

## **ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ЭКОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАБОРАТОРНО-ИМИТАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА**

**Быков А.А.<sup>1</sup>, Скуратова Н.А.<sup>1</sup>, Киселева О.М.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Филиал ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет МЭИ», Смоленск, e-mail: mail@sbmpei.ru;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Смоленский государственный университет», Смоленск, e-mail: fi.zmat@smolgu.ru

Каждый человек, живущий в современном обществе, должен иметь хотя бы минимальный комплект экологических знаний и методов деятельности для того, чтобы его деяния были экологически грамотными. Значительный вклад в этой области принадлежит системе непрерывного образования, в том числе и высшей школе. В статье представлены основные аспекты организации самостоятельной работы студентов технических направлений при изучении курса экологии с использованием лабораторно-имитационного комплекса. Изложены основные составляющие разработанного комплекса, возможности его применения на лабораторных занятиях по экологии и особенности организации самостоятельной работы с его использованием. Технологии дистанционного обучения используются как основные технологии для разработки предлагаемого курса. В статье описаны составляющие данного курса, изложены особенности изучения отдельных тем экологии с использованием интерактивных технологий с целью повышения качества обучения студентов технических вузов. Авторами представлены результаты педагогического эксперимента по реализации методики организации самостоятельной работы при изучении экологии на основе использования разработанного лабораторно-имитационного комплекса. Эксперимент проводился в течение двух лет на базе филиала ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет МЭИ» города Смоленска.

Ключевые слова: организация самостоятельной работы студентов, лабораторно-имитационный комплекс, дистанционное обучение, интерактивные технологии, педагогический эксперимент

## **PEDAGOGICAL FEATURES OF THE ORGANIZATION OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS OF TECHNICAL UNIVERSITIES STUDYING ECOLOGY USING LABORATORY-SIMULATION OF COMPLEX**

**Bykov A.A.<sup>1</sup>, Skuratova N.A.<sup>1</sup>, Kiseleva O.M.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Filial National Research University Moscow Power Engineering Institute, Smolensk, e-mail: mail@sbmpei.ru;

<sup>2</sup>Smolensk State University, Smolensk, e-mail: fi.zmat@smolgu.ru

Every person living in a modern society must have at least a minimum set of environmental knowledge and practices in order to be environmentally competent. A significant contribution in this area belongs to the system of continuing education, including higher education. The article presents the main aspects of the organization of independent work of students of technical areas in the study of ecology course using laboratory and simulation complex. The main components of the developed complex, the possibility of its use in laboratory classes on ecology and features of the organization of independent work with its use. Distance learning technologies are used as the main technologies for the development of the proposed course. The article describes the components of this course. Features of studying of separate subjects of ecology with use of interactive technologies, for the purpose of improvement of quality of training of students of technical universities are stated. The authors present the results of the pedagogical experiment on the implementation of the methods of organization of independent work in the study of ecology on the basis of the developed laboratory and simulation complex. Experiment was conducted during two years on the basis of branch FGBOU VPO «national research University Moscow power engineering Institute» in Smolensk.

Keywords: organization of independent work of students, laboratory and simulation complex, distance learning, interactive technologies, pedagogical experiment

В последнее время в высшей школе просматривается тенденция к уменьшению аудиторной нагрузки студентов, поэтому для поддержания качества образования на прежнем уровне все более актуальной становится задача разработки методики организации

самостоятельной учебной деятельности студентов.

В системе высшей школы существуют две общеизвестные формы самостоятельной работы студентов. Обычная традиционная форма предполагает самостоятельное получение знаний студентами в произвольном режиме работы в удобное для них время, чаще всего вне вуза или в библиотеке учебного заведения. Второй вид – самостоятельная работа в аудитории под руководством преподавателя, к которому в процессе реализации задания можно обратиться за помощью. Методика проведения второго вида самостоятельной работы подробно описана в трудах различных педагогов, и сложность ее проведения зависит только от педагогического мастерства преподавателя. Значительные проблемы существуют при осуществлении первого вида самостоятельной работы. Конечно, в каждом учебнике по методике обучения в высшей школе и организации самостоятельной работы говорится, что задача высшего образования – сформировать творческого специалиста, способного к самообразованию и саморазвитию, но это легче сказать, чем сделать, тем более конкретных рекомендаций практически нет. К сожалению, только единицы студентов обладают желанием получать дополнительные знания и умения, и процент таких студентов с каждым годом уменьшается.

Цель исследования – рассмотрение основных принципов организации самостоятельной работы студентов технических направлений при изучении курса экологии с использованием лабораторно-имитационного комплекса.

### **Материал и методы исследования**

В учебниках и монографиях по организации самостоятельной работы говорится, что внеаудиторная работа предполагает изучение студентами дополнительной литературы, подготовку докладов и рефератов, разработку и составление различных схем и т.д. Но, как показывает практика, большинство студентов этой работой не занимаются. Кроме того, активное пользование Интернетом привело к тому, что большинство современных студентов не способны найти необходимую им учебную информацию даже с помощью сети Интернет, тем более в учебниках и монографиях. Основным критерием учебы современного российского студента остается только страх не сдать экзамен или зачет [1]. Таким образом, первый вид самостоятельной работы также должен быть организован под пристальным вниманием преподавателя, иначе это потерянное учебное время и неучтенные зачетные единицы. Только благодаря участию преподавателя можно научить студента осмысленно работать с учебным и научным материалом, сформировать основы самоорганизации, с тем чтобы подготовить его к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности.

Формирование экологической культуры личности – одна из востребованных задач постиндустриального общества, так как вопрос воздействия человека на окружающую

природу в последнее время является важнейшей проблемой современного общества. Российское общество должно быть осведомленным и подготовленным к решению экологических проблем. Для этого необходимо формировать экологически образованное поколение. Каждый современный человек должен иметь хотя бы минимальный комплект экологических знаний и методов деятельности для того, чтобы его деяния были экологически грамотными. Основная роль в развитии экологического мировоззрения принадлежит системе непрерывного образования, существующего в Российской Федерации на всех ступенях подготовки, в том числе и в высшей школе. Основная цель экологического образования на всех этапах системы подготовки – формирование экологической культуры [2].

Для обеспечения первого вида самостоятельной работы при изучении экологии был создан электронный дистанционный курс с включенным в него лабораторно-имитационным комплексом.

Дистанционный курс содержит 36 занятий по курсу экологии. В основном это темы, которые нет возможности изложить на аудиторных занятиях в связи с нехваткой времени. Каждое занятие содержит лекционный материал, который студенту предлагается изучить самостоятельно. В ходе изложения материала при рассмотрении отдельных наиболее сложных вопросов в тексте указаны ссылки на дополнительную литературу, нажав на которые, можно получить доступ к тексту. После изучения теоретического материала студенту необходимо пройти тест по проверке усвоенного материала. Проверка знаний по теории предполагает трехуровневую систему тестирования с разным количеством баллов. Для прохождения первого уровня достаточно изучить материал дистанционной лекции, для прохождения второго и третьего уровня необходимо изучение дополнительных источников. За прохождение каждого уровня студенту начисляется определенное количество баллов: за первый уровень максимально 20 баллов, за второй 30 баллов, за третий 40 баллов. Для более интересного и наглядного изучения теории занятия содержат учебные фильмы и научно-публицистические передачи по данной теме. После прохождения теоретического материала учащиеся должны подготовить реферат или доклад на предлагаемые темы для изложения его на обычных занятиях, при этом текст реферата или доклада проверяется с помощью систем проверки на наличие заимствований и должен содержать не менее 70% авторского текста.

За теорией следует выполнение практических заданий. Каждое задание характеризуется разной степенью сложности, и за него дается собственное количество баллов. Практические задания предполагают решение задач по экологии, например расчет циклона, скорости его движения, последствий воздействия, расчет последствий техногенных катастроф и т.д. При этом занятие содержит подобные разобранные задачи по каждой теме.

Более того, в каждой теме студенту предлагается сначала выполнить задания, в которых определенное количество действий уже разобрано, и ему необходимо только заполнить в задании недостающие компоненты. Такой метод реализации практических заданий позволяет лучше объяснить студенту алгоритм выполнения практических задач, тем самым формируя у него крепкие знания по предмету. После выполнения основных практических заданий учащийся должен выполнить расчетно-графическое задание по блоку тем. Расчетно-графическое задание также представлено двумя вариантами сложности с разным количеством баллов за выполнение.

Третьей составляющей каждого занятия является самостоятельное выполнение лабораторной работы. Лабораторные работы составлены согласно изученному теоретическому и практическому материалу.

В процессе реализации лабораторных работ учащиеся формируют навыки наблюдения, сравнения, анализа, формулирования выводов и обобщений, самостоятельного проведения исследования, использования различных методов измерений, оформления результатов с помощью схем, графиков, таблиц. В то же время у студентов вырабатываются профессиональные умения пользования всевозможными приборами, устройствами, лабораторными установками и дополнительными техническими средствами для проведения необходимых исследований.

Для организации самостоятельной работы обеспечить каждого студента необходимым оборудованием при теперешней ситуации в высшем образовании практически невозможно [3]. Более того, многие виды исследований вообще реализовать очень трудно (например, изучение последствий прохождения циклона, урагана и т.д.). Поэтому для обеспечения самостоятельного выполнения лабораторных работ нами был создан интерактивный лабораторно-имитационный комплекс. В состав комплекса входят 36 лабораторных работ, таких как исследование и расчет природного циклона, торнадо, проектирование очистных сооружений, имитация наводнения, оползня и т.д.

Разработанный комплекс позволяет студенту самостоятельно задавать параметры различных процессов и проводить полное исследование изучаемого явления, получая все необходимые параметры для оформления отчета по лабораторной работе. С целью повышения интереса к предмету и обеспечения наглядности лабораторный комплекс дает возможность проводить интерактивную визуализацию изучаемого исследования, даже имитируя, например, прохождение торнадо по населенному пункту с целью визуальной оценки нанесенного ущерба, или, например, при неправильном расчете водных очистных сооружений завода демонстрируются последствия ошибки для жителей водоема [4]. Многие из разработанных лабораторных работ невозможно реализовать в обычных условиях в силу

их чрезмерной опасности для учащихся, а имитационный комплекс позволяет сделать это с высокой степенью правдоподобности. К тому же практически все модели являются трехмерными, что позволяет учащемуся рассмотреть процесс с разных сторон. Такая организация самостоятельных лабораторных работ не только повышает интерес к предмету, но и позволяет учащимся увидеть сам процесс в природе, пусть даже и смоделированный, что формирует мировоззрение неотрывности получаемых знаний от жизни. А между тем одной из проблем современного образования является нежелание учиться, связанное с тем, что учащиеся не понимают, как получаемые знания применяются на практике. Разработанный лабораторный комплекс способствует решению данной проблемы. Студенты обязаны выполнить все лабораторные работы, указанные преподавателем; за правильное их выполнение они получают дополнительные баллы.

В результате выполнения всех заданий самостоятельной работы студент может набрать от 20 до 100 баллов, которые в соответствии с разработанной рейтинговой системой преобразуются уже в зачетные баллы для получения зачета по предмету. Поэтому успешное выполнение самостоятельной работы напрямую влияет на общую успеваемость студента, что, естественно, стимулирует учащегося выполнять задания разработанного курса.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Эффективность разработанной методики преподавания курса экологии с использованием лабораторно-имитационного комплекса была подтверждена в ходе педагогического эксперимента. В эксперименте принимали участие 93 студента различных технических направлений и 4 преподавателя экологии. Целями эксперимента были оценка уровня качества знаний у студентов на основе разработанной методики организации самостоятельной работы по экологии в сравнении с результатами обучения при стандартной организации самостоятельной работы, а также повышение интереса к дисциплине. Для обеспечения чистоты эксперимента обучающиеся были поделены на две группы: первая группа изучала курс экологии на основе обычной методики, существующей в данном университете на протяжении нескольких лет, а преподавание во второй группе осуществлялось на основе разработанной методики. В экспериментальной и контрольной группах не проводилось никакого деления учащихся по уровню подготовки. Преподаватели, принимавшие участие в эксперименте, проводили занятия на основе традиционной системы и с использованием разработанной методики, таким образом, педагог работал со студентами из первой и второй группы. Эксперимент проводился в течение двух лет с тремя параллелями студентов.

Для проверки результатов эксперимента были использованы различные контрольные и самостоятельные работы, тесты и срезы знаний, которые были разработаны независимыми

педагогами других учебных заведений.

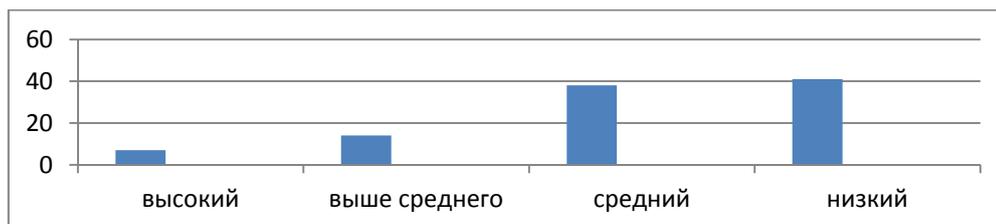
Оценку результатов эксперимента проведем, выделив соответствующие уровни сформированности знаний, умений и навыков студентов [5]:

- высокий уровень (80–100%),
- уровень выше среднего (60–80%),
- средний уровень (40–60%);
- низкий уровень (менее 40%).

Исходя из предложенных уровней качества знаний были получены следующие результаты, которые показали контрольная и экспериментальная группы.

Обучавшиеся в контрольной группе на основе стандартной организации самостоятельной работы показали результаты, отображенные на рисунке 1.

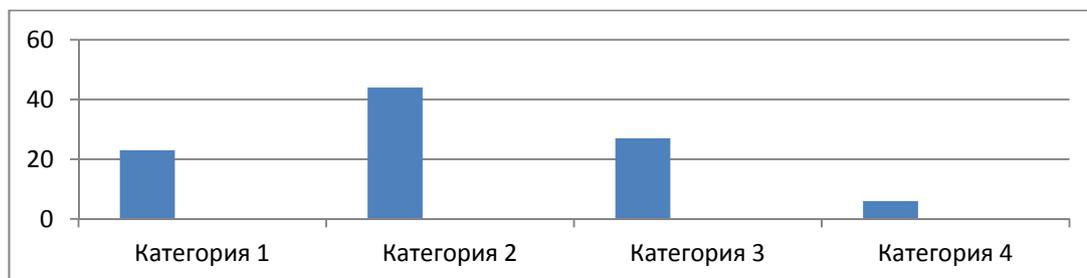
- высокий – 7%;
- выше среднего – 14%;
- средний – 38%;
- низкий – 41%.



*Рис. 1. Уровень качества знаний в контрольной группе*

В экспериментальной группе, обучавшейся с использованием разработанной методики, получены данные, отображенные на рисунке 2.

- высокий – 23%;
- выше среднего – 44%;
- средний – 27%;
- низкий – 6%.



*Рис. 2. Уровень качества знаний в экспериментальной группе*

Исходя из полученных результатов можно сделать вывод, что применение созданной методики организации самостоятельной работы при изучении курса экологии существенно

повысило уровень качества знаний у студентов, что говорит о росте качества преподавания данного курса в техническом вузе.

В качестве еще одного критерия оценки рассматривался интерес у студентов к предмету. Для его оценки были выделены следующие критерии:

- высокий уровень интереса (90–100%),
- уровень интереса выше среднего (70–90%),
- средний уровень интереса (40–70%);
- отсутствие интереса (менее 40%).

Результаты, полученные по результатам обучения в контрольной группе, с использованием обычной методики, представлены на рисунке 3.

- высокий уровень интереса – 10%;
- уровень интереса выше среднего – 13%;
- средний уровень интереса – 44%;
- отсутствие интереса – 33%.

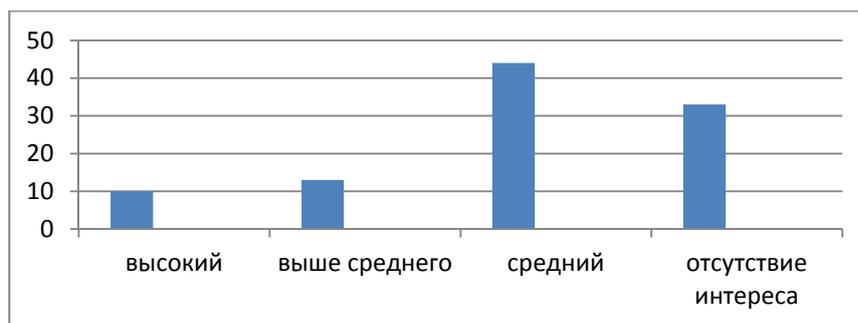


Рис. 3. Уровень интереса к курсу экологии в контрольной группе

Результаты, полученные по результатам обучения в экспериментальной группе, представлены на рисунке 4.

- высокий уровень интереса – 28%;
- уровень интереса выше среднего – 40%;
- средний уровень интереса – 22%;
- отсутствие интереса – 10%.

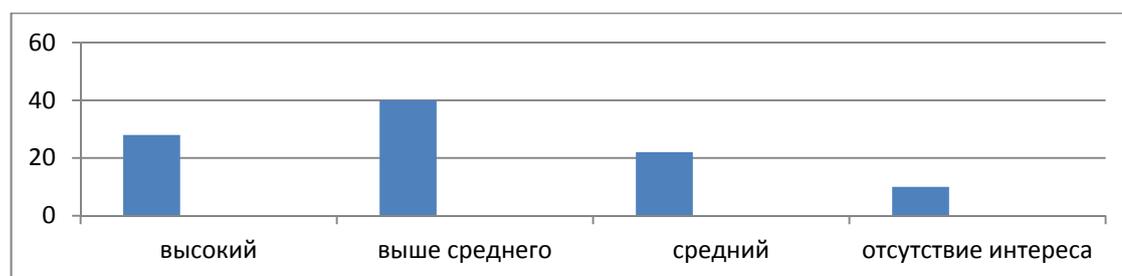


Рис. 4. Уровень интереса к курсу экологии в экспериментальной группе

Из представленных количественных результатов видно, что не только уровень знаний, но и интерес к курсу экологии в экспериментальной группе тоже вырос. Это также

отразилось в увеличении числа студентов, принимающих участие в различных олимпиадах и конференциях по экологии.

### **Заключение**

Таким образом, можно утверждать, что спроектированная нами методика преподавания экологии на основе использования разработанного лабораторно-имитационного комплекса позволит в полной мере задействовать в учебном процессе часы, выделенные на самостоятельную работу, поднять интерес к учебе, а следовательно, повысит качество преподавания экологии в техническом вузе.

### **Список литературы**

1. Юшко Г.Н. Использование синергетических подходов для организации эффективной самостоятельной работы студентов // *Фундаментальные исследования*. 2012. № 6-1. С. 77-81.
2. Емец Е.В., Михайлова Н.Н. Дидактический комплекс формирования экологической ответственности студентов технического ВУЗа // *Фундаментальные исследования*. 2012. № 3-2. С. 273-276.
3. Дробышевский А.А. Организация самостоятельной работы студентов с применением компьютерных технологий обучения: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Саратов, 2013. 23 с.
4. Даниленкова В.А. Современный технический вуз и его экологическая среда // *Молодой ученый*. 2014. №16. С. 334–336.
5. Алимухамбетова Г.Е. Теория педагогического процесса как основа формирования готовности школьников к познавательной деятельности. Алматы, 1994. 134 с.