

Научная статья
УДК 378.147

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПРОЕКТОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Екатерина Михайловна Зенина¹, Татьяна Анатольевна Мельник²

^{1,2} Уральский государственный лесотехнический университет,

Екатеринбург, Россия

¹ zenina-2002@mail.ru

² melnikta@m.usfeu.ru

Аннотация. На основе метода проектов разработано практическое занятие по дисциплине «Технология очистки сточных вод», способствующее повышению качества самостоятельной работы обучающихся, развитию их творческих способностей в процессе подготовки специалистов в сфере экологической безопасности.

Ключевые слова: экологическая безопасность, метод проектов, практические навыки

Для цитирования: Зенина Е. М., Мельник Т. А. Использование метода проектов при подготовке специалистов в сфере экологической безопасности // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 914–918.

Original article

THE USE OF THE PROJECT METHOD IN THE TRAINING OF SPECIALISTS IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL SAFETY

Ekaterina M. Zenina¹, Tatyana A. Melnik²

^{1,2} Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ zenina-2002@mail.ru

² melnikta@m.usfeu.ru

Abstract. Based on the project method, a practical lesson on the discipline “Wastewater treatment technology” has been developed, which contributes to improving the quality of students' independent work, developing their creative abilities in the process of training specialists in the field of environmental safety.

Keywords: environmental safety, project method, practical skills

For citation: Zenina E. M., Melnik T. A. (2025) Ispolzovanie metoda proektov pri podgotovke spetsialistov v sfere ekologicheskoi bezopasnosti [The use of the project method in the training of specialists in the field of environmental safety]. Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth – to the forest complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduates students. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 914–918. (In Russ).

Промышленно-ориентированные регионы характеризуются высоким уровнем воздействия факторов техногенного характера на окружающую человека среду вследствие ее активного преобразования. В связи с этим для планирования и реализации природоохранной деятельности на предприятиях необходимы специалисты в области технологической и экологической безопасности, обладающие техническим мышлением, наблюдательностью и динамическими личностными качествами при изменчивости объектов профессиональной деятельности.

В настоящее время для подготовки кадров в образовательной практике активно реализуется подход, основанный на формировании у обучающихся компетенций, позволяющих не только накапливать знания, но и развивать практические навыки. Это должен быть специалист, обладающий гибкостью, способный качественно и с высокой продуктивностью решать поставленные задачи, а также адаптироваться к изменяющимся условиям и подходить к своей деятельности с креативным мышлением.

В настоящее время образовательные программы подготовки бакалавров по направлениям 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» (профиль – «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов») и 20.03.01 «Техносферная безопасность» (профиль – «Инженерная защита окружающей среды»), реализуемые в ФГБОУ ВО УГЛТУ, в части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, предполагают изучение дисциплины «Технология очистки сточных вод». Цель преподавания данной дисциплины – это формирование у обучающихся профессиональных компетенций в соответствии с требованиями профессиональных стандартов «Специалист по эксплуатации очистных сооружений водоотведения», «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», связанных с анализом работы водоочистных сооружений, внедрением новых и совершенствованием действующих технологических процессов с учетом рационального использования природных ресурсов и минимизации воздействия на окружающую среду, а также навыков проведения конструкторско-технологического расчета экомбиозащитного оборудования.

По результатам опроса обучающихся на тему их удовлетворенности качеством преподавания дисциплины «Технология очистки сточных вод»

оказалось, что студенты достаточно высоко оценивают соответствие содержания курса современным научно-техническим достижениям, но отмечают недостаточное использование видео-контента. Обучающиеся заинтересованы в проведении практических занятий, направленных на выработку умений и навыков применения теоретических знаний путем выполнения индивидуальных расчетов технологического оборудования или группового выполнения лабораторных работ.

Однако в процессе преподавания дисциплины отмечено, что студенты, обладая теоретическими знаниями, не имеют достаточных для будущей профессиональной деятельности навыков проведения анализа технологических решений, направленных на выбор эффективных и экологически безопасных методов обезвреживания промышленных отходов, рациональных способов утилизации продуктов рекуперации. Кроме того, наблюдается низкий уровень общеучебных умений, таких как способность организовать свою работу ради достижения поставленной цели, готовность к использованию инновационных идей, способность к самостоятельному решению проблем в разных видах и сферах деятельности, способность к абстрактному и критическому мышлению.

В качестве продуктивной образовательной технологии для формирования соответствующих умений и навыков, позволяющей вовлечь обучающихся в активную деятельность, может выступить метод проектов*.

Разработанное в рамках данной работы практическое занятие предполагает систематизацию теоретических знаний в области очистки сточных вод, развитие умений и навыков анализа механизма воздействия опасностей на человека и среду его обитания, ознакомление с принципами работы, техническими характеристиками, конструктивными особенностями технологического оборудования для обезвреживания сточных вод, приобретение навыков участия в инженерных разработках в составе коллектива.

По доминирующему типу проект, предлагаемый студентам, является практико-ориентированным, по предметно-содержательной области – межпредметным, по форме организации – групповым (не более четырех человек).

Преподавателем заранее выделяется учебный раздел для проектирования и четко обозначается результат деятельности студентов. В начале практического занятия у обучающихся есть возможность выбора задания и формата его представления.

Исходными данными для проекта являются сведения об основной деятельности предприятия, качественно-количественная характеристика образующихся сточных вод, нормативные требования.

Рассмотрим один из вариантов проектного задания. Предприятие специализируется на мойке легковых и грузовых автомобилей. Образующиеся

* Антюхов А. В., Ретивых М. В., Мельников С. Л. Базовые характеристики и функции современных образовательных технологий в ВУЗе // Вестник Брянского госуниверситета. 2016. № 1. С. 301–307.

сточные воды после отстаивания сбрасываются в городскую канализацию со следующими показателями: расход сточных вод – 3 м³/сутки, концентрация взвешенных веществ на входе на очистные сооружения – 50 мг/дм³, концентрация нефтепродуктов – 0,3 мг/дм³. Необходимо предложить и обосновать технологические решения по достижению качества очистки сточных вод до требований к оборотной воде.

Выделяются нижеследующие этапы работы над проектом.

1. Поисковый этап.

На данном этапе студенты анализируют ситуацию, сложившуюся на предприятии, строят «дерево проблем», выявляя основную проблему и преобладающие проблемные факторы, устанавливая причинно-следственные связи между факторами и событиями. При анализе причин и следствий обучающимися используются знания, ранее полученные при изучении дисциплин учебного плана «Медико-биологические основы безопасности», «Промышленная экология», «Экологический мониторинг и оценка воздействия на окружающую среду», «Управление техносферной безопасностью, экологический менеджмент, экспертиза и сертификация».

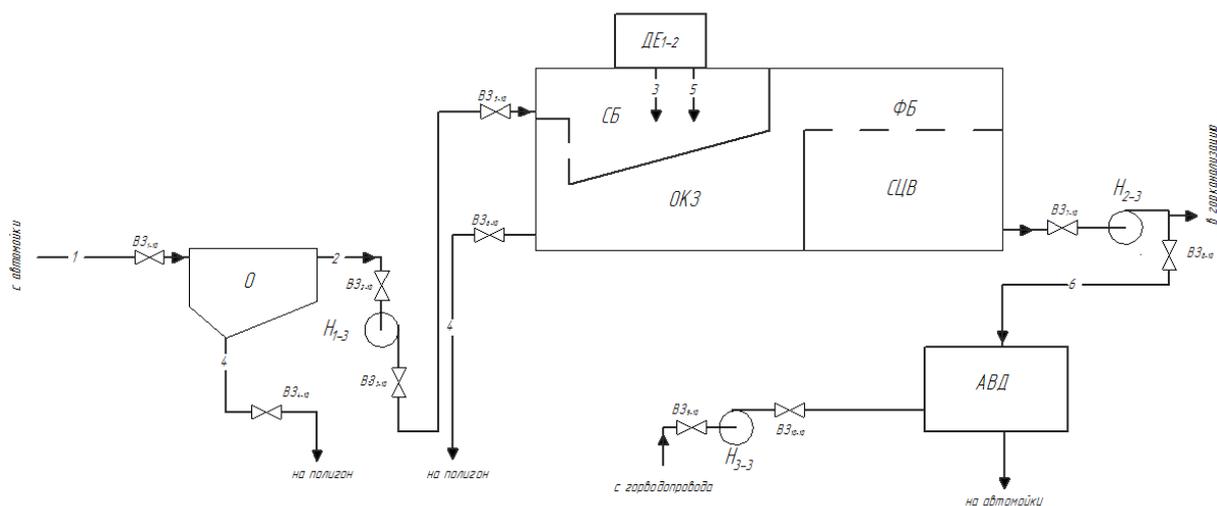
Далее все выявленные на текущий момент проблемы необходимо переформулировать в позитивные утверждения о будущей ситуации, когда проблемы будут решены. Например, одной из неотъемлемых составляющих любой автомобильной мойки является эффективная система очистки воды, основанная на процессе рециркуляции. С одной стороны, это необходимо для соблюдения нормативных требований, а с другой – позволяет уменьшить потребление воды.

После анализа проблемы студентами четко ставится цель проекта. Например, разработать технологическую схему очистки сточных вод автомойки для организации системы оборотного водоснабжения.

2. Конструкторский этап.

На данном этапе обучающиеся собирают, изучают и обрабатывают информацию по теме проекта. При этом привлекаются знания, полученные ранее при изучении дисциплин «Теоретические основы защиты окружающей среды», «Экологический мониторинг и оценка воздействия на окружающую среду», «Управление техносферной безопасностью, экологический менеджмент, экспертиза и сертификация».

Осуществляется поиск оптимального инженерно-экологического решения, подразумевающий сравнительный анализ экобиозащитного оборудования, расчет необходимой эффективности очистки сточных вод до нормативных требований, обоснование технологических решений с указанием степени очистки по стадиям и концентрации загрязняющих веществ, внесение при необходимости изменений в технологический процесс. Результатом данного этапа является спроектированная или реконструированная технологическая схема очистки сточных вод (рисунок).



Пример спроектированной в процессе выполнения задания технологической схемы очистки сточных вод автомойки: *О* – отстойник; *СБ* – смешительный бак; *ОКЗ* – отделитель крупных загрязнений; *ФБ* – фильтровальный блок; *СЦВ* – сборник циркуляционной воды; *ДЕ* – дозирующая емкость; *АВД* – аппарат высокого давления; *Н* – насос; *ВЗ* – вентиль запорный; *-1-1-* – сточная вода; *-2-2-* – сточная вода после механической очистки; *-3-3-* – раствор коагулянта; *-4-4-* – шлам; *-5-5-* – раствор обеззараживающего реагента; *-6-6-* – очищенная вода

3. Аналитический этап.

На данном этапе студенты представляют результаты проекта. Осуществляется коллективное обсуждение, выяснение возникших трудностей, анализ причин ошибочных действий студентов, оценка результатов. При этом критерии оценки проекта могут быть разработаны совместно с обучающимися.

Таким образом, проектная работа позволяет студенту, будучи в активной позиции, исследовать, решать технологические и экологические проблемы, изучать, документировать свою деятельность. Для успешного выполнения задания требуется привлечение знаний обучающихся не по одному предмету, а из разных областей, их творческого мышления, исследовательских навыков. Кроме того, данный учебный проект рекомендуется использовать как элемент программы образовательного сопровождения выполнения курсовых и выпускных квалификационных работ.