

УДК 532(0.75.8)

Имитационное моделирование как фактор повышения экономичности образовательного процесса

проф. Алексеев Г.В.,

Бриденко И.И. *gva2003@rambler.ru*

*Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет ИТМО,
Институт холода и биотехнологий
191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9*

Современный этап развития отечественного высшего профессионального образования характеризуется существенной перестройкой заданной вектором соглашений Болонского процесса и стремлением интеграции в мировое образовательное пространство. Одновременно делаются попытки реализации принципов, позволяющих максимально сократить непроизводительные потери, а следовательно повысить экономичность образования, при обеспечении высокой креативности обучаемых. Одной из форм образовательного процесса позволяющей воплотить эти принципы в жизнь является дистанционное обучение. Поискам инструментов для его реализации отводится значительный объем исследований, проводимых в отечественном образовании.

Ключевые слова: образовательный процесс, экономичность, дистанционное образование, инструменты повышения креативности обучаемых

Imitation modeling as a factor of increasing the efficient educational process

prof. Alexeev G.V.,

Bridenko I.I. *gva2003@rambler.ru*

*The Sankt-Petersburg National Scientific Research University ITMO,
Institute of the chill and biotechnology
191002, Saint Petersburg, str. Lomonosov, 9*

The Modern stage of the development of the domestic high vocational training is characterized by essential realignment of given vector of the Bolonsky process agreement and trend to integration in world educational space. Simultaneously there are attempts to realize principles, allowing greatly cut the wasteful losses. And consequently raise the economy of the education with high creative activity of students. One of the forms of the educational process allows accept these principles in life is a remote education. Searching for instruments for its realization is an important part of the significant volume of the studies, taken place in the domestic education.

Keywords: educational process, economy, remote education, instruments of increasing creative activity of students.

Современные тенденции оптимизации всех сфер жизни общества, связанные с получением максимального эффекта при минимальных затратах, не могли не коснуться и такой важной составляющей общественной жизни как образование [1-3].

К числу мер позволяющих решить эти проблемы в ведущих промышленно развитых странах явились поиски таких форм образовательного процесса, которые бы удовлетворяли поставленным требованиям. В настоящее время успешно апробированными для достижения поставленных задач образования формами могут считаться экстернат и дистанционная форма обучения [4-6].

Использование этих форм образования сопряжено с поиском соответствующих инструментов.

Актуальность такого поиска для инженерного образования, например, обусловлена тем, что в программы подготовки бакалавров по инженерным направлениям, наряду с лекционными и практическими занятиями, обязательно включен лабораторный практикум [7-9].

Выполнение такой учебной нагрузки связано с необходимостью посещения бакалаврами базового ВУЗа. Поскольку для бакалавров, обучающихся по дистанционной форме, как правило, назначается индивидуальный график учебного процесса, то выполнение лабораторного практикума приходится повторять несколько раз, по мере посещения бакалаврами базового ВУЗа. Часто этот процесс оказывается очень затратным. Повышение экономичности образовательного процесса, таким образом, связано, прежде всего, с поиском средств обеспечивающих выполнение лабораторных практикумов по месту жительства бакалавров, обучаемых по дистанционной форме [11-13].

В рамках описанных проблем в нашем институте предпринимаются определенные шаги по разработке средств обеспечивающих образовательный процесс в дистанционной форме.

Будет совершенствоваться концепция и принципы проектирования, а также создаваться комплектный электронный образовательный ресурс системы дистанционного обучения (СДО), включающий как электронные учебники, так и виртуальные лабораторные работы. Это позволит развить существующую сетевую инфраструктуру и WEB-технологии коллективной и индивидуальной работы студентов. Ожидаемый основной результат работы будет представлен и проиллюстрирован на примере СДО направлений 19.03.02 - Производство продуктов питания из растительного сырья, 19.03.02 - Производство продуктов питания из сырья животного происхождения, и магистерских программ направления 15.03.02 – Технологические машины и оборудование [14-16].

Реализованные принципы проектирования электронного ресурса через специализированный сервер обеспечат широкие функциональные возможности и средства интегрирования СДО в систему других университетских образовательных порталов. Используемые сервером инструментальные средства, в частности пакет прикладных программ CS3, дадут возможность управлять образовательным процессом таким образом, что его показатели качества будут соответствовать сертификационным нормативам и стандартам, разработанным на основе прямого применения международных стандартов ISO, технических условий СТУ 115.005-2001, а также отраслевого стандарта ОСТ 9.2-98 «Учебная техника для образовательных учреждений. Системы автоматизированного лабораторного практикума». Специальные дидактические свойства электронного образовательного ресурса, которые предполагается реализовать, будут способствовать совершенствованию интерактивных методов и форм дистанционного обучения, оказывать воспитывающее воздействие на обучаемых [17-19].

В настоящее время в СДО направлений 19.03.02 - Производство продуктов питания из растительного сырья, 19.03.03 - Производство продуктов питания из сырья животного происхождения, и магистерских программ направления 15.03.02 – Технологические машины и оборудование компоненты электронного образовательного ресурса и их виды для разного типа учебных занятий: теоретического курса, практических и лабораторных занятий, а также курсового и дипломного проектирования разнородны и разделяемы. В процессе работы с частью этих ресурсов, например с виртуальными лабораторными работами и (или) лекционным материалом формируемые потоки данных, которыми обмениваются субъекты клиент - серверной архитектуры, динамичны. В ресурсе сами данные отделены от их представления и логики обработки. Поэтому как объект управления образовательный процесс достаточно сложен. Этот объект слабо изучен с позиции современной теории управления и до настоящего времени отсутствуют его модели, ориентированные на решение задач ситуационного управления. В рамках исследований по данной конкурсной теме для построения и управления соответствующей моделью образовательного процесса будет разработана концепция создания электронного контента для формирования общепрофессиональных и специальных компетенций при самостоятельной работе студента, включая дистанционные формы обучения на единой программной основе. С ней будут соотнесены показатели качества ресурса. При этом будут определены операции и связи, характеризующие компоненты. Описанная концепция определит выбор принципов оптимальной организации управления ресурсом СДО в классе многопользовательских систем. При этом предполагается решение множества задач, таких как формирование общепрофессиональных и специальных компетенций. Особую ценность

интерактивный электронный контент будет иметь при самостоятельной работе студента, включая различные дистанционные формы обучения. Процесс решения может быть сосредоточен в специализированном сервере, наделенном функциями управляющего устройства системы управления СДО, для которой будет предложена имитационная модель и компьютерная реализация с использованием оригинальных технологий, а также при установке контрольно-измерительных средств на любом удаленном ПК. Специализированный сервер будет построен как модульная структура, позволяющая легко наращивать его функции [20-22].

Кардинальным отличием разработки от известных аналогов является то, что она позволит создавать мобильный электронный контент блочной автономной структуры с независимыми блоками, решающими отдельные дидактические задачи объемом 30-40Кбайт. Управление образовательным процессом будет опираться на результаты интерактивного воздействия студента на электронный ресурс как на объект управления, учитывая его особенности.

В настоящее время в нашей стране развитию систем дистанционного обучения уделяется большое внимание, с одной стороны, Министерством науки и образования, а с другой - рядом ведущих образовательных учреждений Российской Федерации. Однако по указанным выше направлениям в образовательных учреждениях, кроме ИХиБТ (Института холода и биотехнологий), соответствующий электронный контент создается эпизодически на базе самого разного программного обеспечения и охватывает лишь незначительную часть проводимых занятий.

На кафедре «Процессы и аппараты пищевых производств» ИХиБТ накоплен большой практический опыт по разработке:

- систем управления сложными техническими системами промышленного и специального назначения;
- современных компьютерных средств обучения в области обработки информации, моделирования производственных процессов, создания отдельных аппаратов для пищевых и химических производств;
- объектов информационных технологий для моделирования процессов в пищевых отраслях промышленности.

В процессе развития системы подготовки специалистов по указанным выше направлениям получены *результаты* исследования особенностей развития образовательного пространства в Вузах России; *модель и концепция подготовки бакалавров* по этим направлениям; *требования* к материально-технической базе системы подготовки и, в частности, к инфраструктуре коммуникационных и вычислительных сетей кафедры обще

профессиональных дисциплин – основного звена общеинженерной подготовки. На кафедре имеются 3 учебных лаборатории со специализированными стендами и лабораторными установками, компьютерный класс, она подключена к сети *Internet* Вуза. Сформирована *концепция развития* сетевой инфраструктуры и *Internet-технологий*, в том числе, системы дистанционного обучения по направлениям подготовки. Разработан экспериментальный вариант электронного образовательного информационного ресурса.

За последние годы коллектив выполнил НИР по МКП НТО с представлением следующих научно-технических отчетов:

- Разработка виртуальных лабораторных работ по специальностям 19 и 15 групп (Выбор платформы. Экспериментальные разработки по «Гидравлике» и «Аэромеханике»);

- Разработка виртуальных лабораторных работ по специальностям 19 и 15 групп (Создание специализированного учебного терминала и WEB-сайта. Комплексный виртуальный лабораторный практикум по курсу «Механика жидкости и газа»);

- Разработка виртуальных лабораторных работ по специальностям 19 и 15 групп («ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ НОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ»);

- Разработка виртуальных лабораторных работ по специальностям 19 и 15 групп

(«КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО КОНТЕНТА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТА, ВКЛЮЧАЯ ДИСТАНЦИОННЫЕ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ»

Научные и практические результаты работы коллектива кафедры по выполненным работам, а также результаты по методикам обучения специалистов направлений 19.03.02 - Производство продуктов питания из растительного сырья, 19.03.03 - Производство продуктов питания из сырья животного происхождения, и магистерских программ направления 15.03.02 – Технологические машины и оборудование экспонировались на выставке с международным участием “Высокоэффективные пищевые технологии, методы и средства для их реализации” (г. Москва, МГУПП) и получили Диплом. Информация о разработках докладывалась на всероссийском совещании - семинаре специализированного УМО и рекомендованы к использованию в ВУЗах, осуществляющих подготовку специалистов для предприятий пищевого профиля. Опубликованы 6 учебных пособий с грифа-

ми УМО (МГУПП, МГУПБ и МЭИ) и получены 8 свидетельств о регистрации программ для ЭВМ в ФИПС.

Комплексу работ по виртуальным лабораторным практикумам присуждена Премия Правительства Санкт-Петербурга в номинации «Учебно-методическое обеспечение для высшего профессионального образования».

К настоящему времени коллективом созданы предпосылки для интеграции электронных образовательных ресурсов сферы образования в Вузах Минобрнауки РФ по всем направлениям подготовки бакалавров осуществляемым в ИХиБТ Национального исследовательского университета ИТМО.

Литература

1. Алексеев Г.В., Бриденко И.И. Основы разработки электронных учебных изданий. Учебное пособие, Проспект науки, СПб., 2010, 144 с.
2. Алексеев Г.В., Бриденко И.И. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Процессы и аппараты пищевых производств». Учебное пособие, ЛАНЬ, СПб., 2011, 148 с.
3. Алексеев Г.В., Лукин Н.И. Математические методы в пищевой инженерии. Учебное пособие, ЛАНЬ, СПб., 2012, 176 с.
4. Алексеев Г.В., Бриденко И.И. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение». Учебное пособие, ЛАНЬ, СПб., 2013, 208 с.
5. Алексеев Г.В., Бриденко И.И. Применение виртуальных практикумов при подготовке специалистов АПК. В кн.: Проблемы совершенствования холодильной техники и технологий, МГУПБ, М., 2008, С. 21-24.
6. Алексеев Г.В., Бриденко И.И. Опыт работы координационного центра СПбГУНиПТ по разработке виртуальных лабораторных практикумов, Материалы ИТНОЭ-08, ЯГУ, Якутск, 2008, с.32-35.
7. Алексеев Г.В., Бриденко И.И. Виртуальная лабораторная работа «Определение коэффициентов расхода дроссельного прибора (диафрагмы) и водомера Вентури». Свидетельство на программу для ЭВМ № 2008612020, Бюллетень «Программы для ЭВМ, Базы данных и технологии интегральных микросхем», 2008.
8. Алексеев Г.В., Бриденко И.И. Виртуальная лабораторная работа «Течение газа по соплу Лавалья», Свидетельство на программу для ЭВМ № 2008612019, Бюллетень «Программы для ЭВМ, Базы данных и технологии интегральных микросхем» 2008.
9. Алексеев Г.В., Бараненко А.В. Роль информационных технологий в формировании компетенций. – Труды Международного Форума по проблемам науки, техники и образования. – М., 5-7 декабря 2007 г.

10. Алексеев Г.В., Бриденко И.И. Возможности использования информационных технологий в гуманитарном образовании.- Известия СПбГУНиПТ, № 3, 2007. – с.69–72.
- Алексеев Г.В., Бриденко И.И. Возможности мультимедийных технологий в повышении креативности получаемых знаний. – IV Международная конференция «Информационные системы для обучения и управления человеческими ресурсами (HRM)», СПб, 2007.
11. Алексеев Г.В., Бриденко И.И. Информационные технологии в инновационном образовании. – Материалы II Всероссийской научной конференции 6-8 ноября 2007 г.
12. Алексеев Г.В., Бриденко И.И., Забодалова Л.А. Виртуальная лабораторная работа «Определение кислотности молока методом титрования». Свидетельство на программу для ЭВМ № 2007611451, Бюллетень «Программы для ЭВМ, Базы данных и технологии интегральных микросхем» 2007.
13. Алексеев Г.В., Холявин И.И. Инновационные технологии как основа креативности экономического образования. – Вестник РАЕН, № 2, 2006. – с.20–22.
14. Алексеев Г.В., Бриденко И.И. Виртуальный лабораторный практикум как средство получения реального креативного эффекта в образовании. – II МНПК «Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности», СПб, 2006.
15. Алексеев Г.В., Боровков М.И. Роль информационных технологий в повышении креативности экологического образования. – VII Международный экологический форум «День Балтийского моря», СПб, 2006.
16. Алексеев Г.В., Бриденко И.И. Возможности мультимедийных технологий в повышении креативности получаемых знаний. – III Международная конференция «Информационные системы для обучения и управления человеческими ресурсами (HRM)», СПб, 2006.
17. Алексеев Г.В., Бриденко И.И. Виртуальные практикумы как средство повышения креативности дистанционно полученного знания. – Сб. материалов Межвузовской научно-методической конференции «Развитие заочной формы обучения на основе современных дистанционных технологий», Москва, 2006.
18. Алексеев Г.В. Создание объектов интеллектуальной собственности как критерий креативности инженерного образования. Известия СПбГУНиПТ, № 4, 2007. – с.60–62.
19. Алексеев Г.В., Бриденко И.И. Виртуальная лабораторная работа «Определение аэродинамических характеристик профиля крыла». Свидетельство на программу для ЭВМ № 2006612784, Бюллетень «Программы для ЭВМ, Базы данных и технологии интегральных микросхем» 2007
20. Алексеев Г.В., Бриденко И.И. Виртуальная лабораторная работа «Исследование гидродинамики псевдооживленного слоя». Свидетельство на программу для ЭВМ №

2006613555, Бюллетень «Программы для ЭВМ, Базы данных и технологии интегральных микросхем», 2007

21. Алексеев Г.В., Бриденко И.И. Виртуальная лабораторная работа «Определение расхода мощности при перемешивании». Свидетельство на программу для ЭВМ № 2010614693, Бюллетень «Программы для ЭВМ, Базы данных и технологии интегральных микросхем», 2010

22. Алексеев Г.В., Бриденко И.И., Лукин Н.И. Виртуальная лабораторная работа «Изучение процессов нагрева и рекуперации теплоты». Свидетельство на программу для ЭВМ № 2009615360, Бюллетень «Программы для ЭВМ, Базы данных и технологии интегральных микросхем», 2010

Literatura

1. Alekseev G.V., Bridenko I.I. Osnovy razrabotki jelektronnyh uchebnyh izdanij. Uchebnoe posobie, Prospekt nauki, SPb., 2010, 144 s.

2. Alekseev G.V., Bridenko I.I. Virtual'nyj laboratornyj praktikum po kursu «Processy i apparaty pishhevyh proizvodstv». Uchebnoe posobie, LAN", SPb., 2011, 148 s.

3. Alekseev G.V., Lukin N.I. Matematicheskie metody v pishhevoj inzhenerii. Uchebnoe posobie, LAN", SPb., 2012, 176 s.

4. Alekseev G.V., Bridenko I.I. Virtual'nyj laboratornyj praktikum po kursu «Materialovedenie». Uchebnoe posobie, LAN", SPb., 2013, 208 s.

5. Alekseev G.V., Bridenko I.I. Primenenie virtual'nyh praktikumov pri podgotovke specialistov APK. V kn.: Problemy sovershenstvovaniya holodil'noj tehniki i tehnologij, MGUPB, M., 2008, S. 21-24.

6. Alekseev G.V., Bridenko I.I. Opyt raboty koordinacionnogo centra SPbGUNiPT po razrabotke virtual'nyh laboratornyh praktikumov, Materialy ITNOJe-08, JaGU, Jakutsk, 2008, s.32-35.

7. Alekseev G.V., Bridenko I.I. Virtual'naja laboratornaja rabota «Opređenje koeficientov rashoda drossel'nogo pribora (diafragmy) i vodomera Venturi». Svidetel'stvo na programmu dlja JeVM № 2008612020, Bjulleten' «Programmy dlja JeVM, Bazy dannyh i tehnologii integral'nyh mikroshem», 2008.

8. Alekseev G.V., Bridenko I.I. Virtual'naja laboratornaja rabota «Tečenje gaza po soplju Lavalja», Svidetel'stvo na programmu dlja JeVM № 2008612019, Bjulleten' «Programmy dlja JeVM, Bazy dan-nyh i tehnologii integral'nyh mikroshem» 2008.

9. Alekseev G.V., Baranenko A.V. Rol' informacionnyh tehnologij v formirovanii kompetencij. – Trudy Mezhdunarodnogo Forumu po problemam nauki, tehniki i obrazovanija. – M., 5-7 dekabnja 2007 g.
10. Alekseev G.V., Bridenko I.I. Vozmozhnosti ispol'zovanija informacionnyh tehnologij v guma-nitarnom obrazovanii.- Izvestija SPbGUNIPT, № 3, 2007. – s.69–72.
- Alekseev G.V., Bridenko I.I. Vozmozhnosti mul'timedijnyh tehnologij v povyshenii kreativnosti poluchaemyh znanij. – IV Mezhdunarodnaja konferencija «Informacionnye sistemy dlja obuchenija i upravlenija chelovecheskimi resursami (NRM)», SPb, 2007.
11. Alekseev G.V., Bridenko I.I. Informacionnye tehnologii v innovacionnom obrazovanii. – Materialy II Vserossijskoj nauchnoj konferencii 6-8 nojabnja 2007 g.
12. Alekseev G.V., Bridenko I.I., Zabodalova L.A. Virtual'naja laboratornaja rabota «Opredelenie kislotnosti moloka metodom titrovanija». Svidetel'stvo na programmu dlja JeVM № 2007611451, Bjul'ten' «Programmy dlja JeVM, Bazy dannyh i tehnologii integral'nyh mikroshem» 2007.
13. Alekseev G.V., Holjavin I.I. Innovacionnye tehnologii kak osnova kreativnosti jekonomiche-skogo obrazovanija. – Vestnik RAEN, № 2, 2006. – s.20–22.
14. Alekseev G.V., Bridenko I.I. Virtual'nyj laboratornyj praktikum kak sredstvo poluchenija re-al'nogo kreativnogo jeffekta v obrazovanii. – II MNPK «Issledovanie, razrabotka i primenenie vysokih tehnologij v promyshlennosti», SPb, 2006.
15. Alekseev G.V., Borovkov M.I. Rol' informacionnyh tehnologij v povyshenii kreativnosti jeko-logicheskogo obrazovanija. – VII Mezhdunarodnyj jekologicheskij forum «Den' Baltijskogo morja», SPb, 2006.
16. Alekseev G.V., Bridenko I.I. Vozmozhnosti mul'timedijnyh tehnologij v povyshenii kreativnosti poluchaemyh znanij. – III Mezhdunarodnaja konferencija «Informacionnye sistemy dlja obuchenija i upravlenija chelovecheskimi resursami (NRM)», SPb, 2006.
17. Alekseev G.V., Bridenko I.I. Virtual'nye praktikumy kak sredstvo povyshenija kreativnosti distancionno poluchennogo znanija. – Sb. materialov Mezhvuzovskoj nauchno-metodicheskoj konferencii «Razvitie zaochnoj formy obuchenija na osnove sovremennyh distancionnyh tehnologij», Moskva, 2006.
18. Alekseev G.V. Sozdanie ob#ektov intellektual'noj sobstvennosti kak kriterij kreativnosti inzhenernogo obrazovanija. Izvestija SPbGUNIPT, № 4, 2007. – s.60–62.
19. Alekseev G.V., Bridenko I.I. Virtual'naja laboratornaja rabota «Opredelenie ajerodinamicheskikh harakteristik profilja kryla». Svidetel'stvo na programmu dlja JeVM № 2006612784, Bjul'ten' «Programmy dlja JeVM, Bazy dannyh i tehnologii integral'nyh mikroshem» 2007

20. Alekseev G.V., Bridenko I.I. Virtual'naja laboratornaja rabota «Issledovanie gidrodinamiki psevdoozhizhennogo sloja». Svidetel'stvo na programmu dlja JeVM № 2006613555, Bjul'ten' «Pro-grammy dlja JeVM, Bazy dannyh i tehnologii integral'nyh mikroshem», 2007
21. Alekseev G.V., Bridenko I.I. Virtual'naja laboratornaja rabota «Opredelenie rashoda moshhnosti pri peremeshivanii». Svidetel'stvo na programmu dlja JeVM № 2010614693, Bjul'ten' «Programmy dlja JeVM, Bazy dannyh i tehnologii integral'nyh mikroshem», 2010
22. Alekseev G.V., Bridenko I.I., Lukin N.I. Virtual'naja laboratornaja rabota «Izuchenie proces-sov nagreva i rekuperacii teploty». Svidetel'stvo na programmu dlja JeVM № 2009615360, Bjul'ten' «Programmy dlja JeVM, Bazy dannyh i tehnologii integral'nyh mikroshem», 2010