

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ – БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА**

*Ю.А. Багдасарова<sup>1</sup>*

Самарский государственный технический университет,  
443100 г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244  
E-mail: bagdasarovaya@mail.ru

*В статье рассматривается актуальность формирования профессионально-экологической компетентности специалистов в области трубопроводного транспорта нефти и газа. Предложен перечень базовых профессионально-экологических компетенций, определены их содержание и компонентный состав. Приведена теоретическая модель формирования профессионально-экологических компетенций. Определено содержание информационно-дидактической базы профессионально-экологической подготовки будущих специалистов в сфере трубопроводного транспорта. Представлена педагогическая технология формирования профессионально-экологических компетенций и результаты ее апробации в учебном процессе.*

**Ключевые слова:** экологическое образование, компетентностный подход, профессионально-экологическая компетентность, педагогическая технология.

Обострение экологических проблем обуславливает настоятельную необходимость формирования у студентов технических вузов ноосферного интегративного мировоззрения. Поэтому приоритетным направлением в деятельности образовательных учреждений системы непрерывного образования становится экологическое образование. Необходимость решения экологических проблем и обеспечения экологической безопасности требует совершенствования экологической подготовки специалистов инженерного профиля, в частности специалистов в области трубопроводного транспорта нефти и газа.

Воспитание экологической культуры личности, формирование ответственности человека за решение экологических проблем, решение задач устойчивого коэволюционного развития человека и общества может быть обеспечено только при условии реализации некоторых установочных принципов экологического образования, важнейшими из которых, на наш взгляд, являются следующие: 1) принцип взаимосвязанности, состоящий в выявлении общности проблематики разных областей знания; 2) принцип междисциплинарности, предполагающий взаимодействие различных научных дисциплин и учитывающий, что научное экологическое знание полидисциплинарно и полипредметно; 3) принцип непрерывности и системности, обеспечивающий целостную организацию экологического образования [1, 2, 3].

В то же время исследования показывают, что при существующем уровне экологической подготовки будущих специалистов данная проблема не становится менее острой, так как содержание экологического образования, его компоненты и требования к знаниям и умениям обучающихся меняются и в связи с этим возникают новые задачи. Поэтому поиски путей совершенствования экологической подготовки будущих специалистов в этой области имеют важное теоретическое и практическое значение.

Задачи экологического образования наиболее эффективно могут быть реализованы в рамках компетентностного подхода, признанного одним из стратегических направлений модернизации российского образования. Показателями качества экологической подготовки специалистов выступают профессионально-экологические компетенции и компетентность, которые являются интегральными характеристиками личности, конечной целью и результатом образовательного процесса.

Существуют различные подходы к пониманию категорий «компетентность» и «компетенция», являющихся базовыми в компетентностном подходе, претендующем на роль концептуальной политики, проводимой в сфере модернизации образования [4]. В.И. Байденко считает, что введение понятия компетентности позволяет получить некоторую «добавочную стоимость», которая не сводится к традиционной триаде «знания – умения – навыки», в этом и заключается эвристический потенциал компетентностного подхода в образовании [5]. А.В. Хуторской уточняет, что

---

<sup>1</sup> Багдасарова Юлия Александровна, ст. преподаватель, каф. трубопроводного транспорта.

компетентностный подход не противостоит «зуновскому», а для разделения общего и индивидуального в содержании компетентностного образования автор ввел следующие определения компетенции и компетентности:

- Компетенция – это совокупность взаимосвязанных качеств личности, заданных по отношению к определенному кругу предметов или процессов и необходимых, чтобы качественно и продуктивно действовать по отношению к ним.
- Компетентность – владение человеком соответствующими компетенциями, включающими его личностное отношение к ним и предмету деятельности [6].

То есть компетентность обладает интегрированной природой, она является совокупностью знаний, умений и навыков в отношении к реальным объектам и процессам, а также готовностью и способностью их применять. Таким образом, в соответствии с нашим пониманием компетентность включает в себя наличие определенного набора компетенций.

Профессионально-экологическая компетентность специалиста в сфере трубопроводного транспорта – это способность и готовность применять знания, принимать производственные решения и выполнять любые действия, связанные с профессиональной деятельностью, соблюдая экологический императив и осознавая экологическую ответственность за последствия своей деятельности. Профессионально-экологическая компетентность является основным фактором обеспечения экологической безопасности на стадии проектирования, сооружения, эксплуатации и ликвидации промышленных объектов нефтяной и газовой промышленности.

Профессионально-экологическая компетентность специалиста в области трубопроводного транспорта представлена интегративной совокупностью базовых профессионально-экологических компетенций (БПЭК).

На основе анализа Государственного образовательного стандарта, учебного плана специальности «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ», рабочих программ естественно-научных, общепрофессиональных, специальных дисциплин и дисциплин специализации, а также экспертных оценок специалистов отрасли нами определена и обоснована совокупность базовых профессионально-экологических компетенций будущих специалистов трубопроводного транспорта:

1. Способность проектировать объекты трубопроводного транспорта с учетом требований экологической безопасности (БПЭК-1).
2. Способность осуществлять технологические процессы производства с учетом требований экологической безопасности (БПЭК-2).
3. Готовность внедрять новые экологически чистые и ресурсосберегающие технологии в нефтегазовой промышленности (БПЭК-3).
4. Способность оценивать степень воздействия объектов трубопроводного транспорта на окружающую природную среду и уменьшать риск возникновения аварийных ситуаций с экологическими последствиями (БПЭК-4).
5. Способность ликвидировать последствия аварийных ситуаций на объектах трубопроводного транспорта (БПЭК-5).
6. Готовность отдавать приоритет в своей профессиональной деятельности экологической безопасности и ориентироваться на принятие безопасных в экологическом плане технических и организационных решений (БПЭК-6).

Опираясь на существующие модели подготовки специалистов инженерного профиля, на основе анализа требований к качеству подготовки выпускников вуза по инженерным специальностям и в соответствии с видами и содержанием профессиональной деятельности специалиста в области трубопроводного транспорта мы разработали теоретическую модель формирования БПЭК специалиста трубопроводного транспорта, представленную на рис. 1.

Эта модель представляет собой целостную дидактическую систему, состоящую из совокупности взаимосвязанных элементов. Исходным элементом модели является социальный заказ на подготовку квалифицированных специалистов в области трубопроводного транспорта со сформированными БПЭК.

Второй элемент системы содержит определение перечня, содержания и компонентного состава

компетенций. Структура каждой профессионально-экологической компетенции представлена когнитивным, операциональным и деятельностным компонентами, дескрипторы которых описаны в работе [7].

Информационно-дидактическая база формирования БПЭК представлена содержанием курсов «Экология», «Экология отрасли» и экологическими компонентами дисциплин учебного плана специальности «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» (теоретическая и практическая профессионально-экологическая подготовка).

Процессуальным элементом модели является педагогическая технология формирования компетенций, выраженная в формах, методах и средствах обучения и реализуемая в рамках проведения учебных занятий. Наиболее эффективным для формирования профессионально-экологической компетентности в учебном процессе является сочетание технологий проектного, проблемного, активного и модульного обучения.

Элемент модели «Оценка результата» включает в себя определение уровней сформированности БПЭК с помощью разработанных нами критериев и многоуровневого диагностического инструментария. Если эксперимент обнаруживает недостаточный уровень сформированности какого-то из компонентов компетенций, то проводится коррекция соответствующих элементов учебного процесса.

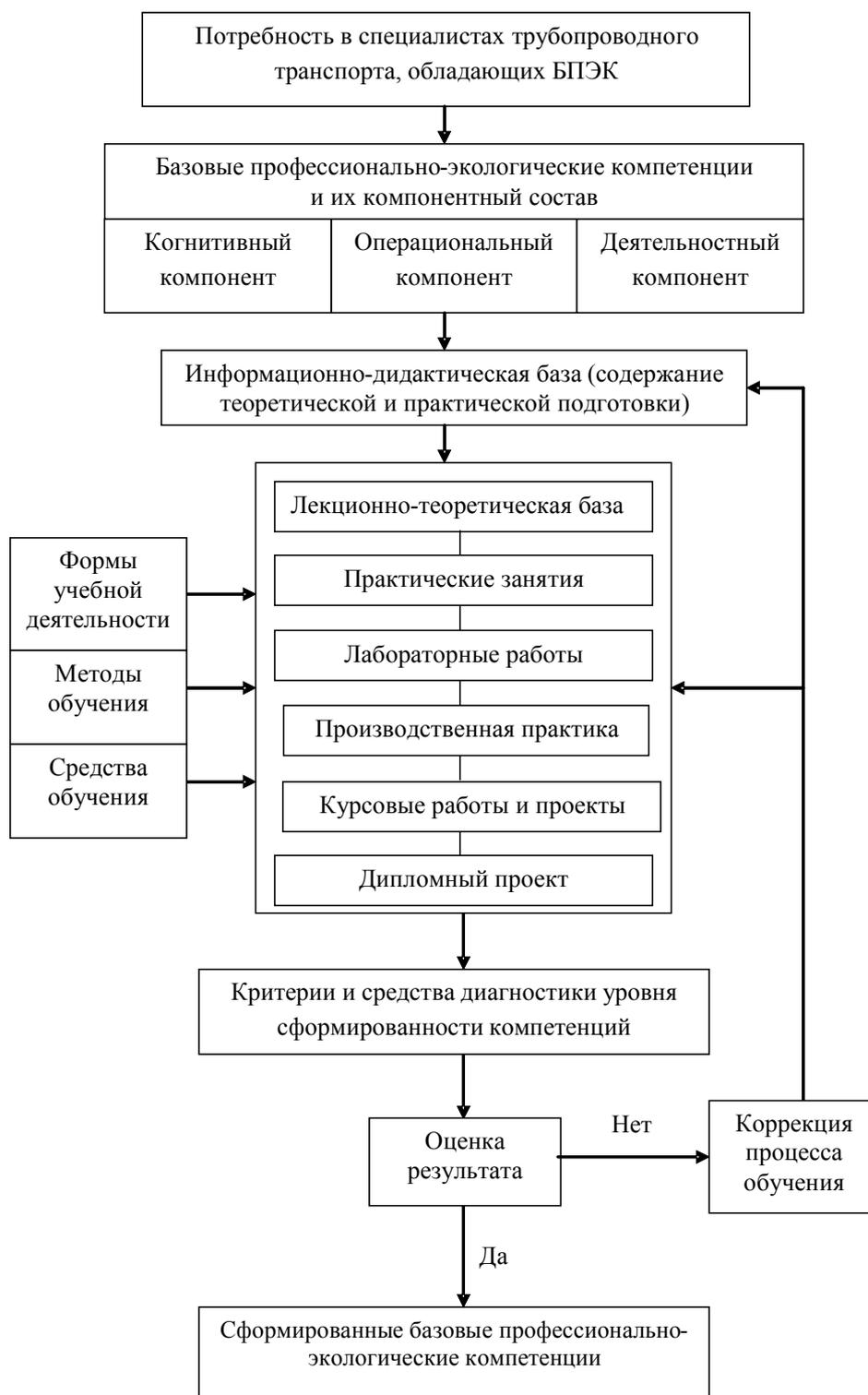


Рис. 1. Модель формирования базовых профессионально-экологических компетенций у студентов – будущих специалистов в области трубопроводного транспорта

Содержание информационно-дидактической базы профессионально-экологической подготовки будущих специалистов в сфере трубопроводного транспорта включает в себя совокупность экологических компонентов экологизированных дисциплин естественно-научного и общепрофессионального циклов (физика, химия, химия нефти и газа, геология и геохимия, основы водопользования, общая экология), а также специальных дисциплин и дисциплин специализации (основы надежности объектов трубопроводного транспорта, ресурсосберегающие технологии в трубопроводном транспорте, основы промышленной безопасности объектов трубопроводного транспорта, экология отрасли и другие). Матрица дисциплин, в процессе изучения которых у

студентов – будущих специалистов в области трубопроводного транспорта формируются определенные (отмеченные штриховкой) БПЭК, приведена в таблице 1.

Таблица 1

**Матрица преемственности формирования БПЭК у студентов – будущих специалистов в области трубопроводного транспорта**

№	Дисциплина	Курс	Номера компетенций					
			1	2	3	4	5	6
1	Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтехранилищ	3						
2	Физико-химические основы коррозионных процессов	3						
3	Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов	4						
4	Проектирование и эксплуатация электрохимической защиты	4						
5	Основы технической диагностики объектов трубопроводного транспорта	4						
6	Основы надежности объектов трубопроводного транспорта	4						
7	Основы водопользования	4						
8	Технология перекачки газа, нефти и нефтепродуктов	5						
9	Ресурсосберегающие технологии в трубопроводном транспорте	5						
10	Основы промышленной безопасности	5						
11	Экология	5						
12	Экология отрасли	5						

Вертикальные и горизонтальные междисциплинарные связи между содержанием экологических компонентов различных дисциплин и курсами «Экология» и «Экология отрасли» (которые читаются на последнем году обучения) обеспечивают интеграцию и более глубокое усвоение разрозненных экологических знаний, реализуют принципы непрерывности, преемственности и полипредметности экологического образования.

Содержание курсов «Экология» и «Экология отрасли» особенно значимо для системы экологической подготовки инженеров, так как является теоретическим и методологическим ядром формирования экоцентрического сознания и экологической компетентности. Курс «Экология отрасли» ориентирован непосредственно на студентов специальности «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ». На основе анализа нормативных документов нами сформулировано содержание курса «Экология отрасли», выраженное в лекционных и практических занятиях. Данный учебный курс не только систематизирует знания, полученные студентами ранее в процессе изучения экологизированных дисциплин, но и содержит специальные вопросы, не рассматриваемые в других дисциплинах.

В содержание курса «Экология отрасли» входят следующие основные компоненты: понятия и термины экологической безопасности, экологическая политика на объектах трубопроводного транспорта; методы очистки нефтезагрязненных сточных вод, состав и технологическая схема очистных сооружений нефтеперекачивающей станции; методы и средства локализации и ликвидации нефтяных загрязнений на водной поверхности и грунте; план ликвидации аварийных разливов нефти, этапы его реализации; биоремедиация и рекультивация нефтезагрязненных почв; оценка ущерба, нанесенного окружающей природной среде в результате аварийного разлива нефти.

Педагогическая технология формирования профессионально-экологической компетентности будущих специалистов в сфере трубопроводного транспорта представлена совокупностью различных методов, форм и средств обучения, поддерживающих компетентностный подход и способствующих формированию БПЭК.

В разработанной нами педагогической технологии формирования БПЭК применяются интегративно-модульное обучение, различные методы проблемного и активного обучения. Определяющее место в структуре интеграции содержания образования занимают традиционные межпредметные связи, интегрированные занятия; интегрированные учебные курсы; интегрированные модули; целостный интегрированный учебно-воспитательный процесс (рис. 2).

Большое значение для формирования БПЭК имеют занятия, организованные с применением методов проблемного обучения: проблемные лекции, лекции-дискуссии, семинарские занятия, на которых используется метод мозгового штурма, способствующий развитию у студентов творческого мышления, формированию умения сосредоточиться на какой-либо узкой проблеме. Преимущество методов активного обучения состоит в том, что студенты побуждаются к активной мыслительной деятельности. Методы активного обучения применяются на неимитационных (лекции, семинары, лабораторные и практические работы и т.д.) и имитационных занятиях.

Особенно эффективны в рамках внедрения предлагаемой нами педагогической технологии формирования БПЭК имитационные методы. К их числу относятся: деловые игры, метод проектов, анализ и обсуждение конкретных ситуаций, решение производственных задач, работа на виртуальных тренажерных комплексах. При их использовании учебно-познавательная деятельность основана на имитации профессиональной деятельности. При игровом проектировании воспроизводится процесс создания или совершенствования моделируемого объекта.

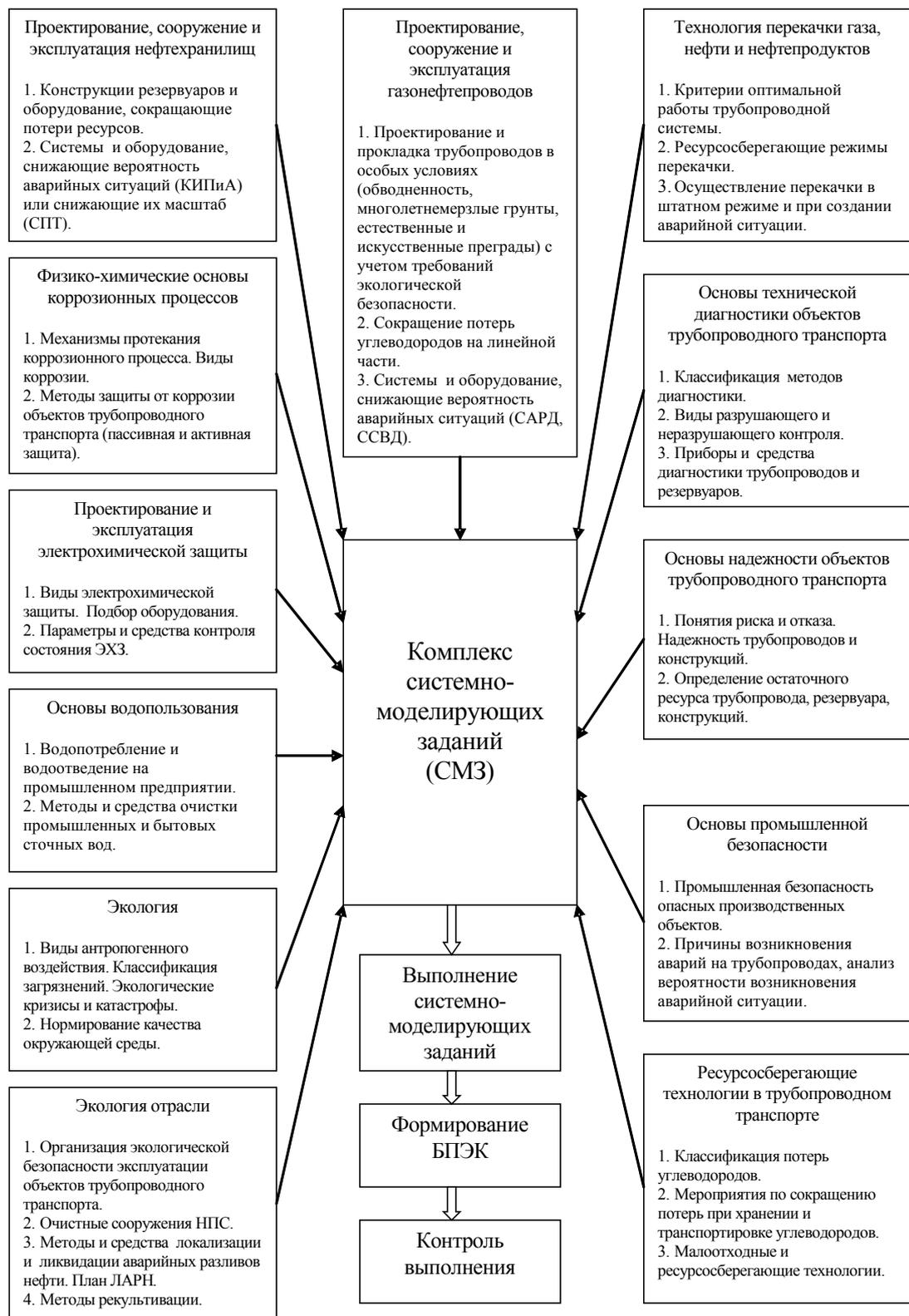


Рис. 2. Структура междисциплинарного комплекса, обеспечивающего формирование БПЭК у студентов – будущих специалистов в сфере трубопроводного транспорта

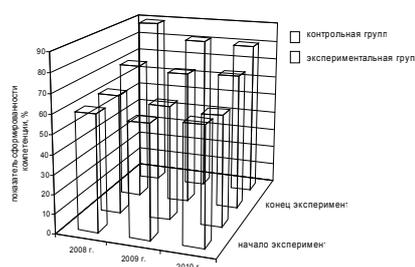
Одной из самых современных, эффективных технологий формирования профессионально-экологической компетентности мы считаем использование виртуальных образовательных технологий, к которым относятся виртуальные тренажерные комплексы. Они обеспечивают воссоздание виртуальной среды профессиональной деятельности будущих специалистов в области трубопроводного транспорта и возможность «проиграть» множество вариантов различных штатных и нештатных ситуаций. Вместе с тем наилучший результат обучения, ориентированного на формирование профессионально-экологической компетентности будущих специалистов в сфере

трубопроводного транспорта, достигается при комплексном применении рассмотренных методов и дидактических средств.

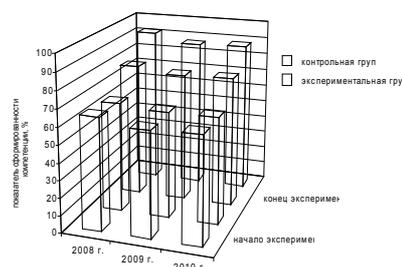
Для оценки эффективности педагогической технологии формирования БПЭК нами разработан комплекс разноуровневых критериально-ориентированных тестовых заданий на проверку сформированности когнитивного, операционального и деятельностного компонентов БПЭК. Разработанные нами критерии и диагностический инструментарий позволяют определить уровни сформированности БПЭК и интегративный показатель сформированности профессионально-экологической компетентности. Опытно-экспериментальные исследования по проверке эффективности педагогической технологии формирования БПЭК у студентов – будущих специалистов в области трубопроводного транспорта проводились на базе ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет» (г. Самара). Констатирующий и формирующий эксперименты проводились в период 2008-2010 гг. среди студентов 5 курса специальности 130501 «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» нефтетехнологического факультета. Для проведения педагогического эксперимента были сформированы две группы: экспериментальная и контрольная. На каждом потоке студентов обучение по дисциплинам «Ресурсосберегающие технологии», «Экология» и «Экология отрасли», интегрирующим знания нескольких предметов, в контрольных группах осуществлялось по традиционной технологии, а в экспериментальных группах – с использованием предложенной нами педагогической технологии. В конце обучения проводилось определение степени сформированности БПЭК и профессионально-экологической компетентности как интегративной характеристики. По данным педагогического эксперимента можно проследить, что показатели сформированности всех БПЭК были выше у студентов экспериментальных групп по сравнению со студентами контрольных групп (рис. 3).

Проверка когнитивного компонента БПЭК осуществлялась на основе тестовых заданий закрытого типа на знание определений, фактов, принципов, классификаций, нормативов. Сформированность операционального компонента проверялась тестовыми заданиями открытого и закрытого типов на установление соответствия, правильной последовательности, расчетными задачами, осуществлением анализа и оценки. Задания, в которых контролируемый должен был провести сложные вычисления, составить технологическую схему, самостоятельно осуществить последовательность взаимосвязанных операций, входили в группу на проверку деятельностного компонента компетенций.

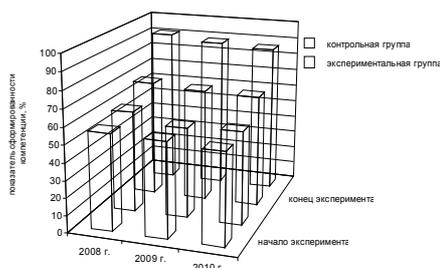
В результате анализа экспериментальных данных выявлено, что интегративный показатель уровня сформированности профессионально-экологической компетентности К в экспериментальной группе в 2008-2010 гг. повысился на 50%, 52% и 49% соответственно, а в контрольных группах того же периода – на 26%, 20% и 19%.



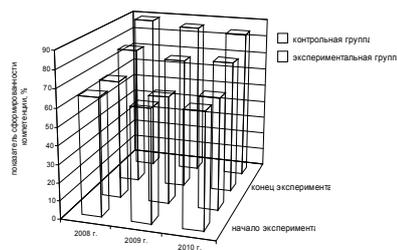
**БПЭК-1:** Способность проектировать объекты трубопроводного транспорта с учетом требований экологической безопасности



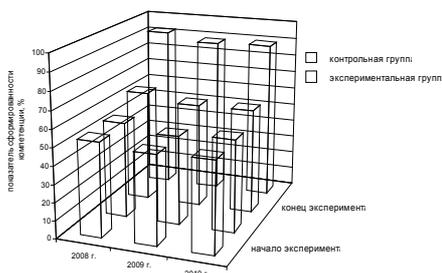
**БПЭК-2:** Способность осуществлять технологические процессы производства с учетом требований экологической безопасности



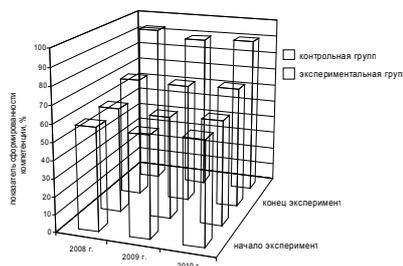
**БПЭК-3: Готовность внедрять новые экологически чистые и ресурсосберегающие технологии в нефтегазовой промышленности**



**БПЭК-4: Способность оценивать степень воздействия объектов трубопроводного транспорта на окружающую природную среду и уменьшать риск возникновения аварийных ситуаций с экологическими последствиями**



**БПЭК-5: Способность ликвидировать последствия аварийных ситуаций на объектах трубопроводного транспорта**



**БПЭК-6: Готовность отдавать приоритет в своей профессиональной деятельности экологической безопасности**

*Рис. 3. Показатели сформированности БПЭК у студентов контрольной и экспериментальной групп в начале и в конце эксперимента*

Таким образом, полученные результаты педагогического эксперимента свидетельствуют об эффективности реализации разработанной нами педагогической технологии формирования профессионально-экологической компетентности будущих специалистов в области трубопроводного транспорта.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Калининкова М. Экологизация – важная инновация // Высшее образование в России. – 2003. – № 1. – С. 84-86.
2. Тюмасева З. Почему экологическое образование не выполняет свою функцию // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 50-57.
3. Попов В., Томаков В. Непрерывное экологическое образование // Высшее образование в России. – 2005. – № 7. – С. 14-17.
4. Андреев А.Л. Компетентностная парадигма в образовании: опыт философско-методологического анализа // Педагогика. – 2005. – № 4. – С. 19-27.
5. Байденко В.И. Компетенции в профессиональном образовании (к освоению компетентностного подхода) // Высшее образование в России. – 2004. – № 11. – С. 3-13.
6. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно ориентированной парадигмы образования // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 59-64.
7. Багдасарова Ю.А. Формирование базовых профессионально-экологических компетенций у студентов специальности «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» // Вестник Самар. гос. техн. ун-та. – 2010. – № 6 (14). – С. 15-23.

Поступила в редакцию – 21/III/2012,  
в окончательном варианте – 21/III/2012.

UDC: 378+504

**THE FORMATION OF PROFESSIONAL ECOLOGICAL COMPETENCE OF STUDENTS – FUTURE SPECIALISTS OF PIPELINE TRANSPORT**

**Y.A. Bagdasarova**

Samara State Technical University

244 Molodogvardeiskaya st., Samara, 443100

E-mail: bagdasarovaya@mail.ru

*In the article is considered the currency of formation professional ecological competence of future specialists of oil and gas pipeline transport. The list of main professional ecological competences is suggested. Matter and composition of these competences are defined. The model of formation professional ecological competences is presented. The matter of information-didactic basis of professional ecological grounding is defined. The pedagogical technology of formation professional ecological competences and the results of its application in the learning process are shown.*

**Key words:** *ecological education, competence approach, professional ecological competence, pedagogical technology.*

Original article submitted – 21/III/2012,

revision submitted – 21/III/2012.

---

*Yulia A. Bagdasarova*, Senior Lecturer, Dept. of Pipeline Transport, Faculty of Oiltechnology.