

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ЯДЕРНОЙ  
ЭНЕРГЕТИКИ В БЕЛОРУССКОМ  
ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ: УСПЕХИ И ПРОБЛЕМЫ

ORGANIZATION OF NUCLEAR EDUCATION IN BELARUSIAN STATE  
UNIVERSITY:  
PROGRESS AND PROBLEMS

**Толстик А.Л., Свиридов Д.В., Шадыро О.И., Савицкая Т.А., Кимленко  
И.М., Анищик В.М., Дубовская И.Я., Тимощенко А.И., Углов В.В.,  
Маскевич С.А., Сытова С.Н.**

*Белорусский государственный университет*

**Аннотация**

*В статье обсуждаются вопросы организации подготовки специалистов для ядерной энергетики Республики Беларусь. Показана значимость данного направления, обусловленная необходимостью создания в республике национальной системы ядерного образования, соответствующей международным стандартам. Рассмотрены инновационные технологии, применяемые в учебном процессе, включающие лекции в технологии подкастинга, использование учебных пособий нового типа, организацию лабораторных работ по принципу проблемного кооперативного обучения. Обобщен опыт создания системы ядерного образования в Белорусском государственном университете.*

**Ключевые слова:** *ядерное образование, инновационные технологии, лекционный подкастинг, электронный портал*

---

**1. Введение**

В современных условиях задача по привлечению лучших абитуриентов к получению образования в области ядерных наук и технологий остается до конца не решенной, несмотря на то, что ядерная энергетика в целом признана мировым сообществом как гарантия энергетической безопасности, а прогнозируемые темпы и масштабы её развития обещают устойчивый рост потребности в специалистах ядерного профиля. Мобилизации наиболее талантливой молодежи не способствует и тот факт, что в список двадцати самых востребованных на период до 2030 годов профессий, составленный исследовательской компанией Fast Future (Великобритания), работники ядерной отрасли не попали, уступив наномедикам, пилотам космических кораблей, климатологам и другим специалистам [1]. На фоне критической проблемы старения и ухода на пенсию квалифицированных кадров с исчезновением научных школ приоритетами ядерного образования сегодня должны стать сохранение и передача знаний [2], при одновременном внедрении инновационных образовательных технологий, которые призваны не только повысить эффективность процесса обучения, но и придать ему привлекательность для абитуриентов и студентов. При этом необходимо осознавать, что для стран-новичков решение этих задач должно идти параллельно с созданием системы национального ядерного образования.

БГУ имеет статус ведущего вуза в национальной системе высшего образования РБ. Специалистов готовят 20 факультетов и образовательных институтов. Довузовскую подготовку осуществляют лицей и юридический колледж. Являясь классическим университетом, БГУ известен в мировом научном сообществе своими достижениями в области фундаментальных исследований и создания передовых технологий, в том числе

тех, которые составляют основу для развития «зелёной» экономики, призванной обеспечить устойчивое развитие будущих поколений. Наука БГУ представлена 4 Научно-исследовательскими институтами, 9 научными центрами, 41 научной лабораторией и 3 научно-исследовательскими станциями. Для реализации научных разработок в БГУ действует 9 унитарных предприятий, производящих приборы, вещества и препараты, оборудование и инструмент, и осуществляющих трансфер современных наукоёмких технологий.

В БГУ обучается более 30 000 студентов, магистрантов и аспирантов, в том числе 2500 иностранных студентов из 53 стран. Учебный процесс и научные исследования проводят 8000 сотрудников, среди которых более 3000 преподавателей и 1700 научных работников и инженеров. Учебный процесс осуществляется по 74 специальностям, 72 направлениям и 278 специализациям. Подготовка в магистратуре ведется по 65 специальностям, в аспирантуре по 113 и в докторантуре по 29.

Подготовку специалистов для ядерной энергетики БГУ начал в 2008 году на физическом и химическом факультетах, а с 2015 года еще и в Международном государственном экологическом институте имени А.Д. Сахарова, который стал подразделением БГУ.

## **2. Ядерное образование в Белорусском государственном университете**

В 2008 году в Республике Беларусь стартовала Государственная программа подготовки кадров для ядерной энергетики и с этого же года начата подготовка таких специалистов в БГУ. В настоящее время она осуществляется по следующим специальностям первой ступени высшего образования:

*на физическом факультете:*

1-31 04 06 ЯДЕРНЫЕ ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ (квалификация – ФИЗИК. ИНЖЕНЕР; набор – 30 чел. ежегодно) со сроком обучения 5,5 лет;

*на химическом факультете:*

1-31 05 03 ХИМИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ (квалификация ХИМИК. РАДИАЦИОННЫЙ ХИМИК. РАДИОХИМИК; набор – 25 чел. ежегодно) со сроком обучения 5 лет;

*в МГЭИ им. А.Д.Сахарова БГУ:*

1-100 01 01 ЯДЕРНАЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ (квалификация – ИНЖЕНЕР; набор – 20 чел. ежегодно) со сроком обучения 5 лет.

К настоящему времени выпущено свыше 200 специалистов, которые работают на строящейся Белорусской АЭС, в Департаменте по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (Госатомнадзор), ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» НАН Беларуси, НИИ ядерных проблем БГУ, и в других организациях, связанных со строительством Белорусской АЭС, производством и использованием источников ионизирующего излучения в различных секторах экономики.

В целях обеспечения формирования благоприятной информационной, социально-культурной и образовательной среды для устойчивого развития атомной энергетики страны и в соответствии с рекомендациями МАГАТЭ в Белгосуниверситете создается Портал ядерных знаний BelNET. Предполагается, что на этом портале смогут найти полезную информацию и актуальные комментарии по различным областям ядерных знаний, применения ядерных и радиационных технологий не только школьники и студенты, но и специалисты, работающие в области ядерной энергетики, производства и использования источников ионизирующего излучения, обеспечения их безопасности. Портал предполагает объединение информационных ресурсов, позволяющее создателям и потребителям знаний взаимодействовать друг с другом, иметь единый защищенный доступ к информации и виртуальные каналы коммуникаций для совместной работы над документами из географически разделенных мест. Актуальная версия BelNET

расположена по адресу: <http://lar.inpnet.net/el/belnet/>. В ней реализованы все основные функции портала, такие как возможность удаленной правки структуры портала и занесения документов, сортировки и фильтрации по различным критериям. Возможны два уровня доступа к документам в зависимости от прав пользователей. Создана оригинальная система управления контентом, которая предоставляет возможность ввода текста, формул в LaTeX-подобной форме, загрузки ссылок, различных типов файлов, изображений и видео [3,4]. Преподаватели физического и химического факультетов, сотрудники НИИ ядерных проблем БГУ принимают активное участие в наполнении Портала учебными материалами.

### **3. Организация подготовки кадров для ядерной энергетики на химическом факультете Белгосуниверситета**

На химическом факультете Белорусского государственного университета начат процесс реализации комплексного подхода по оптимизации учебного процесса при подготовке специалистов для ядерной энергетики Республики Беларусь. Следует отметить, что помимо специальных дисциплин в соответствии с рекомендациями МАГАТЭ студентам 5 курса факультета преподаются основы менеджмента ядерных знаний.

Основным стратегическим направлением организации учебного процесса на факультете является внедрение инновационных технологий. Так, принимая во внимание то, что дисциплины комплекса ядерных знаний относятся к общемировым, преподаватели факультета наряду с учебными пособиями, содержащими узкоспециальные знания, приступили к разработке учебных материалов нового типа. Например, не вызывает сомнения тот факт, что для организации сотрудничества в области ядерной энергетики со странами, имеющими развитые ядерные технологии и опыт строительства и эксплуатации атомных электростанций, а также в целях выстраивания конструктивных отношений с МАГАТЭ и другими международными организациями необходимо знание английского языка, как языка международного общения. Для этой цели в Белгосуниверситете химики совместно с лингвистами подготовили учебное пособие на английском языке «Nuclear Chemistry», в котором дано систематическое оригинальное изложение основных вопросов ядерной химии на английском языке [5]. Основная цель пособия - формирование навыков общения на английском языке в профессиональной деятельности. Существенным дополнением к узкопрофессиональным знаниям является включение двух тем: устойчивое развитие и управление ядерными знаниями. Эти проблемы сегодня чрезвычайно актуальны для развития современной экономики, основанной на знаниях [6], носителями которых должны быть специалисты с университетским образованием.

В основе современных инноваций в высшей школе лежат различные виды и формы самостоятельной работы студентов (СРС). При этом наиболее просто организовать внеаудиторную СРС, т. е. закрепление знаний и навыков без непосредственного участия преподавателя. Значительно сложнее создать такие условия для аудиторной СРС на лабораторных занятиях. Традиционно лабораторные работы носят алгоритмизированный характер и направлены на формирование важнейших навыков проведения эксперимента, углубленное изучение теоретических вопросов лекционного курса и являются неотъемлемой частью поэтапного усвоения новых знаний в присутствии педагога. Однако, лабораторный практикум не должен состоять только из таких работ, поскольку в этом случае обучение напоминало бы скорее подготовку кулинаров (cookbook формула обучения), чем специалистов, готовых к решению научных и практических задач в условиях своей профессиональной деятельности [7]. Поэтому была создана и включена в лабораторный практикум оригинальная работа «Моделирование очистки сточных вод спецпрачечных АЭС от ПАВ и радиоактивных изотопов кобальта», организованная по кооперативному принципу, предполагающему выполнение задания исследовательского характера группой студентов с последующим представлением результатов в виде постера

и мультимедийной презентации перед преподавателем и остальными студентами. Польза такого способа выполнения и представления работы заключается в реализации важнейших компонентов кооперативного обучения: *взаимная зависимость* (positive interdependence), *тесное сотрудничество* (face to face interaction), *личная ответственность* (individual accountability), *развитие коммуникабельности* (interpersonal skills) и *рефлексия* (group processing) [7]. В свою очередь, это способствует формированию у студентов культуры безопасности, соблюдение принципов которой является одним из необходимых условий обеспечения безопасной работы атомных станций, а высший уровень безопасности достигается только тогда, когда каждый стремится к общей цели [8]. В ходе выполнения работы мы наблюдали проявление положительного результата во всех компонентах кооперативного обучения. Например, студенты обучали и контролировали друг друга, предупреждали о возможных ошибках во избежание промахов, что естественно при взаимной заинтересованности в достижении поставленной цели. Принцип личной ответственности реализовывался, когда студенты собирались во внеаудиторное время для обработки, анализа и обсуждения полученных данных. В процессе обсуждения возникало межличностное взаимодействие, без которого невозможна работа в коллективе. Как выяснилось, очень важным моментом, усиливающим заинтересованность студентов в выполнении данной лабораторной работы, является тот факт, что она основана на результатах реальной НИР [9], т.е. отвечает принципу «research-to-practice».

Отвечая на вызовы времени, организацию учебного процесса в современном университете необходимо трансформировать с учетом того, что нынешнее поколение студентов знакомо с Интернет-технологиями и давно использует их как в повседневной жизни, так и в процессе обучения. В информационном обществе роль преподавателя как транслятора знаний неуклонно снижается. Можно говорить о своего рода «отчуждении» преподавателя от студентов. Большую часть сведений современный студент может и зачастую предпочитает получить из Интернета. В таких условиях должна измениться роль преподавателя. В этом значительно могут помочь современные образовательные продукты, созданные с помощью платформы Web 2.0. Инструментов у Web 2.0 достаточно много, но наиболее интересными с точки зрения использования в образовательном пространстве нам представляются подкасты [10].

На платформе Web 2.0 созданы и внедрены в учебный процесс электронные образовательные модули, включающие лекции в технологии подкастинга и тестовые задания по темам «Основы химии ядерного топливного цикла», «Менеджмент ядерных знаний», «Ядерная энергетика как фактор стабильного энергетического развития», «АЭС: от принятия решения до безопасной эксплуатации» «Международный опыт обращения с радиоактивными отходами», «Водоподготовка для АЭС и ее химические проблемы» [11]. В настоящее время в распоряжении студентов имеются как подкасты, сочетающие мультимедиа презентацию в формате PowerPoint и аудиофайлы, так и улучшенные подкасты в формате Adopt Presenter, дополнительно включающие видеофайлы.

Подготовлен видеокурс из 9 лекций директора Международного центра ядерного образования профессора Мурогова В.М. (МИФИ-ИАТЭ, Москва-Обнинск, РФ) «Современные проблемы ядерной энергетики» и внедрен в учебный процесс.

Кроме того, в последнее время в связи с возрастающей потребностью в передаче и сохранении профессиональных знаний на химическом факультете начато создание методологического обеспечения для выполнения лабораторных работ в формате видеофайлов.

Усилиями факультета реализуется обширная программа стажировок студентов и преподавателей в профильных научно-образовательных, исследовательских и технологических центрах России, Украины и дальнего зарубежья, включая посещение действующих ядерных объектов, ведется глубокая модернизация технической базы для выполнения специализированных лабораторных работ. Организовано также участие студентов в Международной студенческой практике в Объединенном Институте Ядерных Исследований (Student Practice in JINR Fields of Research, Dubna, Russian Federation). В рамках практики студенты имеют возможность работать на уникальном оборудовании в составе международной студенческой команды с последующей защитой научных проектов на английском языке.

С 2014 года БГУ вступил в Европейскую сеть «сотрудничество для высшего образования в области радиологической и ядерной инженерии» («Cooperation for Higher Education on Radiological and Nuclear Engineering»). В рамках деятельности сети студенты специальности «Химия высоких энергий» прошли обучение в политехническом университете Валенсии по курсам «Радиохимия» и «Ядерная безопасность» с посещением АЭС «Кофрентес».

#### **4. Организация подготовки кадров для ядерной энергетики на физическом факультете Белгосуниверситета**

На физическом факультете Белорусского государственного университета подготовка кадров для ядерной энергетики на первой ступени высшего образования ведется в настоящее время по специальности «Ядерные физика и технологии» со специализациями «Физика ядерных реакторов и атомных энергетических установок» (кафедра ядерной физики), «Ядерная электроника» и «Радиационное материаловедение» (кафедра физики твердого тела). В настоящее время примерно 75% выпускников физического факультета, подготавливаемые для ядерной энергетики, распределяются в организации и на предприятия, работающие в области ядерных технологий.

В подготовке кадров для ядерной энергетики на факультете принимают участие практически все кафедры факультета. Специалисты других кафедр не только обеспечивают чтение обучения по общенаучным дисциплинам, но и участвуют в обучении по ряду дисциплин специальности и специализаций. В ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны» НАН Беларуси создан филиал кафедры ядерной физики, в котором студенты выполняют лабораторные работы по физике ядерных реакторов, проходят производственные практики, пишут курсовые, дипломные и магистерские работы под руководством специалистов института. Значительный вклад в подготовку кадров для ядерной энергетики в Белгосуниверситете вносят сотрудники Института ядерных проблем БГУ, которые читают ряд спецкурсов, руководят производственной практикой, курсовыми и дипломными работами, магистерскими диссертациями, активно вовлекают студентов в работы, связанные с сотрудничеством с крупнейшими ядерными научными центрами, такими как ЦЕРН, ОИЯИ (Дубна), Курчатовский институт и др.

В целях обеспечения учебного процесса на факультете созданы, функционируют и успешно развиваются следующие учебные лабораторные комплексы по следующим дисциплинам:

- «Физика ядра и элементарных частиц», «Методы и устройства регистрации излучений», «Дозиметрия и радиационная безопасность», «Нейтронная физика»;
- «Основы радиоэлектроники», «Электроника физических установок», «Автоматизация физического эксперимента»;
- «Элементы системы управления и защиты ядерных реакторов», «Информационные и сетевые технологии в ядерной энергетике»;

- Комплекс аппаратуры по исследованию микроструктуры и механических свойств материалов для создания лабораторных работ по курсу «Радиационное материаловедение».

На кафедре ядерной физики с помощью МАГАТЭ и МИФИ создан и работает тренажерный класс реакторного отделения ВВЭР-1000. Данный лабораторный комплекс успешно развивается, ставятся новые лабораторные работы, в их разработке принимают активное участие студенты кафедры.

В настоящее время создается материальная база для обучения студентов специализации «Ядерная электроника» основам схмотехники, привитию практических навыков в изготовлении отдельных узлов аппаратуры для измерения характеристик ионизирующего излучения и радиационного контроля, анализе их работоспособности и настройки.

Для чтения лекций и проведения практических занятий со студентами по отдельным дисциплинам, таким, как, например, «Системы управления и защиты ядерных реакторов», «Оборудование АЭС с ВВЭР» привлекаются специалисты из Обнинска и Севастополя.

Учебные и производственные практики студентов факультета проводится на базе МИФИ, в т.ч. его Обнинского филиала, в Нижегородском государственном техническом университете, Ивановском энергетическом университете, а также на Калининской АЭС. Планируется расширение базы практик в рамках недавно созданной сети университетов СНГ StarNET.

## **5. Организация подготовки кадров для ядерной энергетики в МГЭИ им. А.Д.Сахарова БГУ**

МГЭИ им. А.Д.Сахарова БГУ был переведен в структуру БГУ с 1 сентября 2015 г. История его создания и развития тесно связана с Белорусским государственным университетом. Созданный как международный колледж по радиоэкологии при БГУ в 1992 г. институт прошел путь становления, превращения в ведущий центр экологического образования в Республике Беларусь и в СНГ. В этот период он был признан МАГАТЭ как региональный центр подготовки кадров по радиационной безопасности. С 2001 г. в институте прошли переподготовку по специальности «Радиационная защита и обеспечение безопасности источников ионизирующего излучения» свыше 140 специалистов из 19 стран СНГ и Восточной Европы. В 2016 г. начнутся очередные курсы МАГАТЭ.

С 2008 г. институт непосредственно участвует в подготовке кадров для ядерной энергетики по специальности «Ядерная и радиационная безопасность». Благодаря реализации Государственной программы подготовки кадров в институте создана соответствующая требованиям дня лабораторная база, активно внедряются в учебный процесс новейшие материалы МАГАТЭ. К подготовке кадров в этой области привлекаются специалисты из ряда ведущих организаций Российской Федерации, в том числе МИФИ, Обнинского института атомной энергетики (ИАТЭ), и других организаций и учреждений. Профессорско-преподавательский состав института постоянно повышает свою квалификацию, в основном, в Российской Федерации, на базе ЦИПК Росатома, ИАТЭ и в других учреждениях образования. Студенты института, обучающиеся по данной специальности, проходят практику в ИАТЭ, в Московском энергетическом институте, на АЭС «Колодуй» (Болгария).

## **6. Заключение**

Несмотря на достигнутые успехи, подготовка высококвалифицированных кадров для строительства и эксплуатации атомной станции в Беларуси требует решения ряда вопросов, к которым следует отнести и проблемы обучения студентов, магистрантов и аспирантов за рубежом. Развитие единого образовательного пространства России и Беларуси затруднено рядом факторов, включая несовпадение сроков обучения в РФ и

Беларуси по ряду специальностей, различные принципы формирования перечня направлений (специальностей - в РБ) подготовки, различия в формировании учебных планов и образовательных стандартов (значительно меньший по объему государственный компонент в РФ; различия в количестве зачетных единиц), наличие двух видов магистратуры в РБ. Расширение спектра возможностей академической мобильности студентов и преподавателей в условиях сетевого взаимодействия требует урегулирования законодательной базы, в том числе касающейся вопросов выдачи двойных дипломов.

В настоящее время в Беларуси разрабатывается новый перечень специальностей в связи с вхождением в болонский процесс. Есть опасение, что мы еще дальше можем разойтись по наименованиям специальностей, а это, в свою очередь, усложняет реализацию сетевых форм межвузовского сотрудничества. Проблему можно решать увеличением числа курсов по выбору, введением кредитов, но в этом направлении нужно двигаться синхронно белорусским и российским вузам. С целью согласования образовательных программ и перечня специальностей уже несколько лет обсуждается вопрос о создании совместных учебно-методических объединений (УМО) по группам родственных специальностей, включив в них представителей от ведущих вузов. Федеральным законом Российской Федерации «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» УМО отнесены к государственно-общественным объединениям, имеют отдельное финансирование своей деятельности и имеют право привлекать к своей деятельности иностранных граждан. Это позволяет создать УМО на базе ведущих российских вузов, определив источники финансирования их деятельности.

Перспективным представляется предложение о создании совместных кафедр, предполагающих взаимное зачисление преподавателей. Ряд российских вузов в настоящее время имеет дополнительное финансирование (например, программа «5 - 100») и предлагает зачисление белорусов, которые по всем зарубежным рейтингам считаются иностранцами, однако финансовая ситуация в белорусских вузах не позволяет это делать. Имеются единичные примеры работы россиян (в БГУ работает около 20 граждан России). При этом в БГУ обучается всего несколько аспирантов из России. Одной из причин такого положения дел является взаимное непризнание кандидатских экзаменов, дипломов кандидата и доктора наук и в связи с этим необходимость прохождения переаттестации в ВАКе своей страны.

В заключение отметим, что поднятые проблемы ни в коей мере не умоляют наши достижения, а направлены на всемерное развитие сотрудничества. При всех проблемах создания общего образовательного пространства Союзного государства наши связи сохраняются на уровне факультетов, кафедр, научных структурных подразделений, преподавателей, ученых и студентов. Вхождение Беларуси в болонский процесс и новшества, запланированные новой редакцией Кодекса об образовании, включая введение бакалавриата и одной (практико-ориентированной) магистратуры, несомненно, будут способствовать гармонизации системы высшего образования РБ с системой образования РФ.

Следует отметить, что вне зависимости от принципов организации учебного процесса и уровня внедрения новых образовательных технологий, главными действующими лицами в нем всегда остаются преподаватель и студент. Здесь очень важен интерес студента к процессу обучения. Если его нет, то никакие новые технологии не заставят студента учиться. Идеальный вариант – если в учебном процессе активно будут участвовать и преподаватель, и студент. При этом нельзя забывать о том, что главная задача преподавателя – готовить студентов к их будущему, а не учить своему прошлому.

### *Литература*

1. Talwar R., Hancock T. The shape of job to come. Final Report, Fast Future Research, 2010. [www.fastfuture.com](http://www.fastfuture.com)

2. Kosilov A., Yanev Y., Mazour T. Knowledge Management for a new Nuclear Power Infrastructure // *Int. J. Nuclear Knowledge Management*. 2009. Vol. 3, N 4. P. 431-440.
3. Сытова, С. Н. Программное обеспечение портала ядерных знаний BelNET/ С. Н. Сытова, С. В. Черепица, А. Л. Мазаник, Н. В. Кулевич // *Веб-программирование и интернет-технологии WebConf 2015: материалы 3-й Междунар. науч.-практ. конф.*, Минск, 12-14 мая 2015 г. – Минск : Изд. центр БГУ, 2015. – С. 107-108.
4. Charapitsa S.V. Steps in creation of educational and research web-portal of nuclear knowledge BelNET. [cs.CY]. / S.V. Charapitsa, I. Ya. Dubovskaya, A.S. Lobko [et al.]/ E-Print Archive: 1512.04313 [cs.CY] [Электронный ресурс] – Режим доступа : <http://xxx.lanl.gov/abs/1512.04313> – Дата доступа : 15.12.2015.
5. Савицкая Т.А., Кимленко И.М., Шадыро О.И. и др. *Nuclear Chemistry: учебное пособие*. Мн., 2011. 224 с.
6. *The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting*, Daniel Bell. New York: Basic Books, 1973.
7. Савицкая Т.А., Валуев Д.С., Черепенников М.Б. Использование различных форм самостоятельной работы студентов на лабораторном практикуме по коллоидной химии // *Свиридовские чтения: Вып. 2. 2005. С. 210-214.*
8. Murogov V.M. *Nuclear Technology: History, State and Technical Challenges of Nuclear Power Development: Course Lectures*. 2012. 124 p.
9. Сорбционная очистка модельных сточных вод атомных электростанций с помощью угольных сорбентов / Д.Д. Гриншпан, М.Г. Иванец, Н.К. Бахир и др. // *Безопасность жизнедеятельности*. 2009. № 9. С. 13-17.
10. Podcasting Lectures / S. Brittain, P.Glowacki, J. Van Ittersum, L.Johnson // *EDUCAUSE Quarterly*. 2006. № 3. P. 24 – 31.
11. Современные формы вузовского образования: лекционный подкастинг / Т.А. Савицкая, И.М. Кимленко, Н.А. Кумачев, А.Н. Гончар. // *Информационно-технологическое обеспечение образовательного процесса государств-участников СНГ [Электронный ресурс]: сборник докладов Международной интернет-конференции / Минск: БГУ, 2012. <http://elib.bsu.by/handle/123456789/27874>.*