

## ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов, А.В. Развитие научных и практических основ технологий комплексной переработки осадков карт-шламонакопителей / А.В. Богданов, К.В. Федотов, О.Л. Качор. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2009. – 203 с.
2. Богданов, А.В. Рекуперация осадков карт-накопителей ОАО «Байкальский ЦБК» / А.В. Богданов, К.В. Федотов, А.С. Шатрова // Целлюлоза. Бумага. Картон. – 2013. – № 10. – С. 60–63.
3. О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2014 году: гос. докл. – Иркутск: Росгеолфонд, 2015. – С. 192–193.
4. Пат. 2136599 Российская Федерация, МПК6 C02F1/28, B 01 J 20/20. Способ очистки сточных вод / С.Б. Леонов, А.В. Богданов, А.П. Миронов, М.А. Иванова. – № 98113594/25; заявл. 20.07.98; опубл. 10.09.99, Бюл. № 25. – 2 с.: ил.
5. Пат. 2552288 Российская Федерация, МПК C04B7/42. Сырьевая смесь для получения гидравлического цемента / А.В. Богданов, Е.А. Левченко, А.С. Шатрова, В.А. Воробчук, М.В. Ставицкая. – № 2014110564/03; заявл. 19.03.2014; опубл. 10.06.2015, Бюл. № 16. – 10 с.
6. Богданов, А.В. Исследование физико-химических свойств осадков шлам-лигнина ОАО «Байкальский ЦБК» при вымораживании / А.В. Богданов, А.С. Шатрова, О.Л. Качор // Вестн. Иркут. гос. техн. ун-та. – 2015. – № 8. – С. 99–107.

УДК 378

## Формирование профессиональной компетентности будущих инженеров-экологов на основе междисциплинарного подхода

Казанский национальный исследовательский технологический университет  
А.И. Ирисметов

**В статье раскрыты новые требования к будущим инженерам-экологам, которые осуществляют охрану окружающей среды в новых социально-экономических условиях. Определено понятие профессиональной компетентности инженера-эколога.**

**Ключевые слова:** профессиональная компетентность инженера-эколога, Всемирная торговая организация, международная торговля, экологические проблемы.  
**Key words:** professional competence of environmental engineers, World Trade Organization, international trade, environmental problems.

В связи с вступлением России во Всемирную торговую организацию (ВТО) вводятся в действие новые правила, регламентирующие процесс ведения международной торговой деятельности, новые стандарты для обеспечения реализуемой продукции, нормы и принципы, требования экологической маркировки товаров и продуктов, которые непосредственно затрагивают вопросы регулирования международных отношений в сфере защиты окружающей среды в целях охраны рационального использования природных ресурсов. Это связано с тем, что современная экологическая ситуация характеризуется высокой степенью рисков экологических катастроф, усилением антропогенного воздействия на природу, что требует постоянного внимания к экологическим проблемам и их эффективного решения [1, с. 216–218]. Самое ценное в решении экологических проблем – это междисциплинарный подход к тем явлениям материальной действительности, в основе которых лежат биологические законы, но которые все чаще оказываются в сфере социальных, технологических, экономических, политических интересов.

Вступление России в ВТО предъявляет новые требования к специалистам, которые осуществляют охрану окружающей среды и обеспечивают экологический контроль товаров и продуктов. Таких специалистов готовят инженерные вузы, в том числе Казанский национальный исследовательский технологический университет. На передний план в подготовке инженеров-экологов выступает необходимость формирования профессиональной компетентности, как целостной интегративной способности специалиста, обеспечивающей готовность к эффективному решению возникающих проблем.

Для реализации новых требований, установленных ВТО, инженеры-экологи должны ориентироваться в новых стандартах, нормах, регламентах, правовом регулировании состояния окружающей среды, методах и средствах оценки состояния природной среды и защиты ее от антропогенного воздействия. Таким образом, их профессиональная компетентность должна включать новые знания, умения, профессионально значимые качества личности, обеспечивающие эффективную профессиональную деятельность в новых условиях и позволяющие



А.И. Ирисметов

инженеру-экологу постоянно развивать свою компетентность в динамично меняющихся условиях профессиональной деятельности.

Всемирная торговая организация ориентирует страны, на принятие и внедрение международных стандартов ISO, обеспечивающих единую мировую систему требований к управлению качеством услуг и товаров. Одним из важнейших мировых стандартов является ISO 14000, предмет, которого – система экологического менеджмента (СЭМ), позволяющая эффективно сочетать экономический рост дохода компании с сохранением благоприятной окружающей среды. Знание стандартов серии ISO и их внедрение в организации – обязательные требования к будущим экологам [2].

Анализ литературных и нормативно-правовых источников позволил определить, что современный инженер-эколог должен:

- обладать знаниями о системе экологического менеджмента, экологического аудита, экологической сертификации и лицензировании;
- знаниями основных понятий, терминов и законов, характеризующих международную торговлю и экологию;
- владеть методами экологического контроля, методами экологической безопасности производимой продукции;
- понимать роль международной торговли в обеспечении глобального экономического развития;
- иметь представление о международной системе охраны окружающей среды;
- использовать правила и нормы ВТО и механизмы МЭС для выработки индивидуальных стратегий в разрешении споров и т.д.

Кроме того, у выпускников должны быть сформированы следующие компетенции: способность использовать современные информационные технологии, готовность обосновывать кон-

кретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду. Профессиональную компетентность инженера-эколога мы понимаем как интегративную способность, обеспечивающую готовность к эффективному решению проблем, связанных с рациональным природопользованием, включающую стремление мобилизовать профессиональные компетенции на основе актуализации индивидуального опыта для успешного осуществления мероприятий по защите окружающей среды в процессе реализации профессиональных функций.

На основе междисциплинарного подхода, интеграции естественнонаучных, гуманитарных, правовых, экологических, экономических знаний разработан и апробирован учебно-методический комплекс по дополнительному модулю «Международная торговля и экология» учебной дисциплины «Экологический менеджмент и экологический аудит».

Кроме того, разработан и апробирован электронный образовательный ресурс «Виртуальная лаборатория эколога», позволяющий использовать информационные и коммуникативные технологии с целью повышения эффективности непрерывной самообразовательной деятельности студентов, создавать индивидуальные образовательные траектории будущих инженеров-экологов.

Экспериментальная работа проводилась в течение 5 лет в четыре этапа. Для выявления уровня экологической культуры студентов использовался разнообразный диагностический инструментарий: модернизированная методика диагностики мотивации студентов (С.А. Пакулина, М.В. Овчинников), анкета выявления уровня экологической культуры, тест «Международная торговля и экология», содержащий задания на проверку уровня владения экологиче-

скими знаниями, международными экологическими стандартами и регламентами, специальные задания на понимание экологических проблем, оценивание выполненных проектов по разработанной карте экспертной оценки.

Результаты констатирующего исследования показали, что уровни сформированности профессиональной компетентности студентов в экспериментальной и контрольной группах оказались примерно одинаковыми. Высокий уровень сформированности компонентов (мотивационного, когнитивного, операционного) профессиональной компетентности в обеих группах имеет низкое значение (рис. 1).

На поисковом формирующем этапе – в эксперименте участвовали студенты, обучающиеся по специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» и по специальности «Инженерная защита

окружающей среды». На этом этапе отработывалась структурно-функциональная модель и педагогические условия формирования профессиональной компетентности будущих инженеров-экологов.

Студенты, обучающиеся по специальности «Инженерная защита окружающей среды» КГ (20 человек) проходили обучение по традиционной программе.

В конце учебного года была проведена повторная оценка выраженности всех компонентов, характеризующих сформированность профессиональной компетентности студентов контрольной и экспериментальной групп.

Высокий уровень сформированности компонентов (мотивационного, когнитивного, операционного) профессиональной компетентности в экспериментальной группе повысился. Низкий уровень значительно сократился в экспериментальной группе (рис. 2).

Рис. 1. Распределение по уровням сформированности компонентов профессиональной компетентности студентов на констатирующем этапе, %

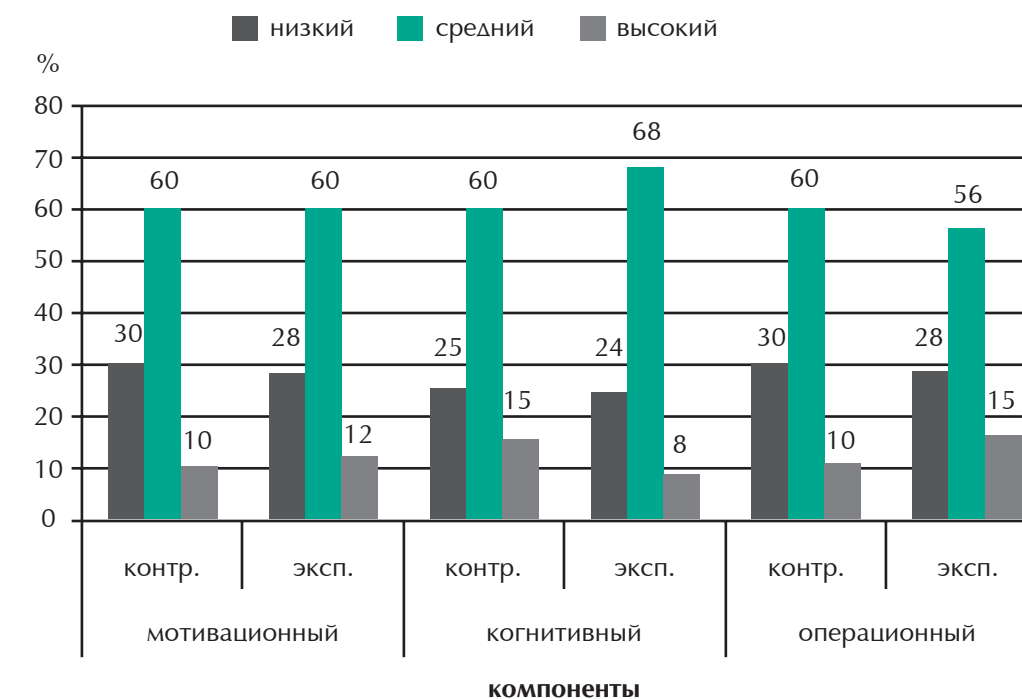
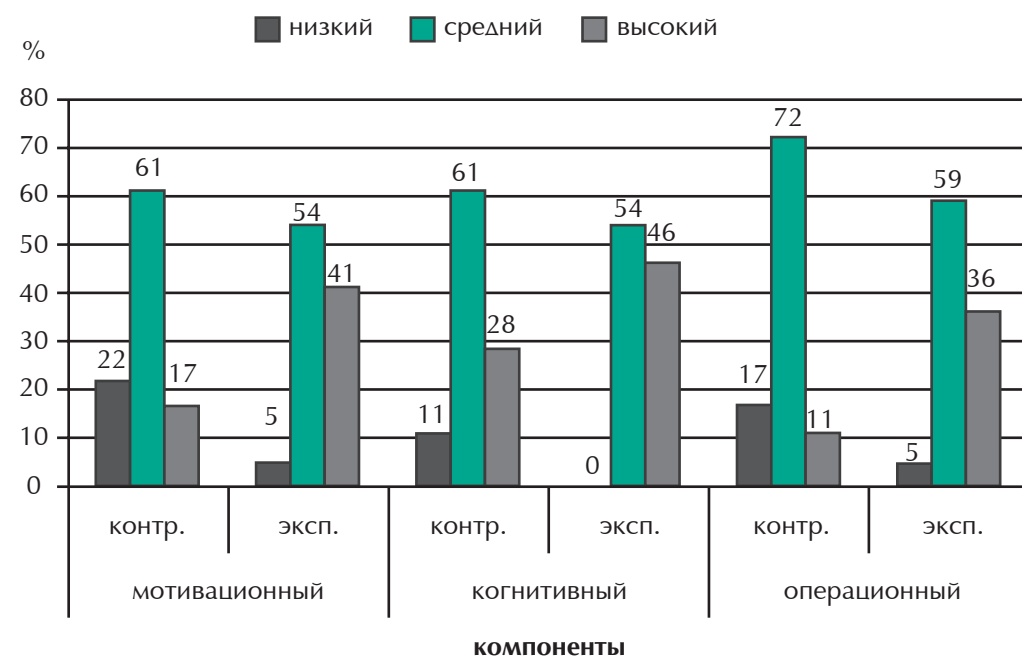


Рис. 2. Распределение по уровням сформированности компонентов профессиональной компетентности студентов на заключительном этапе, %



В процессе сравнительного формирующего эксперимента совершенствовалось содержание дополнительного модуля, расширялся список освещаемых проблем, углублялись проблемы для проектной деятельности.

В опытно-экспериментальной работе проводилась анализировались результаты диагностики уровня сформированности компонентов профессиональной компетентности за три года опытно-экспериментальной работы. На рис. 3 показаны результаты оценивания сформированности компонентов профессиональной компетентности студентов 4 курса (табл. 1).

Одним из объективных показателей эффективности разработанных модели и педагогических условий формирова-

ния профессиональной компетентности будущих инженеров-экологов является участие студентов в научных конференциях по экологическим проблемам, экологических акциях. На констатирующем этапе эксперимента только 7% студентов участвовало в научных исследованиях и конференциях, посвященных экологическим проблемам, и 6% в экологических акциях. На формирующем этапе эксперимента их число увеличилось соответственно до 24% и 12%. На заключительном этапе эксперимента в исследованиях участвовало 26% студентов, в конференциях – 12% и более половины студентов в течение года участвовали в экологических акциях более двух раз.

Таблица 1. Распределение по уровням сформированности компонентов профессиональной компетентности будущих инженеров-экологов, %

группы	мотивационный		когнитивный		операционный	
	Контр.	Эксп.	Контр.	Эксп.	Контр.	Эксп.
2011-2012 учебный год						
уровень	до	после	до	после	до	после
низкий	26,3	15,8	25	4,2	26,4	15,8
средний	63,2	73,7	62,5	62,5	52,6	57,9
высокий	10,5	10,5	12,5	33,3	21	26,3
2012-2013 учебный год						
низкий	31,6	15,8	30,4	4,3	26,3	10,5
средний	63,2	68,4	65,2	60,9	52,6	63,2
высокий	5,2	15,8	4,4	34,8	21,1	26,3

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ирисметов, А.И. Перспективы реализации экологических соглашений во внеэкономической деятельности предприятий для устойчивого развития / А.И. Ирисметов, И.Г. Шайхиев // Вестн. Каз. техол. ун-та. – 2015. – Т. 18, № 13. – С. 216–218.
2. Matrix on trade measures pursuant to selected MEAs [Electronic resource] / World Trade Organization (WTO). – S. l.: S. n., 2001. – 57 p. – (WT/CTE/W/160/Rev.1 14 June 2001). – URL: <http://www.oas.org/dsd/Tool-kit/Documentos/MOdulell/Matrix%20on%20Trade%20Measures.pdf>, free. – Tit. from the screen (usage date: 19.05.2016).