

Войтов И. В.,  
доктор технических наук, профессор, ректор;  
Марцуль В. Н.,  
кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой,  
УО «Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

## **ПОДГОТОВКА КАДРОВ В ОБЛАСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ВОДОПОДГОТОВКИ, ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В БГТУ**

Белорусский государственный технологический университет на протяжении более чем 85-летней истории занимает ведущие позиции в образовательной и научной сферах. Сегодня он является уникальным, динамично развивающимся инновационным и научным центром.

БГТУ готовит специалистов для производственной и социальной сфер экономики по 32 специальностям и 62 специализациям высшего образования первой ступени, 37 специальностям второй ступени (магистратуры), 27 специальностям среднего специального и профессионально-технического образования, 9 специальностям переподготовки кадров и 26 научным специальностям в аспирантуре и докторантуре.

Подготовка специалистов по всем инженерно-техническим и химико-технологическим специальностям включает вопросы водоподготовки, очистки сточных вод по отраслям. Подготовка специалистов по водоемким производствам (производство бумаги, целлюлозы и др.) включает дисциплины по водопотреблению, водоотведению и очистке сточных вод. Ряд специальностей сориентированы на профильную подготовку по технологиям и оборудованию водоподготовки и очистки сточных вод и другим вопросам, связанным с рациональным использованием и охраной водных ресурсов. Особенностью этой подготовки является акцент на углубленное изучение процессов и аппаратов водоподготовки и очистки сточных вод, физико-химических процессов, лежащих в основе очистки природных и сточных вод. В процессе обучения студенты активно участвуют в научно-исследовательской работе, в том числе в выполнении госбюджетных и хоздоговорных НИР. Ежегодно более 40 дипломных проектов и работ выполняются по тематике, связанной с водоподготовкой и очисткой сточных вод.

Одно из основных направлений подготовки по специальности «Биоэкология» – подготовка в области биологической очистки производственных и коммунальных сточных вод, биотехнологических методов переработки отходов. Подготовка инженеров-химиков-экологов по специальности «Охрана окружающей среды и рацио-

нальное использование природных ресурсов» сориентирована на управление водными ресурсами, физико-химическую очистку сточных вод, аналитический контроль сточных вод, учет и нормирование водопотребления и водоотведения, определение эколого-экономических показателей по проектным решениям в области водоснабжения и водоотведения.

Выпускники специальности «Технология неорганических веществ» получают углубленные знания по промышленной водоподготовке; процессам и оборудованию, используемому для умягчения, обессоливания, дегазации воды; стабилизации состава воды в оборотных системах водоснабжения.

В рамках специальности «Технология электрохимических производств» ведется подготовка специалистов по специализации «Электрохимическая очистка сточных вод». Профессиональная подготовка инженеров-химиков-технологов по данной специальности ориентирована на организацию и руководство всеми видами работ по технологии очистки особо опасных загрязненных вод гальванического и других производств.

Актуальные вопросы водоподготовки, очистки сточных вод и использования осадков рассматриваются в дисциплинах программ последипломного образования, которые реализуются в Институте повышения квалификации и переподготовки кадров БГТУ. Учебными планами ряда специальностей переподготовки руководящих работников и специалистов предусмотрены дисциплины по вопросам экологии и контроля состояния окружающей среды на предприятиях промышленности. В дипломных проектах по специальности «Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий» выполнены работы по созданию и внедрению современных участков водоподготовки и очистки сточных вод на ведущих предприятиях химической промышленности и промышленности строительных материалов. Вопросы водоподготовки и водоочистки также рассматриваются в рамках программ повышения квалификации специалистов лесной, деревообрабатывающей, химической, полиграфической отраслей промышленности. Совместно с «Адденда ОО» (Эстонская Республика) разработан обучающий курс по снижению загрязненности оборотных и сточных вод на предприятиях реального сектора экономики.

Подготовка научных кадров высшей квалификации ведется через аспирантуру. Ежегодно по тематике, связанной с водоподготовкой и очисткой сточных вод, защищаются 1–2 диссертации.

В БГТУ подготовлена документация для открытия в 2019 г. специальности «Промышленная водоподготовка и водоочистка». Подготовка

по ней восполнит потребность в специалистах, способных управлять физико-химическими процессами, лежащими в основе большинства технологий водоподготовки и очистки сточных вод, знающих и умеющих эксплуатировать водоочистное оборудование и сооружения, владеющих методиками контроля за работой очистных сооружений.

Высокому уровню подготовки способствует участие студентов и преподавателей университета в международных проектах по водной тематике. Участие в проекте «Водная гармония» и «Водная гармония – II» (с 2011 г. по настоящее время) вместе с университетами Украины, Казахстана, Молдовы, Таджикистана, Кыргызстана при координации Норвежского университета естественных наук (профессор Х. Ратравира) позволило существенно повысить уровень мотивации студентов к освоению спецдисциплин. Интернациональным коллективом авторов создан учебник по управлению водными ресурсами и физико-химической очистке воды. Студенты и магистранты на базе Норвежского университета естественных наук изучают спецкурс по водоочистке и очистке сточных вод, знакомятся с новейшим оборудованием и практикой управления очисткой сточных вод на действующих объектах.

Ученые университета имеют большой опыт выполнения НИР и проектов, направленных на рациональное использование водных ресурсов, разработку технологий водоочистки и очистки сточных вод, материалов для водоподготовки и очистки сточных вод.

Учеными БГТУ успешно решается ряд фундаментальных и прикладных проблем и задач в различных областях: разработки технологий обращения с осадками очистных сооружений канализации в Республике Беларусь; очистки сточных вод производства и применения карбамидоформальдегидных смол от формальдегида; извлечения фосфора в процессе обработки осадков сточных вод; совершенствования аэробной и анаэробной биологической очистки сточных вод; биоэкологического контроля и биотестирования сточных вод и осадков; ингибирования осадкообразования в водооборотных системах в присутствии органических добавок и др.

Разработаны новые материалы для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов; сорбенты для очистки сточных вод; эффективные фотокатализаторы на основе нанодисперсного модифицированного диоксида титана и др.

Разработано эколого-экономическое обоснование привлечения средств экологического фонда Республики Польша для финансирования проектов строительства и реконструкции очистных сооружений, расположенных на территориях, находящихся в бассейнах трансграничных с Польшей водных объектов (рек).

Высокий уровень научной и учебной работы обеспечивается соответствующей квалификацией преподавателей и сотрудников университета, наличием современного оборудования. В БГТУ функционирует Центр физико-химических методов исследования, в состав которого входят 8 лабораторий: атомно-абсорбционной спектроскопии; инфракрасной спектроскопии; просвечивающей электронной микроскопии; анализа размеров частиц и удельной поверхности; термического анализа; хроматографии и хромато-масс-спектрометрии; рентгеноструктурного анализа; сканирующей электронной микроскопии.

Учебно-научный потенциал университета позволяет внести весомый вклад в реализацию государственной политики в области рационального использования и охраны водных ресурсов. Университет готов выполнить роль базового по решению ряда актуальных для республики проблем водоподготовки и очистки сточных вод.