

Научная статья

УДК 378.147.88; 504.4.054

DOI: <https://doi.org/10.24866/VVSU/2073-3984/2022-2/020-030>

Участие студентов в научно-исследовательской деятельности по разработке природоохранных технологий: практика вуза

Ярусова Софья Борисовна

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса
Институт химии Дальневосточного отделения Российской академии наук
Владивосток, Россия

Иваненко Наталья Владимировна

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса
Владивосток, Россия

***Аннотация.** Практическая направленность учебного процесса с вовлечением специалистов соответствующей сферы лежит в основе конкурентоспособности каждого современного университета и является обязательным элементом эффективной подготовки выпускников. В работе показано, что создание базовых кафедр позволяет если не устранить, то в существенной степени сократить системный разрыв между уровнем подготовки студентов в университетах и степенью эффективности их последующей практической деятельности, что актуально в настоящее время. Целью данной статьи является анализ и оценка основных результатов научно-исследовательских работ с участием студентов для развития основ современных технологий охраны окружающей среды на примере деятельности базовой кафедры экологии и экологических проблем химической технологии (БК ЭЭПХТ) ВГУЭС и Института химии ДВО РАН (ИХ ДВО РАН). Методической основой исследования является анализ опыта БК ЭЭПХТ с использованием методов сравнительного анализа, анализа и систематизации результатов научно-исследовательской деятельности. Научная новизна: представлена модель организации научно-исследовательской работы студентов в вузе. Практическая значимость исследования: на примере научно-исследовательской деятельности кафедры показана эффективность привлечения студентов к реализации научных направлений, связанных с развитием природоохранных технологий. Положительный опыт ВГУЭС в области экологического образования свидетельствует о том, что в систему практико-интегрированного обучения должны быть включены научно-исследовательские организации, а также должны создаваться совместные подразделения (базовые кафедры), обеспечивающие качественную подготовку экологов путем реализации различных проектов.*

***Ключевые слова:** научно-исследовательская деятельность, базовые кафедры, технологии охраны окружающей среды, рациональное природопользование, экология.*

***Для цитирования:** Ярусова С.Б., Иваненко Н.В. Участие студентов в научно-исследовательской деятельности по разработке природоохранных технологий: практика вуза // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2022. Т. 14, № 2. С. 20–30. DOI: <https://doi.org/10.24866/VVSU/2073-3984/2022-2/020-030>.*

Original article

Participation of students in research activities for the development of environmental technologies: university practice

Sofya B. Yarusova

Vladivostok State University of Economics and Service
Institute of Chemistry, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences
Vladivostok, Russia

Natalya V. Ivanenko

Vladivostok State University of Economics and Service
Vladivostok, Russia

Abstract. *The practical orientation of the educational process with the involvement of specialists in the relevant field underlies the competitiveness of each modern university and is an indispensable element of effective training of graduates. It is noted that the creation of basic departments allows, if not eliminating, then significantly reducing the systemic gap between the level of training of students at universities and the degree of effectiveness of their subsequent practical activities, which is relevant at the present time. The purpose of this article is to analyze and evaluate the main results of research works with the participation of students for the development of the basics of modern environmental protection technologies on the example of the activities of the basic Department of Ecology and Environmental Problems of Chemical Technology (BD EEPCT) VSUES and Institute of Chemistry FEB RAS (ICH FEB RAS). The methodological basis of the study is the analysis of the experience of BD EEPCT using methods of comparative analysis, analysis and systematization of the results of research activities. Scientific novelty: the model of the organization of research work of students at the university is presented. Practical significance of the research: the effectiveness of attracting students to the implementation of scientific directions related to the development of environmental technologies is shown by the example of the research activity of the department. The positive experience of VSUES in the field of environmental education indicates that research organizations should be included in the system of practice-integrated education, as well as joint divisions (base departments) should be created that provide high-quality training of environmentalists through the implementation of various projects.*

Keywords: *research activities, basic departments, environmental protection technologies, environmental management, ecology.*

For citation: *Yarusova S.B., Ivanenko N.V. Participation of students in research activities for the development of environmental technologies: university practice // The Territory of New Opportunities. The Herald of Vladivostok State University of Economics and Service. 2022. Vol. 14, № 2. P. 20–30. DOI: <https://doi.org/10.24866/VVSU/2073-3984/2022-2/020-030>.*

Введение

Дальний Восток обладает уникальным биоразнообразием. Здесь сосредоточены богатейшие ресурсы леса, моря, запасы минерального сырья. Разнообразие природных биосистем определяет не только экономическую основу для существования региона, но и формирует среду нашего обитания, в связи с чем важно сохранить ресурсы природы, рационально используя ее богатства.

С 29 марта по 1 апреля 2022 г. во Владивостокском государственном университете экономики и сервиса проходил Международный экологический форум, посвященный 50-летию Программы ЮНЕСКО «Человек и биосфера (МАБ)». В программе форума было обозначено несколько ключевых направлений деятельности по обеспечению охраны разнообразия растительного и животного мира, окружающей среды в целом. Среди приоритетов для Дальнего Востока были обозначены совершенствование технологий охраны окружающей

среды, рационального использования природных ресурсов, а также развитие программ экологического образования и просвещения. В данных вопросах ключевая роль отводится научным организациям и вузам [1].

Приоритетом современного образования является подготовка профессионалов, способных решать прикладные задачи экологически безопасных высокотехнологичных производств, обеспечивающих конкурентоспособность экономики региона.

Целью данной статьи является анализ и оценка основных результатов научно-исследовательских работ с участием студентов для развития основ современных технологий охраны окружающей среды на примере деятельности базовой кафедры экологии и экологических проблем химической технологии ВГУЭС и Института химии ДВО РАН.

Актуальность подготовки кадров в области охраны окружающей среды обусловлена развитием современных направлений экономики региона, ориентированных на комплексную переработку сырья, безотходные технологии. Важен учет требований экологической безопасности к производственной деятельности. Возросла потребность в специалистах-практиках, способных создавать высокотехнологичные продукты. Перед вузами ставятся задачи обучения студентов по программам, предусматривающим проектное обучение, в том числе направленным на разработку наукоемких технологий. Повышению качества профессиональной подготовки специалистов способствует развитие объединений вузов, производства и научных институтов, усиление научной составляющей студенческих работ [2–4].

Среди конкретных механизмов вовлечения студентов в научно-исследовательскую деятельность во ВГУЭС особый акцент делается на практико-ориентированное обучение – активизацию внеучебных форм обучения непосредственно на базе предприятий или научных организаций. При этом интеграторами научной и образовательной деятельности могут рассматриваться базовые кафедры, призванные создать научно-образовательную среду для развития интеллектуального потенциала студентов, аспирантов и молодых ученых. Такие подразделения в структуре университета носят профильный характер; их возглавляют работники организаций-партнеров. К работе со студентами привлекаются ученые, эксперты-наставники, ведущие специалисты предприятий. Создание в вузах научных центров, лабораторий, базовых кафедр и других исследовательских подразделений позволяет студенту участвовать в реальных научных проектах под руководством профессионалов-практиков. Привлечение известных ученых в профильной области будет способствовать усилению научной работы на выпускающих кафедрах и публикационной активности студентов и молодых ученых. В целом участие в реальных исследовательских проектах повысит интерес студентов к научным исследованиям [5–7].

Таким образом, базовые кафедры могут считаться точками роста и развития принципиально нового высшего учебного заведения, поскольку позволяют скоординировать научные исследования обучающихся подразделений вуза и научных коллективов организаций-партнеров [8–10].

Методы исследования. Использованы методы анализа и систематизации результатов научно-исследовательской деятельности базовой кафедры экологии и экологических проблем химической технологии Международного института окружающей среды и туризма ВГУЭС за период с 2015 по 2021 г.

Основная часть

Для качественной профессиональной подготовки студентов в 2015 г. во ВГУЭС совместно с Институтом химии ДВО РАН была создана базовая кафедра экологии и экологических проблем химической технологии, объединяющая ученых и преподавателей, работающих в области химии и прикладной экологии.

Созданию базовой кафедры предшествовал договор о научно-техническом сотрудничестве между университетом и Институтом химии ДВО РАН, подписанный в 2013 г. с целью объединения научно-технического потенциала и проведения совместных исследований [11].

Работа кафедры осуществляется по научным тематикам в областях, связанных с разработкой новых функциональных материалов на основе природного и техногенного сырья (отходы производства) для применения их для детоксикации объектов окружающей среды. В их числе синтетические матрицы для сорбции и иммобилизации долгоживущих радионуклидов. Новые материалы призваны решить экологические проблемы на предприятиях различных отраслей промышленности.

В 2015–2021 гг. на базе кафедры проходили производственную и преддипломную практику около 30 студентов кафедры туризма и экологии (ранее – экологии и природопользования) ВГУЭС. Если говорить о тематике выпускных квалификационных работ (ВКР) по направлениям и уровням подготовки БК ЭЭПХТ, то большая часть выполненных бакалаврских работ и магистерских диссертаций (до 40%) занимает направление, связанное с разработкой материалов для решения проблемы очистки водных сред от ионов тяжелых металлов и долгоживущих радионуклидов. До 20% от общего числа ВКР посвящено вопросам комплексной переработки промышленных отходов с получением полезной продукции (строительная, полимерная промышленность, производство сорбентов и т.д.). Часть работ связана с вопросами экологической оценки воздействия различных предприятий на объекты окружающей среды, а также с вопросами экологического мониторинга и экологического образования.

В ВКР студентов БК ЭЭПХТ приведен и проанализирован значительный объем экспериментальных результатов, полученных непосредственно студентами по синтезу наноструктурированных рентгеноаморфных силикатов и алюмосиликатов щелочных и щелочноземельных металлов с заданным соотношением Ca/Si и Si/Al. Получаемые из водных систем соединения имеют высокую сорбционную емкость по отношению к ионам Cs^+ , Sr^{2+} , Co^{2+} , устойчивы в растворах в широком диапазоне pH, имеют высокие кинетические параметры выхода на насыщение и могут быть использованы для очистки водных растворов, в том числе и со сложным ионным составом. Такие перспективные сорбционные материалы могут быть получены из отходов переработки минерального и растительного сырья. Это способствует не только развитию технологий очистки вод-

ных сред, но и технологических схем утилизации различных отходов. Предложена и обоснована принципиальная технологическая схема переработки отходов борного производства (борогипса) с получением материалов на основе силикатов кальция, игольчатого волластонита, калийных удобрений для сельхозпроизводства. Получаемые из борогипса силикаты кальция показали свою эффективность при сорбции ряда ионов тяжелых металлов (Zn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} , Mn^{2+}). Наполнители на основе силикатов кальция, синтезированных при различных условиях из борогипса, показали свою эффективность при получении бетона с повышенной прочностью и морозостойкостью [12, 13].

Отработка навыков научно-исследовательской работы проводится непосредственно в научных лабораториях Института химии ДВО РАН, где студент имеет возможность ознакомиться с современным аналитическим оборудованием, изучить методики проведения эксперимента под руководством профессионалов – технических специалистов, обсудить результаты работы с научными сотрудниками – учеными Института химии [7]. В итоге студент не только на практике изучает основы работы в химической лаборатории и получает навыки решения сложных научных задач, но и приобретает необходимые для научного сотрудничества контакты, что в дальнейшем позволит будущему выпускнику более легко адаптироваться к реальным условиям труда. При реализации научных проектов, связанных с развитием природоохранных технологий (получение сорбционных материалов, комплексная переработка промышленных отходов), студенты активно знакомятся с такими методами, как рентгенофазовый анализ, инфракрасная спектроскопия, энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный метод, сканирующая электронная микроскопия, атомно-абсорбционная спектрометрия, метод низкотемпературной адсорбции азота и др. Кроме того, студенты могут интерпретировать экспериментальные результаты, полученные с использованием вышеуказанных методов. В результате такой подготовки выпускник подготовлен к обучению в аспирантуре, написанию научных статей и диссертационной работы, а также к трудоустройству на предприятия соответствующего профиля.

Многими авторами отмечается, что приобретение практических навыков студентами возможно через участие их в проектах по тематике хозяйственных работ. При этом в роли наставника выступает руководитель проекта или его ключевые исполнители. Опыт работы в тесном контакте с экспертами позволяет участнику проекта не только развить предметные знания и умения, но и приобрести дополнительные исследовательские навыки [14]. Следует отметить, что на БК ЭЭПХТ студенты обучаются, решая практические и исследовательские задачи по тематике хозяйственных, внутренних грантов университета. Все эти проекты связаны с вопросами развития природоохранных технологий. Важно отметить, что акцент в научных работах студентов ставится на решение региональных экологических проблем. Как было отмечено выше, в ключе актуальных для Приморского края научных исследований реализуется перспективное направление – утилизация отходов борогипса с получением функциональных материалов. В настоящее время это особенно актуально, поскольку данное направление откры-

вает перспективу участия в региональных конкурсах Российского научного фонда. Среди других научных проектов, реализованных с участием студентов за рассматриваемый период, – НИР по разработке сорбентов на основе полимеров для улавливания нефтепродуктов, по утилизации отходов бурения нефтегазовых скважин, по синтезу наноструктурированных алюмосиликатных порошков.

Деятельность БК ЭЭПХТ характеризуется довольно высокой публикационной активностью. В 2015–2021 гг. опубликовано более 60 статей в ведущих рецензируемых журналах, индексируемых в базах данных РИНЦ, Web of Science и Scopus, в том числе совместно со студентами. Более 40 % от общего количества статей связано с разработкой материалов и способов очистки водных растворов от ионов тяжелых металлов и долгоживущих радионуклидов; около 30 % статей посвящено получению и исследованию функциональных свойств различных материалов (например, бетонов, защитных покрытий); 20 % статей посвящено вопросам экологического мониторинга, исследованию различных компонентов окружающей среды, а также экологическому образованию. На работы, посвященные переработке минерального сырья и утилизации техногенных образований, приходится около 10 %. Однако такое распределение достаточно условно, поскольку многие материалы, функциональные свойства которых активно исследуются, получают именно с использованием компонентов минерального сырья и отходов его переработки.

За указанный период БК ЭЭПХТ принимала участие более чем в 40 научных конференциях, среди которых большинство конференций международного уровня. Общее количество докладов – более 80; большая часть из этого количества представлена в виде устных в очном формате, а в 2020–2021 гг. – в виде устных в онлайн-форматах. Доля докладов, представленных непосредственно студентами, составляет около 25 %. Следует отметить, что в период пандемии участие студентов кафедры в конференциях снизилось незначительно и перешло в большей степени в онлайн-формат. В 2020–2021 гг. студентами представлено 11 докладов.

Студенты бакалавриата и магистратуры, обучающиеся на базовой кафедре, ежегодно имеют целый ряд различных научных достижений, например победы в стипендиальных конкурсах, призовые места на научных конференциях различного уровня, победы в научных конкурсах («Гранит науки», номинации «Шаг в науку» и «Через тернии к звездам», «Молодой ученый» (конкурсы ВГУЭС), Международный конкурс исследовательских работ учащихся и студентов «АВРОРА», Открытый межвузовский конкурс на лучшую выпускную квалификационную работу бакалавров/магистрантов, Ярмарка научных идей молодых ученых, Международная молодежная экологическая конференция «Человек и биосфера» и др.) [15].

Базовая кафедра активно сотрудничает с российскими и зарубежными вузами и научно-исследовательскими организациями. Среди зарубежных партнеров традиционно остаются Республика Беларусь, Республика Армения, КНР, Вьетнам, Индия, Алжир, Латвия и Литва. Среди российских научных партнеров кафедры остаются академические институты ДВО РАН, Дальневосточный федеральный университет, Северо-Восточный федеральный университет им.

М.К. Аммосова, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники и др.

Консолидация образования, просвещения, науки и управления в области экологии, природопользования и охраны природы осуществляется за счет непрерывного экологического образования – от школы до докторантуры и профессиональной переподготовки [16, 17]. В связи с этим базовая кафедра ЭЭПХТ проводит и профориентационную работу, регулярно участвуя в краевых и всероссийских профориентационных совещаниях и конференциях по экологическому образованию, организуя экскурсии в Институт химии ДВО РАН для школьников в рамках мероприятий, приуроченных ко Дню российской науки, осуществляя экспертную деятельность на конкурсах и конференциях в школах, гимназиях, колледжах, отбирая для обучения школьников, планирующих поступление в университеты на специальности, близкие к научным направлениям базовой кафедры.

Заключение

Создание базовых кафедр соответствующего профиля между научными организациями и университетами является эффективным механизмом для привлечения студентов к научно-исследовательской деятельности. На примере анализа деятельности базовой кафедры экологии и экологических проблем химической технологии за достаточно продолжительный временной период показано, что Владивостокским государственным университетом экономики и сервиса достигнут положительный опыт в реализации НИР в области природоохранных технологий. Это подтверждается значительным объемом экспериментальных данных, высокой публикационной активностью, широкой апробацией полученных результатов на конференциях различного уровня, успешным выполнением хоздоговорных НИР, высоким качеством подготовки бакалаврских работ и магистерских диссертаций, а также победами студентов на научных конференциях и конкурсах. К числу приоритетных направлений развития базовой кафедры относятся: разработка перспективных научных тематик (с ориентацией научных исследований на региональные проблемы, запросы бизнеса и производства); усиление практикоориентированности бакалаврских работ и магистерских диссертаций за счет участия студентов в НИР БК ЭЭПХТ; обеспечение более активного вовлечения студентов в процесс проведения научных исследований с использованием приборного парка ДВО РАН и университета; повышение грантовой активности кафедры; количественный и качественный рост показателей публикационной активности (увеличение доли публикаций в зарубежных высокорейтинговых журналах Q1-2), в том числе с участием студентов; усиление интеграции кафедры с научными коллективами ДВО РАН, ведущими федеральными университетами Дальневосточного региона (ДВФУ, СВФУ), в том числе путем подготовки совместных проектов через использование центров коллективного пользования ИХ ДВО РАН и ДВФУ; активное участие в профориентационных мероприятиях Международного института окружающей среды и туризма; развитие международных научных связей.

Список источников

1. Ярусова С.Б., Вшивкова Т.С., Иваненко Н.В. Организация международного экологического форума как средство выработки стратегических направлений в области охраны окружающей среды в Азиатско-Тихоокеанском регионе // Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Книга 1 (26–27 апреля 2022 г.). Киров: ВятГУ. 2022. С. 122–125.
2. Сергеева С.В., Воскресенко О.А., Вагаева О.А. Обучение в высшей школе: формы и технологии: учебное пособие. Пенза: Изд-во ПензГТУ, 2013. 172 с.
3. Овсепян А.Э. Научно-исследовательская работа студентов и ее роль в профессиональном становлении выпускников на примере отдельно взятой научной темы // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29222>.
4. Асташина Н.И., Камерилова Г.С. Научно-исследовательская экологическая деятельность в свете современных требований университетского образования // Балтийский гуманитарный журнал. 2017. Т. 6, № 1 (18). С. 107–110.
5. Создание базовой кафедры как одна из форм реализации практико-интегрированного обучения в современном университете / К.О. Шорников, С.Б. Ярусова, Р.Д. Ящук, И.Г. Жевтун // Материалы XVIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Интеллектуальный потенциал вузов – на развитие Дальневосточного региона России и стран АТР» (27–29 апреля 2016 г.). Т. 2. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2016. С. 250–254.
6. Роль базовых кафедр вуза в решении кадровых проблем / С.Б. Ярусова, Н.Б. Бабусова, Н.В. Иваненко, А.А. Нарбутович // Сборник материалов и докладов V Всероссийской научно-практической конференции по экологическому образованию (20–21 ноября 2017 г.). Т. 2. Москва: Фонд имени В.И. Вернадского, 2018. С. 1100–1107.
7. Интеграция образования и науки через деятельность базовых кафедр / С.Б. Ярусова, И.Г. Жевтун, Н.В. Иваненко [и др.] // Материалы XX международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Интеллектуальный потенциал вузов – на развитие Дальневосточного региона России и стран АТР» (18–20 апреля 2018 г.). Т. 2. Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2018. С. 266–269.
8. Коркишко А.Н. Создание базовых кафедр как основа для развития высших учебных заведений России // Современные наукоемкие технологии. 2015. № 12. С. 507–511.
9. Радионов А.А., Рулевский А.Д. Условия эффективности деятельности базовых кафедр вузов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Педагогические науки». 2016. Т. 8, № 1. С. 87–93.
10. Ляпунцова Е.В. Введение в профессию «Преподаватель вуза». Трудовые функции преподавателя: учебник / под ред. Ю.М. Белозерова [и др.]. Москва: КноРус, 2022. 458 с. URL: <https://book.ru/book/942935>.
11. Yarusova S.B., Ivanenko N.V., Makarova V.N. Integration of education and science through the organization of basic departments and scientific and educational centers // Advances in Economics, Business and Management Research. International Scientific Conference «Far East Con» (ISCFEC 2018). Vol. 47. P. 1105–1108.
12. Кинетика сорбции ионов тяжелых металлов сорбентом, полученным из отходов производства борной кислоты / С.Б. Ярусова, П.С. Гордиенко, А.А. Юдаков [и др.] // Химическая технология. 2015. Т. 16, № 10. С. 620–624.

13. Материал на основе синтетического волластонита и его влияние на функциональные свойства мелкозернистого бетона / П.С. Гордиенко, С.Б. Ярусова, А.В. Козин [и др.] // Перспективные материалы. 2017. № 9. С. 40–48.
14. Козлов А.В., Уромова И.П. Научно-исследовательская деятельность обучающихся как основа реализации профессиональных компетенций // Вестник Мининского университета. 2017. № 1 (18). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchno-issledovatel'skaya-deyatelnost-obuchayuschih-sya-kak-osnova-realizatsii-professionalnyh-kompetentsiy>.
15. К вопросу о повышении эффективности профессиональной подготовки специалистов экологического профиля / С.Б. Ярусова, Н.В. Иваненко, Т.С. Вшивкова // Образование – 2030. Учиться. Пробовать. Действовать: сборник статей VII Всероссийской конференции по экологическому образованию. Москва: Неправительственный экологический фонд имени В.И. Вернадского, 2021. С. 323–327.
16. Горбатенко А.Ю. Научно-исследовательская деятельность школьников как инструмент формирования профессиональных компетенций бакалавров экологического профиля // Современные технологии профессионального образования: проблемы и перспективы: материалы научно-методической конференции с международным участием. Екатеринбург: УГЛТУ, 2014. С. 178–181.
17. Севриков В.В., Ничкова Л.А., Буракова А.В. Подготовка экологов высшей квалификации на специальных кафедрах технических университетов // Экологическое образование и охрана окружающей среды. Технические университеты в формировании единого научно-технологического и образовательного пространства СНГ: сборник статей. Часть I / под ред. А.А. Александрова. Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. С. 88–94.

References

1. Yarusova S.B., Vshivkova T.S., Ivanenko N.V. Organization of the International ecological forum as a means of developing strategic directions in the field of environmental protection in the Asia-Pacific region. *Ecology of the native land: problems and ways to solve them: materials of the XVII All-Russian scientific and practical conference with international participation*. Book 1. (April 26–27, 2022). Kirov: VyatGU; 2022. P. 122–125. (In Russ.).
2. Sergeeva S.V., Voskrekasenko O.A., Vagaev O.A. Education in higher education: forms and technologies: textbook. Penza: Publishing House of PenzGTU; 2013. 172 p. (In Russ.).
3. Ovsepyan A.E. Research work of students and its role in the professional development of graduates on the example of a single scientific topic. *Modern problems of science and education*. 2019; (5). URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=29222>. (In Russ.).
4. Astashina N.I., Kamerilova G.S. Research ecological activity in the light of modern requirements of university education. *Baltic Humanitarian Journal*. 2017; Vol. 6; 1 (18): 107–110. (In Russ.).
5. Creation of a base department as one of the forms of implementation of practice-integrated education in a modern university / K.O. Shornikov, S.B. Yarusova, R.D. Yashchuk, I.G. Zhevtun. *Proceedings of the XVIII International Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists «Intellectual Potential of Universities for the Development of the Far East Region of Russia and the Asia-Pacific Region»* (27–29 April 2016). Vladivostok: Publishing House of VGUES; 2016; (2). P. 250–254. (In Russ.).

6. The role of the basic departments of the university in solving personnel problems / S.B. Yarusova, N.B. Babusova, N.V. Ivanenko, A.A. Narbutovich. *Collection of materials and reports of the V All-Russian scientific and practical conference on environmental education* (November 20–21 2017). Vol. 2. Moscow: Foundation named after V.I. Vernadsky; 2018. P. 1100–1107. (In Russ.).
7. Integration of education and science through the activities of the basic departments / S.B. Yarusova, I.G. Zhevtun, N.V. Ivanenko [et al.]. *Proceedings of the XX International Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists «Intellectual Potential of Universities for the Development of the Far Eastern Region of Russia and the Asia-Pacific Countries»* (April 18–20 2018). Vladivostok: Publishing House of VGUES; 2018; (2). P. 266–269. (In Russ.).
8. Korkishko A.N. Creation of basic departments as a basis for the development of higher educational institutions in Russia. *Modern science-intensive technologies*. 2015; (12): 507–511. (In Russ.).
9. Radionov A.A., Rulevskii A.D. Conditions for the effectiveness of the activities of the basic departments of universities. *Bulletin of the South Ural State University. Series «Education. Pedagogical Sciences»*. 2016; 8 (1): 87–93. (In Russ.).
10. Lyapunsova E.V. Introduction to the profession of «high school teacher». Labor functions of a teacher: textbook / ed. Belozeroва Yu.M. [et al.]. Moscow: KnoRus; 2022. P. 458. URL: <https://book.ru/book/942935>.
11. Yarusova S.B., Ivanenko N.V., Makarova V.N. Integration of education and science through the organization of basic departments and scientific and educational centers. *Advances in Economics, Business and Management Research. International Scientific Conference «Far East Con». ISCFEC*. 2018; (7):1105–1108.
12. Kinetics of sorption of heavy metal ions by a sorbent obtained from boric acid production waste / S.B. Yarusova, P.S. Gordienko, A.A. Yudakov [et al.]. *Chemical Technology*. 2015; 16 (10): 620–624. (In Russ.).
13. Material based on synthetic wollastonite and its influence on the functional properties of fine-grained concrete / P.S. Gordienko, S.B. Yarusova, A.V. Kozin [et al.]. *Promising materials*. 2017; (9): 40–48. (In Russ.).
14. Kozlov A.V., Uromova I.P. Research activities of students as a basis for the implementation of professional competencies. *Bulletin of the Minin University*. 2017; 1 (18). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nauchno-issledovatel'skaya-deyatelnost-obuchayuschih-syakkak-osnova-realizatsii-professionalnyh-kompetentsiy>.
15. On the issue of improving the efficiency of professional training of environmental specialists / S.B. Yarusova, N.V. Ivanenko, T.S. Vshivkova [et al.]. *Education – 2030. To study. Sample. Act. Collection of articles of the VII All-Russian Conference on Environmental Education*. Moscow: V.I. Vernadsky Non-Governmental Environmental Foundation; 2021. P. 323–327. (In Russ.).
16. Gorbatenko A.Yu. Research activities of schoolchildren as a tool for the formation of professional competencies of bachelors of ecological profile. *Modern technologies of vocational education: problems and prospects: materials of a scientific and methodological conference with international participation*. Yekaterinburg: USFEU; 2014. P. 178–181. (In Russ.).
17. Sevrikov V.V., Nichkova L.A., Burakova A.V. Training of highly qualified ecologists at special departments of technical universities. *Ecological education and environmental protection. Technical universities in the formation of a single scientific, technological and educational space of the CIS. Digest of articles. Part I* / Ed. A.A. Aleksandrova. Moscow: Bauman Moscow State Technical University, BMSTU; 2014. P. 88–94. (In Russ.).

Информация об авторах:

Ярусова Софья Борисовна, канд. хим. наук, зав. базовой кафедрой экологии и экологических проблем химической технологии ВГУЭС, ст. науч. сотрудник Института химии Дальневосточного отделения Российской академии наук. г. Владивосток. E-mail: Sofya.Yarusova@vvsu.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1500-1319>

Иваненко Наталья Владимировна, канд. биол. наук, доцент кафедры туризма и экологии ВГУЭС, г. Владивосток. E-mail: Natalya.ivanenko@vvsu.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6935-2333>

DOI: <https://doi.org/10.24866/VVSU/2073-3984/2022-2/020-030>

Дата поступления:
19.05.2022

Одобрена после рецензирования:
24.05.2022

Принята к публикации:
25.05.2022