

Раздел 2

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ И НООСФЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РЕГИОНАХ РОССИИ

ФИЗИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

С. В. Анахов, С. А. Шакуров

Екатеринбург

Среди наиболее востребованных инженерных специальностей в российской высшей школе следует обратить внимание на профессии эколога, специалиста по защите окружающей среды и безопасности жизнедеятельности. В настоящее время в Российской Федерации насчитывается более ста государственных и негосударственных вузов, выпускающих специалистов-экологов различных направлений деятельности. Помимо этого, основы экологии и безопасности жизнедеятельности, входят в программы обучения большей части инженерных специальностей и даже ряда направлений гуманитарного профиля, курсов дополнительного обучения, действующих как в вузах, так и в специализированных образовательных структурах. Существуют даже попытки создать системы непрерывного экологического образования за счет целенаправленного включения в образовательный процесс всех его структур – дошкольного, школьного, вузовского и послевузовского. Очевидно, что существенным элементом такого обучения, ориентированного на потребности как современного общества в целом, так и на образовательные стандарты 3-го поколения в частности, должны стать целенаправленные организационно-методические изменения в преподавании большинства дисциплин естественнонаучного цикла, направленные на повышение эффективности образовательного экологического процесса.

Обратим внимание на физические аспекты профессионального экологического обучения. Существующие программы подготовки (согласно ГОС 2-го поколения) обладают своей спецификой в зависимости от выбранной специальности, но вместе с тем имеют много общих черт. Например, при обучении специальностям 013100 («Экология») и 013400 («Природопользование») основное внимание уделяется гуманитарным и социально-экономическим дисциплинам, а в преподавании естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин основной акцент делается на подготовку биологического характера, с выделением физико-техническому образованию лишь 200 ч по дисциплине «Физика» и менее 100 ч по инженерным основам экологии в рамках дисциплины «Прикладная экология». При этом специфика работы современного специалиста-эколога подразумевает высокопрофессиональное понимание технологических процессов конкретного производства и связанных с этим техногенных рисков, а также способность поиска эффективных решений по их предотвращению и борьбе с неблагоприятными факторами таких производств. Как известно, наиболее общие основы и закономерности протекания технологических процессов рассматриваются в рамках общефизического курса, а также специальных дисциплин физического характера. Разумеется, физические

основы таких процессов могут быть изучены студентами в рамках специальных и факультативных дисциплин национально-регионального компонента бакалавриата и магистратуры, а также дисциплин по выбору студента и программ дополнительного обучения. Тем не менее, и в рамках общефизического обучения необходимо как формирование фундаментальных основ естественнонаучных знаний, так и пристальное внимание новым идеям, лежащим в основе современных инновационных технологий. Подобный подход позволит повысить компетенцию и специалистов-экологов и будущих разработчиков новых технологий, которые будут проектировать их с учетом экологических требований XXI в.

Рассмотрим специфику физических знаний на примере курсов «Промышленная экология» и «Безопасность жизнедеятельности», изучаемых большинством инженеров-экологов. Основное внимание в рамках 1-го курса, как правило, уделяется обучению методам утилизации и обезвреживания отходов. По технологическому принципу такие методы подразделяются на биологические, термические, химические, механические и смешанные. Знание особенностей каждого из этих методов основано на общих принципах понимания фазового состояния вещества и их свойств, механики гомо- и гетерогенных систем, тепло- и массообменных процессов. Рассмотрение конструктивных и технологических принципов работы невозможно без уяснения физических и химических основ пылеочистки и обезвреживания газов, методов термической переработки отходов, принципов энергетически эффективной и безопасной организации таких процессов. Изучение основ безопасности, как одного из органичных элементов экологического знания, подразумевает повышенное внимание вредным и опасным факторам технологических процессов, среди которых наиболее часто встречающимися являются виброакустические загрязнения, электромагнитные и ионизирующие излучения, пылегазовая эмиссия. Понимание специфики таких негативных эффектов, а также инженерное проектирование аппаратов и защитных устройств с пониженным уровнем воздействия на окружающую зону и рабочий персонал также невозможно без знания соответствующих этим факторам физических процессов. На элементы такого обучения, действительно, обращается внимание в ряде вузов – например, в Московском государственном университете инженерной экологии. Тем не менее, даже при таком расширенном подходе вне пределов образовательных программ зачастую остаются вопросы, понимание которых необходимо для эффективного внедрения и применения современных инновационных технологий.

Спецификой настоящего момента является формирование нового (6-го, по мнению ряда экономистов) технологического уклада в экономике большинства технологически развитых стран. Данный уклад базируется на широком внедрении в производство и повседневную жизнь достижений ряда инновационных технологий, среди которых к сфере физического внимания можно отнести нанотехнологии, водородную энергетику, лазерные и плазменные процессы. Очевидно, что экологическое образование не может остаться в стороне от этих процессов, оставив за бортом своего рассмотрения те преимущества, которые эти технологии дают в сфере экологии и безопасности. Физическое образование в этом плане должно сыграть решающую роль. Проиллюстрируем этот тезис на примере возможности использования плазменных технологий в экологических целях и необходимости соответствующего внимания к ним со стороны образовательных программ.

Плазменные методы занимают достойное место в первую очередь в сфере высокотемпературных технологий переработки отходов. В основе данных методов лежит использование источника низкотемпературной (от 2 000 до 10 000 К) плазмы – плазмотрона, как высокоэффективного инструмента, используемого в экологической сфере для резки металлов и высокотемпературной деструкции (пиролиза) токсичных отходов. Однако, даже в специализированных учебных изданиях по промышленной экологии плазменные технологии остаются, как правило, вне рамок рассмотрения. Изучение научных принципов их работы, очевидно, следует начинать с рассмотрения основ физики плазмы, чему в современном стандарте профессионального образования отводится небольшое количество времени (за исключением специальности 101100 – «Плазменные энергетические установки» по направлению 651200 «Энергомашиностроение»). Обычно, преподаватель, успевает лишь упомянуть основные свойства плазмы в рамках программы курса общей физики, а также ряд конкретных технологий и устройств, в которых используются свойства этого состояния вещества (плазменные и МГД-генераторы, дисплеи, устройства термоядерного синтеза). В рамках механизмов, расширяющих внедрение этих вопросов в образовательный процесс, можно обратить внимание на инновационные педагогические технологии, в частности, идеи внедрения в педагогическую практику интегрирующих курсов [1], в которых за счет описания такой интегративной физической модели как **плазмотрон** можно органично и широко рассмотреть эти вопросы, как в рамках программ подобных межпредметных курсов, так и в существующих программах общефизических, профессиональных и общенаучных дисциплин (например, «Концепции современного естествознания»). Для описания взаимосвязи соответствующих процессов, обеспечивающих функционирование конкретной плазменной технологии, можно прибегнуть к структурно-функциональному методу обучения и научных исследований, предлагаемому в работе [2]. Важным элементом такого обучения должен стать и учет негативных факторов электроплазменных производств, рассмотрение которых также подразумевает комплексный учет всех перечисленных выше факторов негативного воздействия, которые в той или иной мере сопровождают работу плазмотронов. Наряду с приобретаемыми студентами в процессе обучения навыками практической работы подобные знания могут стать существенно важными для их последующей научно-исследовательской и проектно-конструкторской работы, формирования других навыков и умений.

Таким образом, формирование образовательных стандартов и программ нового поколения не может обойтись без обеспечения должной как общей, так и специализированной физической подготовки будущих специалистов в области экологии и безопасности жизнедеятельности. Рассмотрение основ плазменных процессов может стать важным инновационным элементом такого обучения.

Литература

1. *Гапонцева М. Г.* «Естествознание» как интегрирующий фактор непрерывного образования [Текст] / М. Г. Гапонцева, В. А. Гапонцев, Е. В. Ткаченко, В. А. Федоров // Образование и наука: Изв. Урал. отд. РАО. 2001. № 3.
2. *Журавлев В. Ф.* Структурно-функциональный метод изучения технических объектов и исследований [Текст]: моногр. / В. Ф. Журавлев, В. Я. Шевченко. Екатеринбург, 2007.