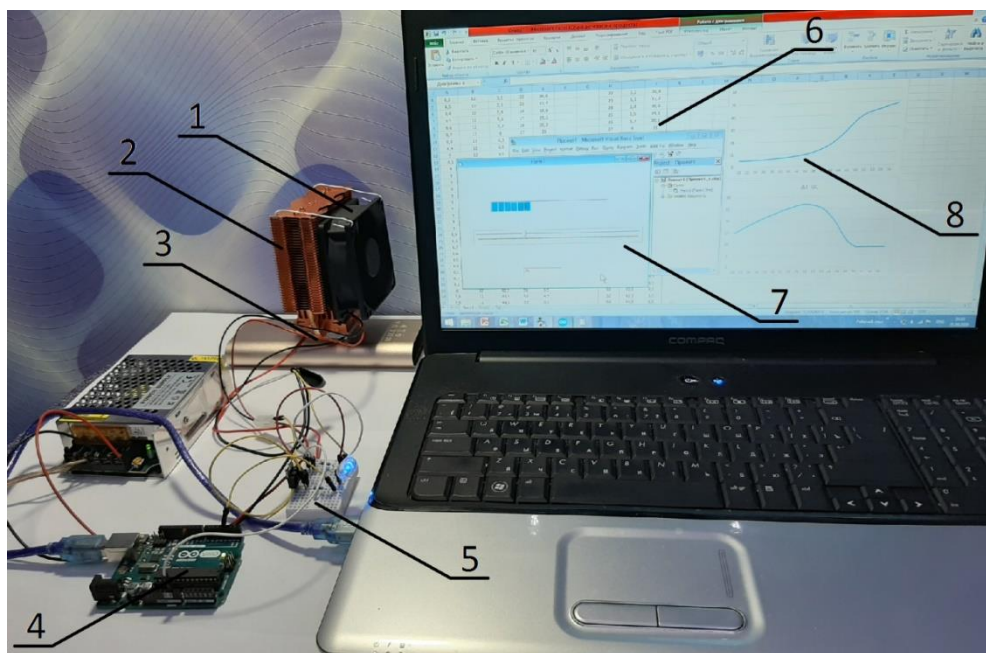


Рисунок 3 – Опытный стенд

Для более точного определения ряда характеристик радиатор нагревающей стороны элемента (2) был оборудован кулером с регулируемым числом оборотов (1). Это позволило устанавливать конкретные значения температуры «горячей» стороны на время, достаточное для стабилизации температурных режимов и фиксации параметров.

В ходе эксперимента теплопритоки к охлаждающей стороне термоэлемента не изменялись, подаваемая сила тока на ТЭМ последовательно варьировалась – сначала от 8,0 до 9,1 А, после с 9,1 до 7,7 А. Напряжение питания было зафиксировано на уровне 12 В.

По данным, полученным в результате экспериментов, была составлена сводная таблица значений исследуемых параметров, дающая возможность наглядного представления зависимости режима работы от температуры сторон элемента (таблица 1).

Таблица 1.

Сводная таблица показаний регистрирующих приборов

Сила тока, А	Напряжение, В	T холодной стороны, $^{\circ}\text{C}$	T горячей стороны, $^{\circ}\text{C}$	Разница температур, ΔT , $^{\circ}\text{C}$
8,0	12	5,0	20	15,0
8,1	12	5,1	21	15,9
8,2	12	5,2	22	16,8
8,3	12	5,3	23	17,7
8,4	12	5,4	24	18,6
8,5	12	5,5	25	19,5
8,6	12	5,7	26	20,3
8,7	12	6,0	27	21,0

8,8	12	6,3	28	21,7
8,9	12	6,5	29	22,5
9,0	12	6,9	30	23,1
9,1	12	7,1	31	23,9
9,0	12	7,5	32	24,5
9,0	12	7,9	33	25,1
9,0	12	8,4	34	25,6
9,0	12	8,8	35	26,2
9,0	12	9,5	36	26,5
9,0	12	10,2	37	26,8
9,0	12	11,4	38	26,6
9,0	12	12,7	39	26,3
9,0	12	14,1	40	25,9
9,0	12	15,8	41	25,2
8,9	12	17,9	42	24,1
8,8	12	20,5	43	22,5
8,7	12	23,5	44	20,5
8,6	12	26,6	45	18,4
8,5	12	30,6	46	15,4
8,4	12	34,0	47	13,0
8,3	12	37,2	48	10,8
8,2	12	39,5	49	9,5
8,1	12	41,5	50	8,5
8,0	12	42,5	51	8,5
7,9	12	43,5	52	8,5
7,9	12	44,5	53	8,5
7,8	12	45,6	54	8,4
7,8	12	46,6	55	8,4
7,8	12	47,6	56	8,4
7,7	12	48,6	57	8,4

Графические зависимости, иллюстрирующие зависимость температуры горячей стороны ТЭМ от температуры холодной стороны и разницы температур на сторонах ТЭМ (ΔT), полученные в ходе экспериментов, изображены на рисунках 4 и 5. Сводный график, объединяющий информацию предыдущих графиков, изображен на рисунке 6.



Рисунок 4 – График зависимости изменения температуры горячей стороны ТЭМ от температуры холодной стороны

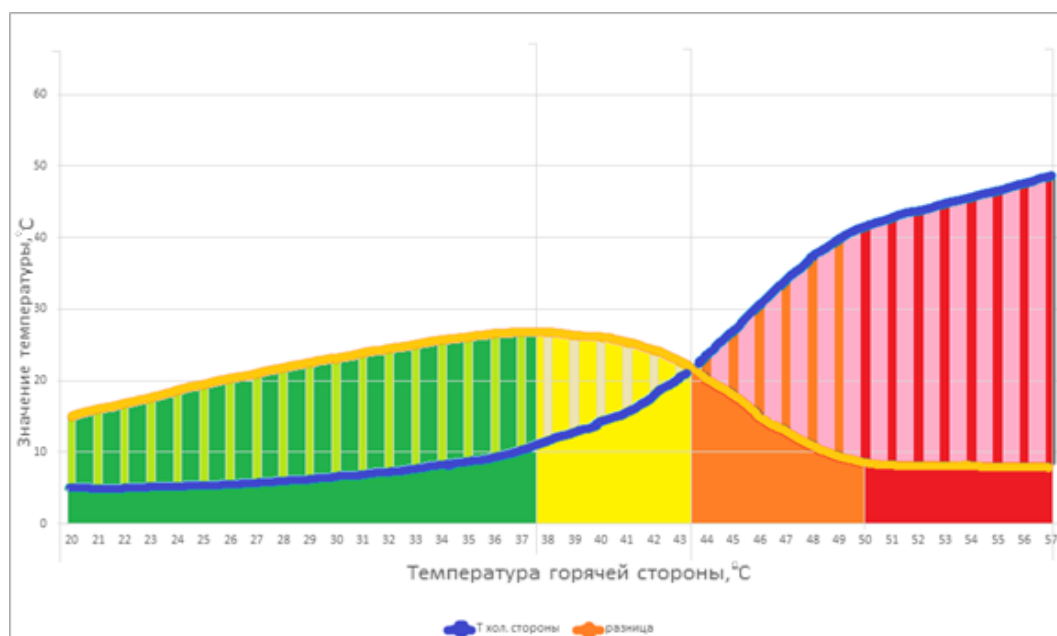
Рисунок 5 – График зависимости изменения температуры горячей стороны ТЭМ от ΔT 

Рисунок 6 – Сводный график

Сводный график (рисунок 6) условно разделен на четыре зоны.

Зелёная зона, характеризуется стабильной работой ТЭМ, устойчивой разницей температур на нагревающей и охлаждающей стороны. С ростом температуры нагревающей стороны увеличение температуры на охлаждающей стороне было незначительным.

Жёлтая зона показывает на графике участок плавного уменьшения разницы температур на сторонах элемента и значительного повышения температуры охлаждающей стороны. Границей жёлтой зоны выбран момент достижения охлаждающей стороной ТЭМ температуры окружающей среды.

Оранжевая зона графика охватывает участок дальнейшего уменьшения разницы температур нагревающей и охлаждающей стороны до минимального значения.

Красная зона характеризуется равномерным повышением температуры как нагревающей, так и охлаждающей стороны. Разница температур сторон колеблется около минимального значения.

Таким образом, в ходе проведения экспериментов и обработки полученных данных было получено подтверждение предположения о нестабильной работе ТЭМ при достижении определённого значения температуры на нагревающей стороне. Определено, что условия внешней среды, в которую происходит утилизация тепла, должны обеспечивать через радиаторы или другие теплоотводящие системы отбор

такого количества теплоты, которое бы обеспечивало работу элемента в зоне стабильной производительности.

На основании рекомендаций изготовителей ТЭМ и по результатам анализа экспериментальных данных, можно сделать вывод об актуальности оптимизации системы контроля и управления выходных параметров ТЭМ в холодильной технике. Отсутствие контроля параметров ТЭМ и, как следствие, отсутствие своевременного изменения режима работы охлаждающего элемента приводит к деградации полупроводниковых элементов, к повышению потребления электрического тока при сильном снижении разницы температур на сторонах, и, в дальнейшем, к выходу элемента из строя.

Решение вопроса оптимизации позволит разработать современные термоэлектрические методы охлаждения, стабилизации температуры и прямого преобразования тепловой энергии в электрическую для самых актуальных потребностей рынка высоких технологий [3]. Исходя из рекомендаций изготовителей ТЭМ и по результатам анализа данных о работе охлаждающих элементов, можно предложить варианты для оптимизации процесса теплопереноса:

1. Контроль соответствия температурных характеристик ТЭМ электрической нагрузке;
2. Выведение режима работы элемента в определённую зону характеристик для максимальной производительности;
3. Контроль параметров и коррекция режима электропитания для физической смены режима работы (инверсии) охлаждающего элемента.

1. Ландау, Л.Д. Теоретическая физика [Текст]. В 10 т. Т. 6. Гидродинамика / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – Москва : Наука, 1986. – 736 с.
2. Шостаковский, П.Г. Современные решения термоэлектрического охлаждения для радиоэлектронной, медицинской, промышленной и бытовой техники [Текст] / П.Г. Шостаковский // Компоненты и технологии. – 2009. – № 12 (101). – С. 120-126.
3. Шостаковский, П.Г. Инновационная деятельность компании «Крио-терм» в области разработки и производства термоэлектрических приборов и устройств [Текст] / П.Г. Шостаковский // Инновации. – 2014. – № 2 (184). – С. 137-141.
4. Nikonova, A.S., Ivaney, A.A. Design of the experimental climate chamber of an innovative type. *Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii "Nauchnye issledovaniya stran ShOS: sinergija i integracija" - Doklady na anglijskom jazyke [Materials of the International Conference "Scientific research of the SCO countries: synergy and integration" - Reports in English]. Beijing, PRC, 2019, pp. 202-206. ISBN 978-5-905695-96-6.*
5. Nikonova, A., Ivaney, A., Okuneva, L. Improvement of Structural and Technological Parameters of the Innovative Type Climate Chamber. In: *International applied research conference «Biological Resources Development and Environmental Management», KnE Life Sciences, 2020. pp. 731--741. DOI 10.18502/kls.v5i1.6159.*

Корниенко В.Н.¹, Донецких А.Г.¹, Николаев Н.С.², Пляшешник П.И.²

Определение продолжительности процесса закаливания мороженого «моджи»

¹*Всероссийский научно-исследовательский институт холодильной промышленности – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН*

²*Московский государственный университет пищевых производств
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-31

idsp: sciencerrussia-10-02-2021-31

Аннотация

Процесс закалки мороженого «моджи», в отличие от фризирования смеси, требует дополнительного изучения для совершенствования технологических режимов

данного этапа холодильной обработки. Приведены экспериментальные данные, показывающие влияние температуры охлаждающей среды на скорость процесса закали, а также показана возможность моделирования этого процесса при условии рассмотрения мороженого как двухслойного продукта.

Ключевые слова: продолжительность процесса закаливания, мороженое, температура и скорость охлаждающего воздуха

Abstract

The process of solidification of ice cream "moji", in contrast to the freezing of the mixture, requires additional research to improve the technological modes of this stage of refrigeration processing. Experimental data showing the influence of the temperature of the cooling medium on the speed of the solidification process are presented, and the possibility of modeling this process is shown, provided that ice cream is considered as a two-layer product.

Key words: duration of the hardening process, ice cream, temperature and speed of the cooling air.

Производство различных видов мороженого является одним из важных направлений развития отечественной пищевой промышленности [1]. Главной отличительной особенностью мороженого являются его определенные потребительские свойства: высокое качество, вкус, структура, питательные вещества, а также высокая популярность у всех слоев населения, способствующая постоянному расширению ассортимента мороженого [2, 3].

Мороженое «моджи» – древняя японская сладость, представляющее собой мороженое, окутанное тонким слоем теста, изготавливаемого по специальной технологии из риса сорта «мотигоме». Отличительная особенность данного продукта – его особый вкус, который невозможно забыть и невозможно повторить, но очень важно сохранить с помощью технологий охлаждения и замораживания [4, 5].

Основным регламентирующим документом технологии производства мороженого «моджи» являлся действующий стандарт на мороженое [6]. Технологический процесс его получения заключается в двухэтапной холодильной обработке: фризирование смеси мороженого, последующая закладка и хранение готового продукта [7].

Главной задачей первого этапа является формирование специфической структуры исходной смеси на основе молочных жиров, различных ингредиентов и фруктовых наполнителей за счет насыщения и равномерного распределения воздуха по объему смеси в процессе частичной кристаллизации влаги. Благодаря процессу фризирования мороженое «моджи» приобретает пористую структуру, специфическую хрупкость и нежность. После второго этапа холодильной обработки (закали) формируются особые вкусовые и органолептические свойства мороженого «моджи», которые закрепляются при дальнейшем хранении.

Технологические параметры процесса фризирования являются стандартными для производства известных видов мороженого, а вот процесс закали мороженого «моджи», в силу специфики небольших размеров мелкоштучного продукта, его формы (овальная, слегка приплюснутая с одной стороны) и состава (наличие тонкой рисовой оболочки), требует изучения для совершенствования технологических режимов данного этапа холодильной обработки.

Целью исследования являлось определение времени закали мороженого «моджи» при различных температурных и скоростных режимах охлаждающего воздуха в холодильной камере для обеспечения необходимой скорости процесса закали и получения требуемых органолептических характеристик.

Экспериментальные исследования процесса закали мороженого «моджи» проводились в производственной холодильной камере периодического действия,

которая была оборудована стеллажами для укладки лотков с мелкоштучным продуктом (рисунок 1а) и автономной холодильной системой воздушного охлаждения (рисунок 1б).

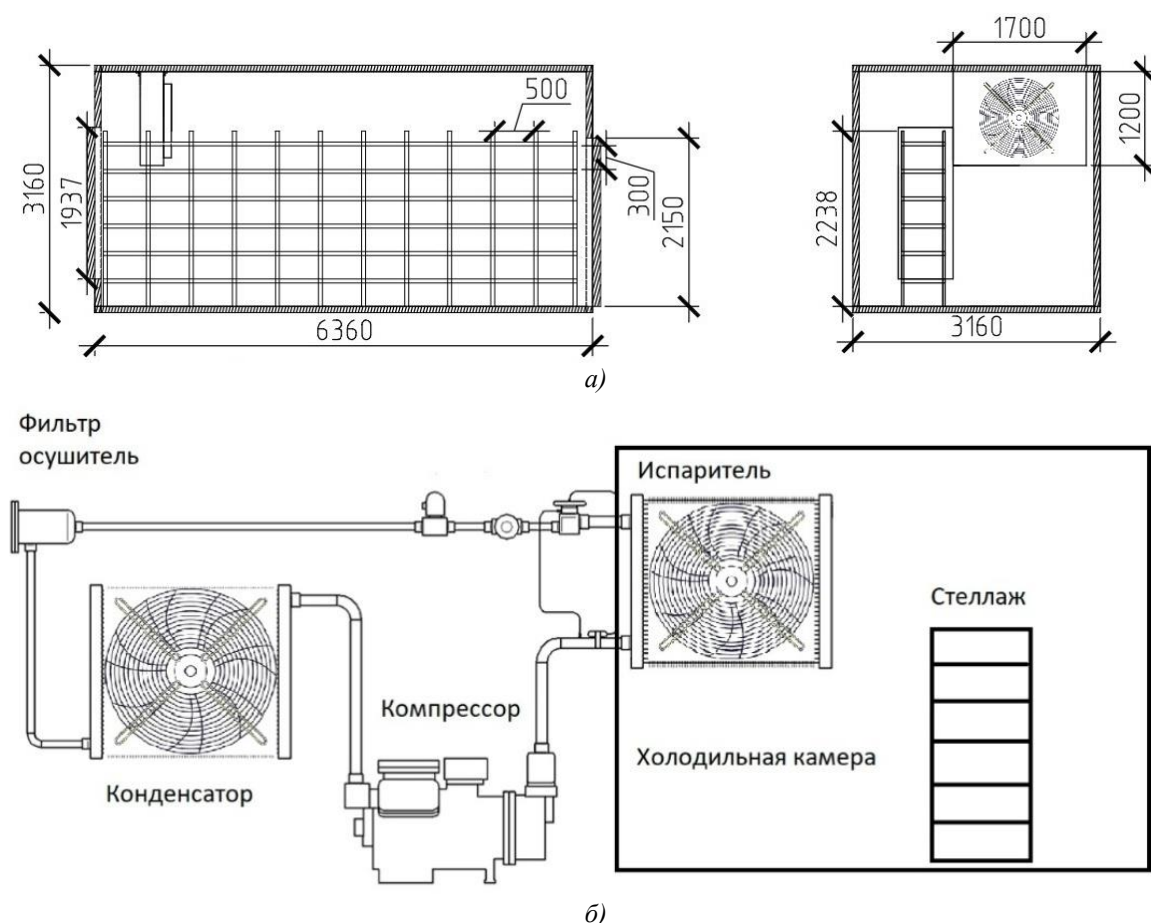


Рисунок 1 – Принципиальная схема технологического оборудования для осуществления процесса заделки мороженого «моджи»:

а) – холодильная камера; б) – система охлаждения.

Перед началом процесса заделки мороженое «моджи» имело следующие основные характеристики для единичного продукта: процент рисового теста – не более 35%; ориентировочные размеры 40х40х20 (± 2 мм); масса – 30 граммов; количество сухого вещества – 40%; жирность – 20%.

После процессов фризирования и формовки температура в центре продукта составляла минус $4 \pm 0,5$ °С. Температурные режимы последующего процесса заделки (температура воздуха в камере) – минус (20, 24, 27, 30) °С. Температура мороженого «моджи» (единичный продукт, расположенный на лотке) измерялась в центре слоя мороженого. Конечной температурой заделки продукта считалась температура в его геометрическом центре $t_{\text{ц}} = t_{\text{хл}} + 6 \pm 1$ °С, где $t_{\text{хл}}$ – температура охлаждающей среды (воздуха) в камере. Для измерений использовали: термошуп электронный LuazON LTR-05 (температура продукта); цифровой термометр ВС-Т5 (температура воздуха внутри и снаружи камеры); анемометр крыльчатый АСО-3 (скорость движения воздушного потока).

Результаты исследований.

Полученные в производственных условиях экспериментальные данные и представлены в виде графиков на рисунке 2 а.

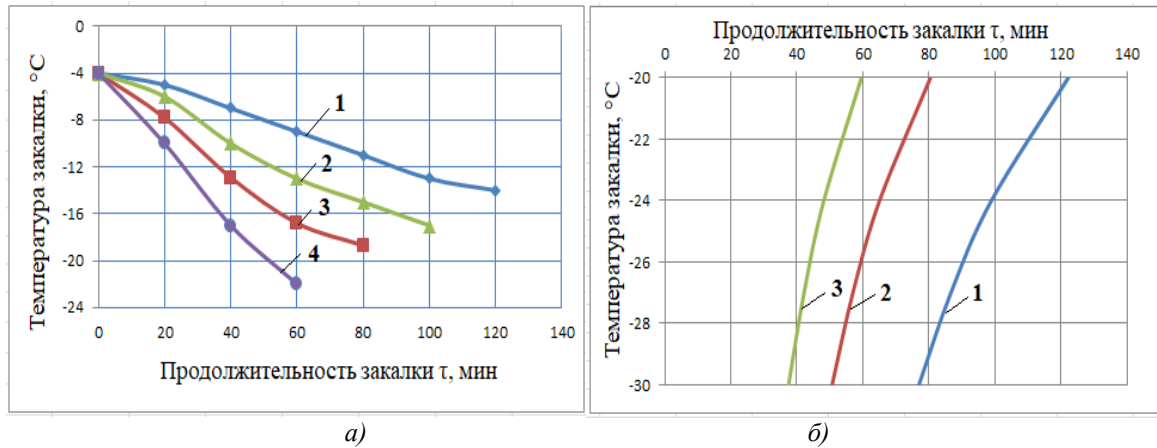


Рисунок 2 – Зависимости продолжительности заделки мороженого «моджи» от: а) – температуры воздуха в камере при $\alpha = 9 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$: 1 – $t_{\text{кл}} = \text{минус } 20^\circ\text{C}$; 2 – $t_{\text{кл}} = \text{минус } 24^\circ\text{C}$; 3 – $t_{\text{кл}} = \text{минус } 27^\circ\text{C}$; 4 – $t_{\text{кл}} = \text{минус } 30^\circ\text{C}$.
б) температуры воздуха в камере и интенсивности теплообмена: 1 – $\alpha = 9 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$; 2 – $\alpha = 18 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$; 3 – $\alpha = 36 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$.

Сопоставительный анализ термограмм показывает, что темп понижения температуры продукта при температуре в камере минус 30°C значительно выше, чем при режиме минус 20°C при прочих равных условиях закаливания.

Анализ интенсивности протекания процесса заделки мороженого «моджи» и дальнейшее сравнение органолептических показателей рисовой оболочки при различных температурах воздуха в камере (с понижением температуры в камере и увеличением скорости протекания процесса заделки рисовая оболочка приобретала более однородную структуру без ощутимых частиц сахара, становилась более упругой и пластичной) позволяет сделать следующие выводы. Понижение рабочей температуры процесса заделки положительно сказывается на качестве продукта – чем выше скорость заделки, тем лучше качество продукта, а направление изменения скорости теплообмена совпадает с направлением изменения свойств продукта. Однако при скорости охлаждающего воздуха выше $3 \pm 0,5 \text{ м/с}$ фиксировалось недопустимое «сдувание» части мелкоштучного продукта с лотков.

С целью возможности дальнейшего совершенствования технологии производства мороженого «моджи» нами выполнено математическое моделирование процесса заделки с учетом его физических особенностей.

При нахождении продолжительности процесса замораживания пищевых продуктов чаще всего пользуются классическим уравнением, полученным Р. Планком. Дальнейшее развитие и практическое применение инженерных методов расчета шло по пути уточнения и дополнения формулы Планка при условии сохранения основных закономерностей, определяющих кинетику процесса замораживания пищевых продуктов [8].

Так как единичный продукт «моджи» представляет собой тело, состоящее из наружного слоя теста определенной толщины снаружи и слоя мороженого внутри, для расчета «планковского времени» замораживания используем следующее соотношение, полученное для двухслойного тела:

$$\tau_0 = \Phi \frac{R_2 \cdot \gamma_2 \cdot q \cdot w_2}{t_{\text{кр}2} - t_{\text{кл}}} \cdot \left\{ \left(\frac{1}{\alpha} + \left(\frac{\Phi \cdot R_2}{\lambda_2 \cdot (2\Phi - 1)} \right) \cdot \left(1 - \left(\frac{R_2}{R_1} \right)^{\frac{1}{\Phi}} \right) \right) - \frac{R_2^2 - R_1^2}{2 \cdot (2\Phi - 1) \cdot \lambda_2 \cdot R_2} \right\} + \Phi \frac{R_1 \cdot \gamma_1 \cdot q \cdot w_1}{t_{\text{кр}1} - t_{\text{кл}}} \cdot \left\{ \frac{R_1}{2\lambda_1} + \frac{R_1^{\frac{1}{\Phi} - 1}}{\alpha \cdot R_2^{\frac{1}{\Phi} - 1}} + \frac{\Phi \cdot R_1^{\frac{1}{\Phi} - 1} \cdot \left(R_2^{2 - \frac{1}{\Phi}} - R_1^{2 - \frac{1}{\Phi}} \right)}{2 \cdot (2\Phi - 1) \cdot \lambda_2} \right\}, \text{ с} \quad (1)$$

где Φ , – коэффициент формы продукта;

λ_3, γ_3 – соответственно коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К) и плотность, кг/м³, замораживаемого продукта;

w – влажность продукта, кг влаги/кг;

$q = 3,3 \cdot 10^5$ – удельная теплота кристаллизации воды, Дж/кг;

$t_{кр.}, t_{хл.}$ – соответственно криоскопическая температура продукта и средняя температура охлаждающей среды, К;

R – характерный размер продукта, м;

α – коэффициент теплоотдачи от продукта к охлаждающей среде, Вт/(м² К);

R_1, R_2 , – соответственно характерный размер слоя мороженого и теста, м;

$k = \frac{1}{\Phi} - 1$ – безразмерный коэффициент.

При вычислении общего времени замораживания были сделаны следующие поправки: на ненулевую теплоемкость замороженной части продукта и на изменение теплопроводности замороженной части при закалке.

Графическая интерпретация результатов расчетов по предложенной модели процесса замораживания мороженого «моджи» приведена на рисунке 2 (б). Представленные зависимости позволяют оценить влияние основных теплофизических параметров термодинамической системы на скорость процесса закали данного продукта и показывают, что зависимость изменения времени замораживания от температуры охлаждающей среды носит характер, близкий к экспоненте, которая асимптотически выравнивается с увеличением температуры, при этом влияние температуры уменьшается с увеличением коэффициента теплоотдачи.

Отсюда можно сделать вывод, что использование температур охлаждающей среды ниже минус 40 ± 5 °С в рассматриваемом случае нецелесообразно как с точки зрения увеличения скорости процесса замораживания, так и капитальных и эксплуатационных затрат [9, 10]. Также нецелесообразно и повышение скорости воздуха выше 3 м/с, что, к тому же, может привести к сдуванию штучных продуктов малого веса с поддонов.

Наличие экспериментальных и расчетных кривых позволило провести проверку адекватности аналитической модели на основе уравнения Планка. Адекватность модели опытным данным лежит в пределах 15%, что позволяет использовать эту модель для инженерных расчетов.

Результаты и выводы. Экспериментальные и аналитические исследования процесса закали мороженого «моджи» позволили:

- установить принципиальную возможность использования способа воздушного охлаждения для процесса закали, как наиболее доступного с технико-экономической точки зрения;
- получить экспериментальные и расчетные термограммы в температурном диапазоне охлаждающей среды в камере от минус 20 °С до минус 30 °С и изучить кинетику процесса замораживания в зависимости от интенсивности теплообменных процессов;
- определить целесообразность интенсификации процесса закали в определенном температурном диапазоне.

Рекомендованы следующие режимы холодильной обработки мороженого «моджи»: температура в камере не выше, чем минус 27°С и скорость воздушного потока в камере не выше 3 м/с, что соответствует получению требуемых потребительских свойств мороженого «моджи».

Показана возможность использования математической модели на базе уравнения Планка с учетом ряда поправок и допущений для прогнозирования процесса закладки мороженого «моджи».

1. Энциклопедия «Пищевые технологии». Том 16. «Технологии холодильной обработки и хранения пищевой продукции». Углич: ООО «ИД «Углич» – 2019. – кн. 2. С. – 294 с. ISBN: 978-5-903933-75-4.
2. Маршалл, Р.Т. Мороженое и замороженные десерты. / Р.Т. Маршалл, Г.Д. Гофф, Р.У. Гартел – перевод с англ. яз. под редакцией В.И. Василевского. – СПб.: «Профессия», 2005. – 273 с.
3. Гофф, Г.Д. Мороженое/ Г. Д. Гофф, Р.У. Гартел. – 2-е изд., перераб. и доп. – Пер. с англ. 7-го изд. – СПб.: – Профессия, 2016. – 540 с.
4. Электронный ресурс. - Режим доступа: [<https://www.mochi-icecream.ru/yaponskoe-morozhenoe-v-risovom-teste-recept/>].
5. Электронный ресурс. - Режим доступа: [<https://www.mochi-icecream.ru/morozhenoe-mochi-ice/>].
6. ГОСТ31457—2012. Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия.
7. Cook, K.L.K. Mechanisms of ice formation in ice cream production/ K.L.K. Cook, R.W. Hartel// Compr. Rev. Food Sci. – 2010. – 9(2). – р. 213–222.
8. Бараненко, А.В. Примеры и задачи по холодильной технологии пищевых продуктов. Теплофизические основы: Учебное пособие/ А.В. Бараненко, В.Е. Куцакова, Е.И. Борзенко, С.В. Фролов. – СПб.: ГИОРД, 2008. – 272 с.
9. Николаев Н.С., Рыжов С.А., Корниенко В.Н. Комплексная обработка животного сырья как перспектива создания энерго и ресурсосберегающих технологий // Мясная индустрия. – 2019. – № 6. – С. 34–37.
10. Николаев Н.С. Определение режимов замораживания пищевых продуктов. / Н.С. Николаев, В.Н. Корниенко, П.И. Плещешник, А.Г. Донецких // Вестник ВГУИТ. – № 2. – 2020. – С.17–24.

РАЗДЕЛ XV. МАРКЕТИНГ И РЕКЛАМА

Цепкова М.А.

Значение развития брендов национальных производителей для потребителей, экономики и культуры РФ*Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-32

idsp: sciencerussia-10-02-2021-32

Аннотация

В статье рассматривается эволюция научного понятия «бренд» с точки зрения его восприятия потребителем, а также значение наличия брендов национальных производителей для культуры и экономики страны.

Ключевые слова: бренд, бренд национального производителя, эволюция брендов, влияние брендов, национальные бренды.

В современном мире бренды приобретают огромное влияние. С первых лет жизни и до последнего вздоха человек выражает себя, определяет принадлежность к сообществу других людей, демонстрирует чувства и эмоции с помощью брендов.

Более консервативные родители одевают младенца в «Pumpers» или «Huggies», а новаторы знают о японских «Merries». Показать высокий уровень дохода молодых или уже не очень родителей можно с помощью коляски «Cyber Priam» по цене выше 2000 \$. Зато динамичная бизнес-леди предпочтёт коляску «Doona» со съёмным креслом, которое удобно ставить в машину. Комбинезон малыша должен быть «Ketgu» или «Nels», так как именно финские производители понимают, как сделать одежду тёплой для русской зимы и удобной для ребёнка. Бренды окружают маленького человека везде – от марки ручки, которой он пишет в школе и до имени самой школы. Первая любовь и снова брендовое клеше: «Rafaello. Вместо тысячи слов...» Предложение руки и сердца благодаря новаторской рекламной кампании «De Beers» 1947 г. нельзя делать без кольца, идеальную модель которого – лаконичный бриллиант, удерживаемый шестью едва заметными зубчиками, подарил миру Чарльз Льюис Тиффани, украшение от бренда, носящего его имя мечтает получить каждая женщина. Марка машины, модель часов или телефона, спорт клуб, наименование компании в которой работает человек – всё это бренды, которые определяют личность и принадлежность индивида к социальной группе.

Бренд уже давно перестал нести в себе только идентификационную функцию. О брендах пишут песни, о них мечтают, они определяют ценность человека в глазах общества. Хорошо это или плохо, но бренд сегодня это многоаспектный феномен, активно формирующий новую культуру.

В экономической литературе можно встретить не всегда согласованные друг с другом определения бренда, которые сфокусированы на различных его аспектах. Огромную роль в этом вопросе играет так же с чьей точки зрения рассматривается функция бренда, естественно для производителя и потребителя бренд имеет различное назначение. Систематизируем основные подходы к определению бренда с точки зрения потребителя в таблице 1.

Таблица 1

Акцент в определении бренда	Определение	Авторы, поддерживающие эту концепцию
Бренд как идентификатор продукта среди прочих	Бренд – это имя, термин, символ или дизайн или их комбинация для идентификации товаров или услуг одного производителя в среде других и для	Aaker, Bennett, Etzel, Stanton, Walker, Watkins, российские

	дифференциации его продукции в среде конкурентов.	ученые - Рожков, Кисмерешкин, Старов, Домнин.
Бренд как восприятие продукта потребителем	Толкование понятия „бренд“ включает все ассоциации потребителя, возникающие в связи с товаром в результате приобретения собственного опыта, одобрения общественности и советов окружающих (Рудая Е.А.)	Arnold, Boulding, Joyce, Martineau, Newman, Pitcher, Keller, Cowley, Рудая.
Бренд, как обещание производителя потребителю	«Марка — это в некотором смысле обещание того, что предлагаемый товар обладает набором положительных качеств и не обманет ожиданий покупателей» (Кретов, Карягин)	Jones, Hirschman, King, Daulling, Кретов, Карягин.
Бренд, как дополнительная ценность для потребителя	«Бренд — это товар, отвечающий функциональным потребностям некоторых пользователей и предоставляющий им некую дополнительную ценность, способную удовлетворить определенные психологические потребности и побудить к покупке» (Jones)	Ambler, Jones

Итак, бренды оказывают на потребителя мощное культурное влияние. Показательна история рассказанная Джэйлсом Льюри в книге «Как Coca-Cola завоевала мир. 101 успешный кейс от брендов с мировым именем»: в честь американского астронавта Нила Армстронга, первого человека, высадившегося на луну, 13 августа 1969 г. был организован парад и когда команда героев вступила на Таймс-сквер, их приветствовал сверкающий знак: «Добро пожаловать на планету Земля! Родину Coca-Cola». Эта история демонстрирует значение брендов для современного общества. Они больше не существуют внутри одной нации, культура, которую они несут становится глобальной. Транснациональные корпорации, обобщив более чем 100 летний опыт управления маркетингом создают тщательно сбалансированные портфели брендов, где каждая торговая марка занимает строго определённую нишу в сознании потребителя. Национальные компании оказываются отрезанными от рынка и не в состоянии конкурировать по уровню рекламных бюджетов, эффективности производства, квалификации менеджеров и рыночной силе. Это ведёт к культурному и экономическому ослаблению страны. Целые поколения, выращенные в рамках определённой культуры брендов, теряют национальную уникальность и вместе с гамбургерами, мультфильмами и компьютерами покупают чуждые ценности и образ жизни. А доход от популярных торговых марок оказывается в странах импортёрах глобальных брендов вместо того, чтобы оставаться в стране доноре. Российские компании оказались в ситуации, когда им нужно за короткое время минимизировать отрыв от прогрессивных западных компаний за счёт изучения и внедрения передового маркетингового опыта, прежде всего опыта создания и управления брендами.

1. Аакер Д., Йохимштайлер Э. Бренд-лидерство: новая концепция брендинга. М.: Издательский Дом Гребенникова, 2003.
2. Д. Льюри. Как Coca-Cola завоевала мир. 101 успешный кейс от брендов с мировым именем. М. Эксмо, 2019
3. Кретов И., Карягин Н. Товарные стратегии и марочные технологии в современном маркетинге: Учебн.-практ. пособие. М.: Экономистъ, 2005.
4. Старов С. А. Управление брендами: учебник / С.А. Старов; Высшая школа менеджмента СПбГУ. — 2-е изд., испр. — СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента», 2008.
5. Рудая Е. Основы бренд-менеджмента: Учебн. пособие для студентов вузов. М.: Аспект Пресс, 2006.
6. Jones T., Sasser W. Why Satisfied Customer Defect? // Harvard Business Reviw. 1995. November-December. P. 88-99
7. <https://www.ama.org/the-definition-of-marketing-what-is-marketing/>[Электронный ресурс] Дата обращения 02.08.2020

РАЗДЕЛ XVI. ФИЛОЛОГИЯ И ЛИТЕРАТУРОВЕДЕНИЕ

Семерджиди В.Н.

Прагматическая функция идиом в медиатекстах (на материале медиатекстов, посвященных концепту Брексит)*Кубанский государственный университет
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-33

idsp: sciencerussia-10-02-2021-33

Аннотация

В данной статье рассматриваются идиомы, используемые в британских медиатекстах, посвященных Брекситу. Показан прагматический потенциал данной фразеологической единицы для создания выразительности и оценки политической ситуации и деятельности политического лидера. Проведена классификация идиом с точки зрения их прагматической направленности.

Ключевые слова: идиома, фразеологическая единица, прагматическая направленность, медиатекст, выразительность, оценочность.

Abstract

The article regards the idioms in the British mass media texts devoted to Brexit. The research analyses the pragmatic potential of this phraseological unit for creating expressiveness and estimation of the political situation and the activity of the politician; gives the classification of the idioms according to their pragmatic nature.

Keywords: idiom, phraseological unit, pragmatic nature, mass media text, expressiveness, estimation.

В данной статье продолжим исследование такой фразеологической единицы, как идиома в аспекте прагматики на основе анализа медиатекстов, посвященных одному из наиболее обсуждаемых событий в течение нескольких лет – выходу Великобритании из состава Европейского Союза, получившего название Brexit.

Прагматическая направленность медиатекстов заключается в целенаправленном воздействии на общественное сознание и формировании социальной оценки, что определяет повышенную потребность в экспрессивно-оценочных языковых единицах.

Например, В.Н. Комиссаров определяет прагматический потенциал как «способность текста производить коммуникативный эффект, вызывать у Рецептора прагматические отношения к сообщаемому, иначе говоря, осуществлять прагматическое воздействие на получателя информации» [1, с.209].

Именно идиома, важнейшим компонентом которой, по мнению Н.А. Емельяновой является «яркий образный план, который не просто способствует выражению экспрессии, и повышению эмоциональности высказывания, но и является эффективным средством компрессии информации» часто встречается в медиа текстах [2, с. 12].

С. Тер-Минасова отмечает: «В идиоматике языка, то есть в том слое, который, по определению, национально специфичен, хранится система ценностей, общественная мораль, отношение к миру, к людям, к другим народам» [3, с. 80].

Данное исследование показывает, что идиомы активно используются в медиатекстах для реализации прагматической функции, ядром которой является эмотивно-оценочный компонент, для выразительности и оценки политической ситуации и деятельности политического деятеля.

Наш анализ позволил классифицировать идиомы с точки зрения их прагматической направленности следующим образом:

- передача эмоционального напряжения, опасности и обреченности сложившейся ситуации:

She accepted what many already saw as a *poisoned chalice* from her predecessor, David Cameron, after British voters unexpectedly chose to leave the EU in the 2016 Brexit referendum [4]. – Она получила то, что многие уже воспринимали как *отравленную чашу* из рук своего предшественника Д. Камерона после того как Британцы неожиданно проголосовали на референдуме за выход из Евросоюза в 2016 [перевод наш].

Прагматическая функция идиомы *a poisoned chalice* – *чаша с ядом, бремя* – заключается в том, чтобы показать трудное и даже опасное положение, в котором оказывается человек, в данном случае Керри Мей.

Рассмотрим другой пример:

Theresa May was dealt a hand that was nearly impossible to play well, but in the event, she played it very badly [5]. – Терезе Мэй *достались карты, которыми практически было невозможно играть*, и в данной ситуации она сыграла очень плохо [перевод наш].

Идиома *be dealt a bad hand/deal someone a bad hand* – *получить плохие карты или попасть в невыгодное положение* в данном предложении используется в трансформированном виде и также подчеркивает безысходное положение политического лидера.

- выражение критического отношения к ситуации/поведению:

... she is not *fleet of foot* when crises build, she *digs in her heels* ... [6]. – ... она не *торопится*, когда кризисы растут, она *отказывается менять свои убеждения*... [перевод наш].

Выразительность в данном предложении усиливается тем, что в нем использованы две взаимосвязанные идиомы: *fleet of foot* – *быстрый* в отрицательной форме, *dig in one's heels* – *отказаться менять свои убеждения, упрямиться*.

В данном контексте речь идет о политике Терезы Мэй, в частности критикуется тот факт, что она не торопится принять решение в кризисный для страны период и проявляет упорство и даже излишнее упрямство в отстаивании собственной линии политики. Важно также отметить, что статья была опубликована за несколько дней до вступления Терезы Мэй в должность премьер-министра. Таким образом, опираясь на факты из ее политической карьеры, автор статьи прогнозирует, каким премьер-министром она может стать.

- выражение положительной оценки деятельности лидера (опыта, ответственности, решительности, бдительности):

As home secretary, May cut her teeth on policing and immigration [4]. – Как министр внутренних дел Великобритании, Мэй *приобрела опыт (съела собаку)* в политике и иммиграции [перевод наш].

Данная идиома *cut one's teeth* характеризует богатый опыт Терезы Мэй, которая в качестве главы британского МВД сделала себе имя своей жесткой позицией по вопросу *миграции*.

В заголовке статьи «Theresa May kicks off Brexit» [7] – «Тереза Мэй дает толчек Брекситу» [перевод наш] на сайте газеты The Economist, опубликованной в первые месяцы пребывания Терезы Мэй в должности премьер-министра, идиома *kick off* (начинать, бить первым по мячу), характеризует ее как политическую фигуру, на которую возложена большая ответственность, поскольку от ее решений зависит дальнейшее развитие событий. Данная идиома подчеркивает, что Тереза Мэй подобно футболисту дает толчок началу важнейших событий, в данном случае – Брекситу.

Через три года в газете The Guardian появляется статья, в заголовке которой содержится эта же идиома «May's emotional farewell kicks off battle for Tory leadership» [8]. – «Эмоциональное прощание Мэй положило начало битве за лидерство Тори» [перевод наш].

В данной ситуации идиома подчеркивает, что с уходом лидера политическая борьба продолжается.

Готовность политического лидера соблюдать бдительность в сложной ситуации проявляется в следующем примере:

However, others have suggested she believed in the arguments for staying in but was *keeping her powder dry* in case of a pro-Brexit vote [9]. – Тем не менее, другие предполагали, что она была уверена, что будут дебаты за то, чтобы остаться в ЕС, и была готова бороться с противниками Брексита [перевод наш].

С помощью идиомы *keep powder dry* – *держать порох сухим, быть наготове, на чеку, быть готовым к неприятностям, неожиданностям, обороне, трудностям* автор выражает бдительность руководителя и готовность сражаться до победы.

Существует легенда, что Кромвель рекомендовал солдатам «держать порох сухим», имея ввиду сохранять бдительность.

В следующем примере идиома используется для выражения решительности политического деятеля:

Mr. Johnson wants to *strike an agreement* of his own with Brussels by Oct. 31 [10]. – Г-н Джонсон хочет заключить собственное соглашение с Брюсселем к 31 октября [перевод наш].

Таким образом, кроме простого описания события или героя, идиома реализует свой прагматический потенциал, выражая положительную или отрицательную оценку ситуации и политического деятеля.

Подводя итоги нашего анализа, можно сказать, что медиатексты интернет-СМИ, посвященные теме Брексит, чрезвычайно богаты стилистическими средствами. В частности, идиомы, благодаря своей яркой стилистической окраске и эмоциональной насыщенности, способны влиять на восприятие информации, воздействовать на механизм ассоциативного мышления, удерживать внимание читателя, управлять его эмоциями и чувствами, а также общественным сознанием, создавать образ политика, что усиливает прагматическую направленность текста.

Поскольку данная статья носит прикладной характер, то результаты данного исследования могут быть использованы на занятиях по практике языка, перевода при изучении лексико-стилистических особенностей текста.

1. Комиссаров В.Н. Теория перевода (лингвистические аспекты) [Текст]: учеб. для ин-тов и фак. иностр. яз. / В. Н. Комиссаров. - М.: Высш. шк., 1990. – 253 с.
2. Емельянова Н.А. Трансформации идиом как механизм создания скрытых смыслов (на материале англоязычных текстов СМИ). Автореферат, Санкт-Петербург, 2012.
3. Тер-Минасова С.Г. Язык и межкультурная коммуникация. [Электронный ресурс] / С.Г. Тер-Минасова. – М.: СЛОВО/SLOVO, 2000. – С.9–32. – URL: http://gumer.info/bibliotek_Buks/Linguist/Te_Index.php (дата обращения 17.08.2016).
4. The Gardian Times Bill Smith May sunk in quagmire of Brexit division. News Politics. 2019 [Электронный ресурс]. URL: <https://7news.com.au/politics/may-sunk-in-quagmire-of-brexit-division-c-361377>
5. Chatham House Thomas Raines May Leaves, But Brexit Remains. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.chathamhouse.org/expert/comment/may-leaves-brexit-remains>
6. The Irish Times Theresa May helped to divide Britain. She won't heal it [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rishtimes.com/opinion/theresa-may-helped-to-divide-britain-she-won-t-heal>
7. The Economist Theresa May kicks off Brexit [Электронный ресурс]. URL: <https://www.economist.com/britain/2016/10/02/theresa-may-kicks-off-brexit>

8. The Guardian May's emotional farewell kicks off battle for Tory leadership. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.theguardian.com/politics/2019/may/24/theresa-mays-emotional-farewell-kicks-off-battle-for-tory-leadership>
 9. The Irish Times Brexit: Secret recording reveals May wanted UK to lead in Europe. [Электронный ресурс]. URL: [https:// www.irishtimes.com/news/world/uk/brexit-secret-recording-reveals-may-wanted-uk-to-lead-in-europe-](https://www.irishtimes.com/news/world/uk/brexit-secret-recording-reveals-may-wanted-uk-to-lead-in-europe-)
 10. The New York Times. Lesson of the day: What Is Brexit? What Does 'No-Deal' Mean? [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nytimes.com/interactive/2019/world/europe/what-is-brexit.html>
-

РАЗДЕЛ XVII. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

Гусейнов М.М.

Кластеры как основа инновационного развития аграрного сектора Азербайджана

*Азербайджанский Университет Кооперации
(Азербайджан, Баку)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-34

idsp: sciencerussia-10-02-2021-34

Аннотация

В статье исследуются пути повышения экономической эффективности инновационного развития сельского хозяйства. Даются обоснованные предложения по увеличению экономической эффективности с применением инноваций в сельском хозяйстве. Обосновывается вложение инвестиций в сельское хозяйство как важный фактор инновационного развития.

Ключевые слова: инновация, инвестиция, сельскохозяйственное производство, инвестиции, продовольственные продукты.

Abstract

In article is investigated ways of increase of economic efficiency of innovative development of agrarian sector. Reasonable offers on increase in economic efficiency with application of innovations in agrarian sector are given. The investing into agriculture as an important factor of innovative development are shown.

Keywords: innovation, investment, agricultural production, investments, food products.

Введение

Как показывает мировой опыт для успешного интенсивного развития аграрного сектора необходимо применение инноваций. Инновации можно внедрять различными методами. Для применения каждого метода необходимо знать характер технологии, имеющийся потенциал, рынок конечного продукта, экономический климат и самое главное информацию о компетенции руководства. Все это взаимосвязано с устранением препятствий в достижении успеха. Поэтому чтобы достичь успех нужна инновационная инициатива, в том числе без больших затрат на социальные, организационные, человеческие и производственные факторы. Применение инноваций в сельском хозяйстве очень актуально в данный момент. Здесь необходимо учитывать особенности сельского хозяйства как объекта материального производства. Основная отличительная особенность состоит в том, что главным средством производства здесь это земля и биологические факторы - растения и животные. Производственный процесс здесь отличается сезонностью, и это тесно переплетается с биологическими факторами. На результаты сельскохозяйственного производства существенное влияние оказывают природно-климатические условия. Земля главное средство в сельском хозяйстве - это незаменимое средство аграрного производства. Люди используют и в состоянии восстановить только ее плодородие, т.е. способность обеспечивать растения питательными веществами, необходимыми для их роста. Следующая отличительная особенность: производство большого ассортимента продукции растениеводства и животноводства, с использованием технологических процессов, которые различаются продолжительностью по времени, меняются от нескольких недель до нескольких месяцев, и это в свою очередь негативно отражается на процессе ее воспроизводства из-за того, что затраты на производство осуществляются сейчас, а доход получают через несколько месяцев, а по озимым культурам даже через год. Третья особенность:

основные средства рабочий и продуктивный скот и многолетние насаждения воспроизводятся в сельском хозяйстве. А машины и оборудование, здания, сооружения и передаточные устройства производятся только на промышленных предприятиях. К оборотным средствам относятся исходное сырье, материалы, минеральные удобрения, различные ядохимикаты, энергоносители их так же можно приобретать в различных промышленных предприятиях. Их можно расходовать и восполнять за счет выручки в процессе производства. Тем не менее, существенная часть оборотных средств, в том числе семена возделываемых культур, корма, животные, птица воспроизводятся в сельском хозяйстве в тех объемах, которые обеспечивают непрерывное воспроизводство материальных благ (конечного продукта) для населения и сырья для перерабатывающей промышленности. Эффективное сочетание пропорций между оборотным и основными средствами в производстве сельского хозяйства достигается, на наш взгляд, путем интенсивного внедрения достижений науки и техники. В данном контексте весьма важно применение передового зарубежного опыта.

Зарубежный опыт инновационного развития в сельском хозяйстве

В США на одном из перерабатывающих заводов штата Северная Дакота в год перерабатывается полтора миллиона тонн кукурузы на биотопливо. А занимаются этим всего 56 человек. Пример использования инноваций в агропромышленном комплексе. Для того чтобы получить максимальную продуктивность пшеницы в производстве следует оптимально подобрать сорта, которые будут дополнять друг друга. Есть много различных хозяйств, которым необходим набор сортов, максимально подходящий к их экономическому состоянию, природно-климатическим условиям и технологиям возделывания пшеницы. Эффективность семеноводства зависит от размножения новых высокопродуктивных сортов, внесенных в Госреестр и проходящих испытание, так как благодаря только своевременному их внедрению можно получить значительную прибавку урожая в первые годы. В нашей республике это AZS 037-1999. Семена сельскохозяйственных культур сортовые и посевные качества. Этот стандарт включен в «Государственный реестр сортов растений Азербайджанской республики» так же прошел производственный тест, относится к сельскохозяйственным растениям готовым к посеву.

Глобализация безмерное использование природных ресурсов, глобальное изменение климата, постоянно увеличивающиеся население все это оказывает свое влияние на продовольственное обеспечение. Исходя так же из этой точки зрения необходимо применять инновационные методы ведения сельского хозяйства как экономически эффективных. В основном в этот перечень относится использование химических веществ для борьбы с вредителями и сорняками, использование синтетических удобрений, которые не являются экономически и экологически чистыми. Хотя традиционные методы имеют свое преимущество, но в обычной практике, есть ограниченные возможности для решения таких проблем. Например, биоудобрения можно использовать для повышения плодородия земли с применением биологических отходов. Они не содержат никаких химических веществ, которые являются вредными для почвы.

Кластеризация развития аграрного сектора

В современных условиях влияние происходящих в мировой экономике качественных изменений и тенденций нового подхода не обошли стороной и экономику нашей страны, в том числе и одну из ее основных отраслей – аграрный сектор. Развитие этой отрасли за счет сравнительных преимуществ и повышения уровня ее конкурентоспособности требует ее моделирования. Одной из важных составляющих вышеупомянутого процесса являются аграрные кластеры. Интересны мысли доктора экономических наук, профессора Эльдара Ибрагимова по данному вопросу: «... в настоящее время в большинстве сельских районов для хранения сельскохозяйственной продукции строятся и сдаются в эксплуатацию склады и

обрабатывающие предприятия» [1]. Однако, как показывает опыт, в вопросах цен эти объекты выступают в качестве диктующей стороны и, вызывая недовольство производителей сельскохозяйственной продукции, не позволяют им эффективно пользоваться этими объектами. Это в некоторых случаях способствует снижению производства продукции. Если такая ситуация продлится долго, в будущем в производстве многих видов продукции могут возникнуть проблемы. В связи с этим считаем целесообразным развитие аграрного сектора на основе кластеров (*кластер* - это тесное объединение группы, то есть какая-либо отрасль сельского хозяйства (например, производство хлопка-сырца) + отрасли, обеспечивающие деятельность этой отрасли (снабжение, агросервис, кадровая подготовка и др.) + отрасли, осуществляющие деятельность, пользуясь продукцией этой отрасли (переработка хлопка, легкая и пищевая промышленность и пр.) и выступление в этом процессе сельскохозяйственных производственных и потребительских кооперативов в качестве основной структуры. С другой стороны, экономика республики позволяет нам добиться развития многих отраслей сельского хозяйства на основе кластеров. То есть за счет строительства предприятий, необходимых для переработки производимого сырья в товар конечного потребления и сдачи их кооперативам в аренду либо в пользование на основе долгосрочного кредита, можно с потребительскими товарами выйти на внутренний и внешний рынок. Это, в свою очередь, может оказать устойчивое воздействие на рост валового внутреннего продукта путем значительного повышения произведенной в аграрном секторе добавленной стоимости [2].

Согласно проведенному анализу, сегодня страны с развитым аграрным сектором достигают больших успехов, именно следуя по этому пути. В качестве примера в сфере производства, переработки, перевозки и доведения до потребителей молока и молочной продукции можем привести продукцию известного мирового бренда «Valio». Отметим, что эта знаменитая финская компания начала свою деятельность в начале прошлого века, а точнее в 1905 году. Она, производя широкий ассортимент масломолочной, сырной, творожной и другой многочисленной продукции, контролирует 80% молочного рынка страны (2,0 млн тонн в год). 18 кооперативов, объединяющих в себе 8800 фермерских хозяйств, выступают в качестве учредителя «Valio». 9 из них участвуют непосредственно в управлении «Valio Group». Из принадлежащих компании молочных заводов 15 действуют внутри страны, 2 - в Эстонии, 1 - в Бельгии, 1 – в России. Компания, годовой оборот которой составляет 2 млрд евро, владеет собственными исследовательскими центрами. Здесь с целью производства продукции, отвечающей вкусу и требованиям потребителей, проводятся широкие рыночные исследования.

Естественно, что все это является результатом эффективной организации аграрных кластеров. В целом же, сегодня в странах Европейского Союза действуют большое количество крупных сельскохозяйственных кооперативов с большим годовым оборотом.

Очевидно, что представить развитие аграрного сектора без индустриализации невозможно. В этом плане, в концепции развития «Азербайджан 2020: Взгляд в будущее» предусмотрено создание в аграрном секторе, так же, как и в промышленной сфере, технопарков в соответствии со стратегией индустриализации. Планируется путем создания агропарков уделение особого внимания обработке сельскохозяйственной продукции, за счет внедрения современных технологий увеличение производственных мощностей, существующих агрообрабатывающих предприятий и осуществление комплексных мероприятий в направлении создания новых предприятий [4].

Агропарк - это группирование либо комбинация производства сельскохозяйственной и продовольственной продукции с несельскохозяйственной

деятельностью на едином производственном пространстве: то есть это комбинация производства сельскохозяйственной продукции и процессов обработки, агротехнических и логистических, санитарных и фитосанитарных, маркетинговых и иных служб на едином пространстве, на одной производственной территории, при которой высоко рентабельны и производство сырья, и процессы обработки, обеспечена защита окружающей среды, рациональное использование и охрана земельных и водных ресурсов, созданы крепкие основы для развития как растениеводства, так и животноводства, а также обрабатывающей промышленности.

В чем же заключаются преимущества агропарков и почему сегодня такие хозяйства более целесообразны? В нынешнюю эпоху агропарки по ряду причин обладают преимуществами, по сравнению с другими формами хозяйствования:

- в агропарках образуется замкнутая цепь «производство-обработка-логистика-маркетинг» и каждый компонент структуры функционирует по принципу самоуправления и самоответственности и тем самым, объединившись вокруг общих проблем и интересов, обеспечивается конкурентоспособность предприятия;
- создаются условия для внедрения современной техники и технологий, в том числе информационно-коммуникационных технологий, высок коэффициент использования техники, общие расходы снижаются до минимума;
- уменьшаются транспортные расходы и энергозатраты;
- появляются условия для развития сельских территорий, расширения информационно-коммуникационных технологий в сельской местности;
- обеспечивается охрана окружающей среды, рациональное использование и охрана водных и земельных ресурсов;
- создавая спрос на профессиональные кадры стимулируется подготовка кадров для сельского хозяйства и продовольственной промышленности;
- путем механизации условий выращивания животных и расширения мест их содержания, увеличения возможности их свободного движения используется практика интенсивного животноводства;
- ограничивается распространение какой-либо предполагаемой болезни;
- формируется «мост» между производителями и потребителями;
- достигается высокая экономическая и социальная польза и тем самым поддерживается снижение урбанизации и пр.

Таким образом, агропарки предполагают полную реконструкцию сельского хозяйства, обрабатывающей и аграрной промышленности. Наряду с развитием предпринимательского потенциала аграрного сектора и формированием благоприятной среды для развития новых видов деятельности и продукции, необходимо усиление мероприятий, направленных на внедрение и усвоение передовых технологий, создание технопарков и инновационных зон для разработки и внедрения наукоемкой продукции и технологий [3].

Заключение

Существующее положение аграрного сектора и тенденции кластерного подхода к направлениям развития показывают, что в ходе данного процесса в сельском хозяйстве следует верно проанализировать положение каждой отрасли и территории, а также перспективы дальнейшего развития, отдать предпочтение направлениям, обладающим более широкими возможностями в плане конкуренции, создать современные кластеры по различным территориям. Вместе с тем, необходимы разработка эффективных информационно-технологических систем, соответствующих кластерному развитию, реализация других адекватных мероприятий.

Наряду с вышеуказанным, считаем целесообразным осуществление нижеприведенных неотложных мероприятий:

1. В первую очередь, необходимо определение основных видов продукции и отраслей, обладающих конкурентным преимуществом для кластериального развития в аграрном секторе, формирование и развитие в этом направлении необходимых правовых основ. Также принятие надлежащих законодательных актов (закона или государственной программы), комплексно отражающих производство, заготовку, обработку, доведение до потребителей, маркетинг сельскохозяйственной продукции и прочие процессы;

2. Выбор направлений, обладающих большей конкурентоспособностью и конкурентными преимуществами в данном процессе, при этом предпочтение методов конкурентного предложения кластеров, в частности, прежде всего, определение возможностей правильного использования путем верной оценки существующего ресурсного потенциала аграрного сектора;

3. С целью обеспечения рационального использования существующего потенциала аграрного сектора, а также его устойчивого роста и эффективного развития уделение серьезного внимания стратегическому прогнозированию и целенаправленному, правильному планированию;

4. Разработка и внедрение основных направлений по финансово-кредитным и ценовым механизмам кластериального развития, прежде всего, повышение инвестиционной привлекательности и направление значительной части финансовых средств в эту сферу;

5. Разработка эффективной бизнес-маркетинговой стратегии, способствующей кластериальному развитию аграрного сектора и модернизация существующих маркетинговых служб;

6. С целью достижения устойчивого развития аграрного сектора эффективная организация менеджмента;

7. Организация и развитие в регионах крупных аграрных хозяйств, основанных на кооперации;

8. Разработка информационно-коммуникационных мероприятий, соответствующих вышеупомянутым тенденциям развития;

9. Создание мощного кадрового потенциала, способствующего здоровому развитию кластериальной деятельности в аграрном секторе, и пр.

1. Ахмедов Г. «Направления применения инноваций в сельском хозяйстве» «Текнур» ММС, объем 16,75 479 с.
2. Газета «Азербайджан», 20 декабря 2012 года, стр 8.
3. Газета «Respublika», 3 марта 2013 год, стр 8, с.5
4. Концепция Развития «Азербайджан 2020: Взгляд в будущее».

Муравьева Е.К.

Внешние угрозы российско-германскому газовому сотрудничеству

*Российский государственный университет (НИУ) имени И.М. Губкина
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-35

idsp: sciencerrussia-10-02-2021-35

Аннотация

Основной целью статьи является рассмотрение возникающих в последнее время проблем и внешних угроз в сфере энергетического сотрудничества России и Германии.

Проблемы относятся к сферам экономических и геополитических противоречий и интересов ключевых игроков мировой экономики США, ЕС и России.

Ключевые слова: газовое сотрудничество, либерализация рынков, Третий энергопакет, проект «Северный поток 2», геополитика, проблемы российско-германского газового сотрудничества.

Abstract

The main purpose of the article is to consider the recent problems and external threats in the field of energy cooperation between Russia and Germany. The problems relate to the spheres of economic and geopolitical contradictions and interests of the key players in the world economy, the US, EU and Russia.

Key words: gas cooperation, liberalization of markets, the Third Energy Package, the «Nord Stream 2» project, geopolitics, problems of Russian-German gas cooperation.

В настоящее время в многолетнем энергетическом сотрудничестве России и Германии накопилось немало геополитических проблем в связи с реализацией проекта «Северный поток-2» (Nord Stream 2). Эти проблемы, по всей видимости, являются неоднозначными, точнее двухсторонними – европейского и американского происхождения.

Сложности, возникшие со стороны Евросоюза в отношении поставок российского газа, были как известно, обусловлены тем, что в мае 2019 г. вступила в силу доработанная «Газовая директива» ЕС, которая распространяла требования Третьего энергопакета (Third Energy Package) на морские газопроводы. Поэтому, согласно новым правилам, оператор газопровода должна была стать независимая от ведущего поставщика российского газа, которым является ПАО «Газпром», компания. Действующий оператор строительства газопровода «Nord Stream-2 AG», принадлежащий «Газпрому», позиционировался теперь как не соответствующий новым европейским антимонопольным требованиям.

Однако Европейские власти в конце концов утвердили компромиссный вариант, на котором настояла Германия, добившаяся того, чтобы решения об исключении проекта «Северный поток-2» из этих норм принимал не Брюссель, а ФРГ – как страна, на чью территорию выходит газопровод Северный поток-2. Немецкие власти добились и выведения Nord Stream 2 из под действия данной директивы ЕС сроком на 20 лет. Такая позиция немецкой стороны вполне понятна, так как в случае успешного завершения данного проекта Германия становится крупным узлом (hub) по перекачке российского природного газа далее в Европу.

Следовательно, поправки со стороны ЕС только ужесточили требования к данному совместному проекту российского и германского бизнеса. Однако они не привели к его полной блокировке. На сроки строительства, конечно же, повлияла и позиция отдельных европейских стран, которые затаили со своими решениями в отношении реализации данного проекта в их акватории. Но со временем эти проблемы были преодолены.

На самом деле главное препятствие на пути Nord Stream 2 составляет жесткая позиция США как главного конкурента России на европейском рынке газа. При этом методы вытеснения российского газа из Европы заокеанскими «партнерами» применяются отнюдь не конкурентные и цивилизованные. Напротив, они представляют собой полный набор самых что ни на есть грубых атак по всем направлениям соперничества. В ход пошли не только финансово-экономические санкции в отношении как российской стороны, так и европейских компаний, принимающих участие в проекте Nord Stream 2, но и непосредственное давление на ряд европейских стран, не исключая Германию.

Представители Сената и Палаты представителей Конгресса США в 2020г. достигли договоренности в том, что под расширенные санкции в отношении газопровода Nord Stream 2, предусмотренные в проекте оборонного бюджета на 2021 финансовый год могут попасть более 120 компаний не менее, чем из 12 стран Европы. Примером последствий этого санкционного давления может служить выход в ноябре 2020года из проекта сертификатора «Северного потока-2» норвежской компании Det Norske Veritas- Germanischer Lloyd (DNV GL).

Эксперты и СМИ предрекают решающую схватку Германии и США за «Северный поток-2». На этом проекте для Америки, безусловно, сконцентрировались многие аспекты глобально-стратегических, экономических, транспортных и прочих очень важных государственных и частнокапиталистических интересов. США твердо намерены не допустить успешного завершения данного проекта даже невзирая на то, что сами не в состоянии обеспечить потребности Европы своим СПГ. В самой Германии против «Северного потока-2» выступает партия «зеленых». Однако руководство страны нацелено на завершение этого проекта не смотря на все препоны и внешние угрозы. И если американцы грозят ввести санкции в отношении немецких компаний, то в Германии намерены ответить повышением пошлин на заокеанские товары. Кроме того, в стране создают фонд в поддержку проекта «Северный поток-2».

На начало 2021года осталось достроить 50 км газопровода. Найдены собственные ресурсы для завершения проекта. Однако есть сомнения в том будет ли реально запущен в действие этот проект. В таких условиях российско-германскому бизнесу для удержания своих позиций на европейском рынке газа, жизненно необходимо осуществлять экономически эффективную и юридически очень выверенную стратегию в отношении реализации своих совместных проектов.

Отсрочка начала эксплуатации проекта «Северный поток-2» серьезно тревожит контрагентов как в России, так и в Германии. Перед партнерами стоят вопросы о том, как будет далее развиваться газовое сотрудничество между нашими странами, изменятся ли запросы европейских потребителей в отношении российского природного газа, произойдет ли сокращение его поставок в Европу под напором США, усилятся ли санкции ЕС и США в отношении российских энергетических компаний. Много вопросов возникает в связи с позицией новой американской администрации в предстоящей конкурентной борьбе за европейские рынки газа.

Данными проблемами занимается не только российский и германский бизнес, в частности, главная газовая компания РФ ПАО «Газпром», но и ведомственные структуры как в Российской Федерации, так и в Федеративной Республике Германии. В частности, большой вклад в обсуждение проблемы Nord Stream-2 постоянно вносит Бундестаг и Федеральное министерство экономики и энергетики Германии. Российские институты власти и бизнес также не остаются в стороне от такой важной для экономики страны и ее престижа задачи как скорейшее завершение строительства Nord Stream 2.

Если проанализировать выступления основных политических партий в парламенте ФРГ, ответы Федерального министерства экономики и энергетики Германии на грубый нажим со стороны Америки и ответы на письма некоторых немецких депутатов, а также годовые отчеты ПАО «Газпром», квартальные отчеты Европейской комиссии по газовому рынку Европейского Союза за 2014-2020 годы, то складывается довольно целостная, порою противоречивая, однако довольно объективная картина газового сотрудничества России и Германии.

Экономическое сотрудничество России и Германии в сфере энергетики будет продолжаться, несмотря на возникающие сложности, санкции и внешние угрозы. Взаимодействие стран в течение долгого времени успешно развивается и способствует бесперебойному функционированию европейского энергетического рынка. Об этом

говорят данные важнейших российских и германских институтов, в частности, Российско-Германской Внешнеторговой палаты и Бундесбанка.

1. Проекты ПАО «Газпром» в Германии. - Сайт ПАО «Газпром». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gazprom.ru>.
2. Wintershall [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://wintershalldea.com/en>
3. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.dw.com/ru/газпром-скупает-активы-немецких-компаний/a-2227420>
4. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/1883091>
5. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://russland.ahk.de/ru/mediacentr/novosti/detail/germanskie-investicii-v-rossiju-rastut>
6. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2019/11/28/817436-germaniya>
7. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.bmwi.de/Navigation/DE/Home/home.html>
8. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gks.ru/statistic>

РАЗДЕЛ XVIII. ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ

Нафикова Л.Ш.

Анализ методов оценки устойчивого развития

ООО «Башнефть-розница»
(Россия, Уфа)

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-36

idsp: sciencerussia-10-02-2021-36

Аннотация

В современных условиях глобализации экономики все большую популярность приобретает устойчивое развитие экономики, отражающее все сферы развития страны. Существует большое количество методик оценки устойчивого развития, наиболее популярные и эффективные рассмотрены в статье.

Ключевые слова: устойчивое развитие, концепция устойчивого развития, методики оценки устойчивого развития.

Abstract

In modern conditions of globalization of the economy, sustainable development of the economy, reflecting all spheres of the country's development, is becoming increasingly popular. There are a large number of methods for assessing sustainable development, the most popular and effective are discussed in the article.

Key words: sustainable development, the concept of sustainable development, methods for assessing sustainable development.

Современная концепция устойчивого развития не приобрела законченный вид. Научный и практический интерес к устойчивому развитию социально-экономических систем вырос после Конференции Организации Объединенных Наций по устойчивому развитию в 1992 году. Одной из первых работ в данной области была система индикаторов, разработанная Комиссией по устойчивому развитию ООН в 1996 году. В настоящее время собственные методики оценки разработаны и совершенствуются не только крупными международными организациями, но и правительствами стран.

Наиболее часто используемым определением устойчивого развития является формулировка, созданная Всемирной комиссией по окружающей среде и развитию, и постулирует устойчивое развитие как создание такой модели использования ресурсов, которая направлена на удовлетворение потребностей человека при сохранении окружающей среды, таким образом, чтобы эти потребности могли быть удовлетворены и для будущих поколений.

На протяжении нескольких десятилетий ведется работа по разработке индикаторов устойчивого развития. Обобщая накопленный мировой опыт, можно выделить два основных подхода к оценке устойчивого развития:

- Построение системы индикаторов;
- Построение интегрального индикатора.

В большинстве случаев система индикаторов формируется на основе следующих подсистем показателей: экологические, экономические, социальные и институциональные.

Выработка агрегированного, интегрального показателя позволяет судить о степени устойчивости социально-экономического развития. Агрегирование обычно осуществляется на основе трех групп показателей: эколого-экономических, эколого-социально-экономических, экологических.

Таблица 1

Методы оценки устойчивого развития

Название	Организация-разработчик	Применение
1. Система индикаторов, разработанная Комиссией ООН по устойчивому развитию (1996г.)	КУР ООН	Для определения устойчивого развития
2. Система экологических индикаторов Организации экономического сотрудничества и развития (2003г.)	ОЭСР	Позволяет оценить степень и интенсивность глобализации
3. Система индикаторов для улучшения управления природопользованием в Центральной Америке. (2000 г.)	Всемирный Банк совместно с Программой ООН по окружающей среде (UNEP) и Международным центром тропического сельского хозяйства (CIAT)	Разработана для улучшения управления природопользованием
4. Индикаторы мирового развития Всемирного Банка	Всемирный Банк	Сборник статистических данных по всем направлениям развития
5. Система эколого-экономического учета (СЭЭУ) (1993г.)	Статистический отдел Секретариата ООН	Представляет собой руководство по оценке границ активов возобновляемых и невозобновляемых ресурсов и земель в системе национальных счетов.
6. Показатель «истинных сбережений» (1997 г.)	Всемирный Банк	Возможен для измерения национального богатства стран
7. Индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП) (1990 г.)	Группа экономистов во главе с пакистанцем Махбубом-уль-Хаком	Необходим для межстранового сравнения и измерения уровня жизни, грамотности, образования и долголетия
8. Индекс «живой планеты» (1970г.)	Всемирный Фонд Дикой Природы	Используется экологами для определения темпов потери глобального биоразнообразия и сокращения популяций. А также влияние деятельности человека на развитие живой природы.
9. Показатель «экологический след» (1970 г.)	Всемирный Фонд Дикой Природы	Для определения скорости потребления человечеством природного(естественного) капитала
10. Индекс экологической устойчивости (2001 г.)	Ученые Йельского и Колумбийского университетов для Всемирного экономического форума в Давосе	Дает возможность оценить страны по нескольким критериям экологической устойчивости
11. Индикатор «здоровье населения» (1996 г.)	Европейская комиссия	Для определения экологического благополучия
12. Индекс реального прогресса и индекс устойчивого экономического благосостояния (1998 г.)		Применяется в качестве интегральной меры экономического прогресса

(Составлено автором)

Рассмотрим каждый метод более подробно.

1. Система индикаторов, разработанная Комиссией ООН по устойчивому развитию включает индикаторы, которые разбиты на три категории с учетом их целевой направленности:

- индикаторы — движущая сила, характеризующие человеческую деятельность, процессы и характеристики, которые влияют на устойчивое развитие;
- индикаторы состояния, характеризующие текущее состояние различных аспектов устойчивого развития;
- индикаторы реагирования, позволяющие осуществлять политический или какой-либо другой способ реагирования для изменения текущего состояния. (Indicators of Sustainable Development, UN, 2001).

2. В основе индикаторов ОЭСР лежит модель ДСР (давление-состояние-реакция). Человеческая деятельность оказывает «давление» на окружающую среду и влияет на качество и количество природных ресурсов («состояние»); общество реагирует на эти изменения через природоохранную, общеэкономическую и отраслевую политику и через изменения в общественном сознании и поведении («реакция на давление»).

3. Анализ на основе системы индикаторов для улучшения управления природопользованием в Центральной Америке осуществляется в три этапа: использование индексов, затем базовых индикаторов, и, наконец, дополнительных индикаторов.

4. Из данных последнего доклада, на основе применения индикаторов мирового развития Всемирного банка (система индикаторов «тема – подтема - индикатор») можно сделать вывод о начале преодоления глобального финансового кризиса 1997 г. и об отсутствии прогресса в снижении бедности в большинстве регионов мира. Для изучения и сравнения развития стран мира анализируется информация по более чем 550 показателям.

5. При построении «зеленых» счетов в системе эколого-экономического учета традиционные экономические показатели корректируются за счет двух величин: стоимостной оценки истощения природных ресурсов и эколого-экономического ущерба от загрязнения.

6. «Истинные сбережения» - это скорость накопления национальных сбережений после надлежащего учета истощения природных ресурсов и ущерба от загрязнения окружающей среды. Показатель истинных сбережений является попыткой снова измерить национальное богатство стран.

7. Использование комплексного показателя человеческого потенциала позволяет разделять страны на группы с различным уровнем человеческого развития.

8. Индекс «живой планеты» - показатель разнообразия, определяемый на основе сокращений популяций. В 1970-е годы человечество вышло за пределы восстановительных возможностей в глобальном масштабе, что является причиной истощения природного капитала и отражается в уменьшении индекса ИЖП на 33% за последние 30 лет.

9. Показатель «экологический след» (The Ecological Footprint) измеряет потребление населением продовольствия и материалов в эквивалентах площади биологически продуктивной земли и площади моря, которые необходимы для производства этих ресурсов и поглощения образующихся отходов, а потребление энергии — в эквивалентах площади, необходимой для секвестирования соответствующих выбросов CO₂. За период 1970 — 1997 гг. ЭС возрос на 50%, или на 1,5% в год.

10. Экологическая устойчивость определяется по 5 крупным разделам:

- характеристика окружающей среды - воздуха, воды, почвы и экосистем;
- уровень загрязнения и воздействия на окружающую среду;
- потери общества от загрязнения окружающей среды в виде потерь продукции, заболеваний и др.;

— социальные и институциональные возможности решать экологические проблемы.

Индекс экологической устойчивости дает возможность решать глобальные экологические проблемы путем консолидации усилий для сохранения природы.

11. Индикатор «здоровье населения» отражает распространение экологически обусловленных заболеваний. Наиболее четкая зависимость выявлена между качеством окружающей среды и респираторными заболеваниями и кишечными инфекциями.

12. Индекс реального прогресса и индекс устойчивого экономического благосостояния (Genuine Progress Indicators и Index of Sustainable Economic Welfare) являются попыткой создать адекватный измеритель экономического благосостояния, усовершенствовать показатель ВВП с учетом экстерналий. В основе лежит идея разделения на категории выгод и издержек, а итоговый показатель измеряется как разность между ними.

1. Аньшин В. М. Организация управления проектами с позиций концепции устойчивого развития // В кн.: Современный менеджмент: проблемы, гипотезы, исследования. Сборник научных трудов. Выпуск 4. В 2ч. / Сост.: У. В. Ломакова. Ч. Вып. 4. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2012. С. 113-120.
2. Базовые индикаторы результативности. Рекомендации по использованию в практике управления и корпоративной нефинансовой отчетности / Ф. Прокопов, Е. Феоктистова и др.; Под общей редакцией А. Шохина. — М.: РСПП, 2008. — 68 с.
3. Балакирев В. Оценка влияния корпоративных социальных программ в России: ситуация, постановка задачи. // Организация. 2005. № 3-4 (20/21). стр. 65-77
4. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) —Fourth Edition. PMI. 2008

РАЗДЕЛ XIX. ИСТОРИЯ

Валеев Р.М.¹, Валеева Р.З.²

Исследовательский проект РФФИ (2018–2020 гг.): «Эпистолярное наследие российских востоковедов на рубеже веков: Переписка А. Е. Крымского, В. Р. Розена, Ф. Е. Корша, В. А. Жуковского, С. Ф. Ольденбурга, В. В. Бартольда, Н. А. Медникова, П. К. Коковцова, В. Ф. Минорского (1890–1930-е гг.)»

¹Казанский (Приволжский) федеральный университет²Казанский инновационный университет имени В. Г. Тимирязова
(Россия, Казань)

doi: 10.18411/sr-10-02-2021-37

idsp: sciencerrussia-10-02-2021-37

Исследование осуществлено при финансовой поддержке РФФИ (проект № 20-09-00385) и РНФ (проект № 21-18-00124).

Аннотация

Особое место в истории российского и европейского востоковедения, в истории и культуре народов современной России, Армении, Азербайджана, Казахстана, Узбекистана, Украины и др. стран занимают ключевые центры востоковедения в Москве и Петербурге – Лазаревский институт восточных языков, Санкт-Петербургский университет, Азиатский музей, Восточная комиссия Московского археологического общества, Восточное отделение Русского археологического общества и др. с их богатыми исследовательскими и гуманистическими традициями и значимым наследием выдающихся ученых и практиков. Среди сохранившихся трудов отдельного внимания заслуживают работы основоположников отечественного востоковедения – А. Е. Крымского (1871–1942), В. Р. Розена (1849–1908), Ф. Е. Корша (1843–1915), В. А. Жуковского (1858–1918), С. Ф. Ольденбурга (1863–1934), В. В. Бартольда (1869–1930), И. Ю. Крачковского (1883–1951), Н. А. Медникова (1855–1918), П. К. Коковцова (1861–1942), В. Ф. Минорского (1877–1966), В. А. Гордлевского (1876–1956) и др.

Статья посвящена краткому обзору и итогам реализации научного проекта РФФИ и комплексного исследования ученых Казани, Москвы Санкт-Петербурга, Киева, позволивших провести поиск, изучить, систематизировать и подготовить к публикации неизвестное и неопубликованное эпистолярное наследие отечественных ориенталистов на рубеже эпох. Особенно переписку арабиста, тюрколога, ираниста и слависта А. Е. Крымского с учителями и коллегами – В. Р. Розеном, В. А. Жуковским, В. В. Бартольдом, Н. А. Медниковым, П. К. Коковцовым, В. Ф. Минорским, В. А. Гордлевским в 1890–1930-е гг.

Abstract

A special place in the history of the Russian and European Oriental studies, in the history and culture of modern Russia, Armenia, Azerbaijan, Kazakhstan, Uzbekistan, Ukraine, etc. is occupied by key Orientalist centers in Moscow and St. Petersburg: Lazarev Institute of Oriental Languages, St. Petersburg State University, the Asian Museum, Eastern Commission of the Moscow archaeological

Society, the Eastern Department of the Russian Archaeological Society, and others with their rich research and humanistic tradition and significant heritage of outstanding scientists and practitioners. In particular, this concerns the founders of the Russian Oriental Studies – A.Y. Krymsky (1870 - 1842), V.R. Rosen (1849 – 1908), F.E.Korsch (1843 - 1915), V.A.Zhukovsky (1858 - 1918), S.F. Oldenburg (1863 – 1934), V.V.Bartold (1869 – 1930),

I.J. Krachkovsky (1883 – 1951), N.A.Mednikov (1855 – 1918), P.K.Kokovtsov (1861 – 1942), V.F.Minorsky (1877 – 1966), V.A. Gordlevsky (1876 – 1956) and others.

The article is devoted to a brief overview and results of the implementation of the RFBR research project and a comprehensive study of scientists from Kazan, Moscow, St. Petersburg and Kiev.

Введение:

История российского востоковедения XIX – первых десятилетий XX в., также других центров дореволюционной и советской науки, закономерности, направления и итоги развития науки о Востоке, научное, просветительское и особенно эпистолярное наследие отечественных востоковедов являются актуальными академическими и прикладными проблемами современной российской и зарубежной историографии, источниковедения и культурологии.

На современном этапе академический и прикладной интерес ученых и общественности вызывают теоретические, геополитические, социокультурные и историко-научные факторы и направления формирования и развития таких ключевых центров практического, академического и университетского востоковедения в Российской империи XIX – начала XX в., как Казань, Москва, Санкт-Петербург, Владивосток, Киев, Баку, Ташкент. Рубеж эпох связан с многообразием событий, успехами и трагедиями в судьбах представителей российской ориенталистики, созданием отечественной оригинальной институциональной системы образования и научного изучения Востока в Азиатском музее Академии наук, Московском и Петербургском университетах и Лазаревском институте восточных языков, научных обществ и т.д. [1]

Основные направления и итоги совместной исследовательской работы позволили комплексно изучить и опубликовать значимую часть эпистолярного наследия выдающихся основоположников российского востоковедения, выявленного в основных современных российских и украинских архивных центрах. Эпистолярное наследие отечественных ученых, в том числе востоковедов XIX – начала XX в., представляет собой бесценный источник по исследованию истории науки в целом и востоковедения в России и Европе в частности. Особенно интересны письма в плане осмысления судеб, научных поисков и достижений и в целом духовного опыта российских ориенталистов.

Их эпистолярное творчество – это уникальное свидетельство сочетания наиболее важных типологических, личностных, исследовательских и просветительских составляющих науки о Востоке и личностного общения. Переписка является важным и неповторимым источником для понимания и раскрытия не только их обыденной профессиональной деятельности, но и общественно-политических, социально-психологических, социокультурных и идеологических процессов, протекавших в Российской империи и в раннем советском государстве и обществе 1920–1930-х гг.

Основные итоги и результаты научного проекта будут обобщены в издании с рабочим названием «Эпистолярное наследие отечественных ориенталистов на рубеже эпох: Переписка А. Е. Крымского с российскими востоковедами-учеными – В. Р. Розеном, В. А. Жуковским, В. В. Бартольдом, И. Ю. Крачковским, Н. А. Медниковым, П. К. Коковцовым, В. Ф. Минорским, В. А. Гордлевским (1890–1930-е гг.).

Описание:

Вторая половина XIX – начало XX в. связаны с ключевыми направлениями, этапами и особенностями формирования и развития отечественной системы академического и университетского востоковедения, практических, научно-исследовательских и мировоззренческих концепций, принципов и идей в деятельности востоковедов. Особенно в XIX – начале XX в. востоковедное знание и

профессиональное образование о Востоке приобретают фундаментальный и просветительский характер. Востоковедение в России и Европе формировалось прежде всего из практики и государственных интересов, а также общественных потребностей. В генезисе российского востоковедения – гуманитарного направления познания азиатских государств и народов – заметно развитие филологической, исторической и культурологической мысли, новых методов, методик и приемов комплексного исследования.

В России в XIX – начале XX в. в академии и университетах развивается классическое востоковедение, связанное с древними восточными языками, литературой и историческими памятниками, историей и культурой народов зарубежного Востока, восточных территорий и народов Российской империи. В основе становления российского востоковедения лежали разнообразные внешнеполитические, торгово-экономические и научно-культурные связи со странами Востока, масштабные задачи социокультурного освоения Востока Россией, а также европейское ориентальное образование и наука и в особенности самобытные национальные школы и культуры восточных народов России. В XIX – начале XX в. Академия наук и университетские центры сыграли ключевую роль в изменении статуса, структуры и природы востоковедения и ориентализма.

Базой классического востоковедения в России в начале XX в. стали восточное языкознание и исследования памятников традиционной восточной письменности и материальной культуры. Знание и использование классических и живых восточных языков, письменных текстов и памятников материальной культуры народов Востока являются ключевыми чертами российского университетского и академического востоковедения. В XIX – начале XX в. академическое и университетское направления отечественного востоковедения характеризовались взаимодействием с государством и обществом, обновлением тематики и изменением пропорций научных дисциплин, появлением новых форм организации исследований и объединения ученых-востоковедов, международными научными и культурными контактами с Азией и Европой.

История российского востоковедного образования, научной мысли о Востоке XIX – начала XX в. представлена известными и забытыми именами и трудами ориенталистов, общественно значимым научно-просветительским наследием востоковедов России и Европы. В ряду основоположников российского и украинского академического и университетского востоковедения, в области арабистики, семитологии, тюркологии, иранистики и славистики важное место принадлежит А. Е. Крымскому (1871–1942)[2].

Жизнь и научная биография, в том числе эпистолярное наследие арабиста, ираниста, тюрколога и слависта А. Е. Крымского связаны с тремя основными периодами его жизнедеятельности – московским (1892–1918 гг.), бейрутским (1896–1898 гг.) и киевским (1918–1941 гг.). Свой последний рубеж между жизнью и смертью А. Е. Крымский прошел с июля 1941 г. по январь 1942 г. на трагических этапах и в лагерях ГУЛАГа в Казахстане [3].

А. Е. Крымский стал одним из крупнейших представителей московской и киевской школ востоковедения и активно сотрудничал с петербургской школой ориенталистики. Его опубликованная и не введенная в научный оборот переписка является важнейшим источником знаний по истории отечественного востоковедения и творчества ученых на рубеже XIX – начала XX в. Научным коллективом использованы и реализованы современные методологические принципы и подходы, методические приемы архивоведческого и в целом гуманитарного исследования; были применены как универсальные общенаучные, так и инновационные научные методы комплексного

изучения историографических и архивных источников и других опубликованных материалов.

Методы и подходы:

Системная методология и подходы исследовательской работы в основном с «документами личного происхождения» – перепиской выдающихся отечественных востоковедов представлены совокупностью четырех ключевых исследовательских методов. Во-первых, поиск, обработка и расширение архивно-эпистолярной и научно-эпистолярной базы на основе системного изучения личных фондов востоковедов в архивах России, Украины и в других странах (Турция, Германия, Голландия), помимо переписки привлечение различных материалов (служебных документов, планов, записных книжек и др.). Во-вторых, поиск и систематизация двусторонней переписки (Крымский – Розен, Крымский – Бартольд, Крымский – Минорский, Крымский – Гордлевский и т.д.). В-третьих, историографический, источниковедческий и тематический поиск и обобщение историко-научных фактов и сведений, представленных в переписке, а также последующая систематизация и комментирование с целью исследования феномена взаимоотношений ученых и картины научной жизни в Российской империи/СССР в конце XIX – первых трех десятилетиях XX в.

Основные результаты:

В ходе реализации грантового проекта осуществлены целевой поиск, анализ, систематизация, изучение и введено в научный оборот архивно-эпистолярное и научно-эпистолярное наследие отечественных востоковедов, что позволило выявить забытые и уникальные факты, сведения о жизненных ситуациях и научной деятельности и в целом оригинальные источники о творческих и личностных взаимоотношениях ученых – современников России на рубеже XIX–XX вв.

На современном этапе впервые в отечественной и зарубежной историографии на основе комплексного и системного подходов проведены изучение и публикация неопубликованной переписки А. Е. Крымского в 1890–1930-е гг. с востоковедами рубежа эпох – В. Р. Розеном, В. А. Жуковским, В. В. Бартольдом, Н. А. Медниковым, П. К. Коковцовым, В. А. Гордлевским, Б. В. Миллером, В. Ф. Минорским. В рамках исследования завершен запланированный комплексный и целенаправленный историко-архивоведческий поиск; проведены историографический, источниковедческий, культурологический анализ и систематизация, основная публикация оригинального эпистолярного наследия (переписки) отечественных востоковедов. В основном это личная и профессиональная переписка А. Е. Крымского с российскими востоковедами – В. Р. Розеном, В. А. Жуковским, В. В. Бартольдом, Н. А. Медниковым, П. К. Коковцовым, А. Н. Веселовским, В. А. Гордлевским, В. Ф. Минорским, Б. В. Миллером и др.

Основным научно-исследовательским итогом стали поиск, обзор, выявление, систематизация, а также публикация в соответствии с современными научными и просветительскими стандартами наиболее значимых писем востоковедов из фондов российских и зарубежных архивных центров: Москвы (Архив РАН, РГАЛИ, Российская государственная библиотека), Санкт-Петербурга (Архив востоковедов ИВР РАН, Санкт-Петербургский филиал Архива РАН), Киева (Институт рукописи Национальной библиотеки Украины им. В. И. Вернадского) и др. Всего изучено более 20 фондов. В рамках проекта выявлены новые отечественные и зарубежные корреспонденции и корреспонденты. Всего выявлено и систематизировано более 200 эпистолярных и архивных материалов.

Научным и практическим результатом научного проекта стали доклады и выступления на зарубежных и российских научных мероприятиях, публикации статей и тезисов в сборниках и журналах, в частности индексируемых в базах данных Scopus, РИНЦ, ВАК и др. Материалы и выводы представлены в формате лекций, семинаров и индивидуальных программ участников проекта в рамках их образовательной, научно-

методической и просветительской деятельности в ведущих университетских центрах Москвы, Санкт-Петербурга, Казани и ряда зарубежных научных центров.

1. Бартольд В.В. История изучения Востока в Европе и России. 2-е изд. Л., 1925; Базиянц А.П. Лазаревский институт в истории отечественного востоковедения. М., 1973; Данциг Б.М. Ближний Восток в русской науке и литературе: Дооктябрьский период. М., 1973; Его же. Изучение Ближнего Востока в России (XIX – начало XX в.). М., 1968; Его же. Русские путешественники на Ближнем Востоке. М., 1965; Долинина А. Невольник долга. СПб., 1994; История отечественного востоковедения с середины XIX века до 1917 года. М., 1997; Кононов А.Н. Биобиблиографический словарь отечественных тюркологов: Дооктябрьский период / под ред. и с введ. А. Н. Кононова. М., 1974; Крачковский И.Ю. Избранные сочинения. Т.V. Очерки по истории русской арабистики. М.–Л., 1958 и др.
2. Кримський А.Ю. Вибрані сходознавчі праці: в 5 т. Т. I. Арабістика. Київ, 2007; Кримський А.Ю. Вибрані сходознавчі праці: в 5 т. Т. II. Тюркологія. Київ, 2007; Кримський А.Ю. Вибрані сходознавчі праці: в 5 т. Т. IV. Іраністика. Київ, 2008; Кримський А.Ю. Вибрані сходознавчі праці: в 5 т. Т. V. Іраністика. Київ, 2010; Кримський А.Ю. Бібліографічний покажчик. – Кам'янець-Подільський, 2016; Кримський А.Ю. Бібліографічний покажчик / ред кол.: Ю. М. Кочубей (голова), О. Б. Бубенок та ін.; упоряд.: О. Д. Василюк, Ю. М. Кочубей. Київ, 2016 и др.
3. Агатангел Кримський. Нариси життя і творчості. Київ, 2006; Епістолярна спадщина Агатангела Кримського в 2 т. Т. I. (1890–1917 pp.). Т. II (1918–1941pp.). Київ, 2005 и др.



Научное издание

Наука России: Цели и задачи

Сборник научных трудов по материалам
XXV международной научно-практической конференции
10 февраля 2021 г.

Подписано в печать 16.02.2021. Тираж 400 экз.
Формат. 60x84 1/16. Объем уч.-изд. л. 4,37
Бумага офсетная. Печать оперативная.
Отпечатано в типографии НИЦ «Л-Журнал»
Главный редактор: Иванов Владислав Вячеславович