

УДК 531.01:378

КОНЦЕПЦИЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ-МЕХАНИКОВ В КЛАССИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Д. Г. Медведев

кандидат физико-математических наук, доцент
Белорусский государственный университет

В статье приведены основные положения теоретической концепции разработки информационно-образовательной среды подготовки специалистов по теоретической механике в классическом университете, описаны ее компоненты и преимущества.

Ключевые слова: информационно-образовательная среда, концепция, теоретическая механика, обучение студентов, дидактические характеристики, свойства методической системы.

Введение

С начала XXI в. в качестве главного направления обеспечения экономического роста любой страны выделено развитие научного и образовательного потенциала. Экономика XXI в. называется экономикой знаний потому, что наряду с сырьевыми и энергетическими ресурсами первостепенную важность приобрели знания, опыт и квалификация [1]. Этот тезис обосновывается и авторами работ, посвященных исследованию социально-экономических тенденций перехода от индустриального общества к постиндустриальному (Д. Гэлбрейт [2], Д. Бэлл (D. Bell) [3], Ж.Ф. Лиотар [4]). В частности, Д. Бэлл в своей книге "Наступление постиндустриального общества. Опыт социального прогноза" впервые представил в развернутом виде концепцию постиндустриализма. Автор разделяет историю человечества на аграрный (главная производственная сила – мускульная), индустриальный (основная производящая сила – машинная) и постиндустриальный этапы. На последнем из них ведущей производящей силой становится интеллект, и важнейшей характеристикой общества выступает новая роль теоретического знания, которое превращается в главный источник технологических нововведений. Кроме того, постиндустриальное общество характеризуется переходом от производства преимущественно товаров к производству преимущественно услуг, появлению интеллектуальных технологий, обеспечивающих современное техническое и социальное развитие и т. д. [2; 3]. С внедрением новых технологий в жизнь изменяется знание и отношение к нему, требуя новой логики его восприятия. Постепенно знание в обществе начинает производиться как продукт для продажи, так как с развитием прогресса в науке оно приобретает статус производительной силы. Исследователи, прогнозирующие дальнейшее развитие общества, считают, что в нем основной ценностью будет выступать информация как производительная мощь, за которой будущее [4].

В системе высшего образования у специалистов должны быть сформированы умения самостоятельно осваивать современные знания и технологии, востребованные на рынке труда; быть способным понимать и обрабатывать информацию, получая новые знания; генерировать новые идеи и создавать инновационные разработки для развития общества, ведущей тенденцией в котором выступает “экономика знаний”, предполагающая использование инновационных подходов с применением компьютерных технологий.

Исследование проблемы методологического статуса средового подхода в образовании позволило установить его адекватность не только задачам, стоящим перед обществом, но и формирующемуся постнеклассическому типу рациональности. Установленные корреляции основных методологических установок синергетического и средового подходов стали основой более четкого определения методологического статуса средового подхода как метода исследования и проектирования современных образовательных систем и образовательной деятельности [5; 6]. Концептуальной основой развития современной высшей школы, опирающейся на новые знания, технологии и интеллектуальные ресурсы, выступает средовой подход. К проблеме его актуальности мы неоднократно обращались в наших публикациях, отмечая, что развитие экономики знаний диктует необходимость перестройки процесса обучения студентов специальности “Механика и математическое моделирование”. Средством решения данной проблемы может стать разработка информационно-образовательной среды в Белорусском государственном университете как единственном вузе, который обеспечивает социально-экономические потребности страны в этом направлении [5; 6; 7].

Цель исследования состоит в обосновании и разработке концептуальных положений проектирования информационно-образовательной среды подготовки специалистов по теоретической механике с целью повышения эффективности этой подготовки в классическом университете.

Основная часть

Информационная составляющая современного высшего образования проектируется в проблемном поле понятия “информационно-образовательная среда” (ИОС). Образовательные среды разнообразны по содержательным характеристикам и формам, могут иметь многоуровневую структуру. Изменчивость сред – их главное качество, и оно становится источником обучения. Средо-ориентированный подход позволяет перенести акцент в деятельности преподавателя с активного педагогического воздействия на личность обучаемого в область формирования предметного и коммуникационного обеспечения развивающей и организующей “обучающей среды” [6]. Под средой чаще всего понимается зона “непосредственной активности индивида, его ближайшего развития и действия” [8, с. 91]. Многие авторы информационно-образовательную среду трактуют как совокупность субъектов (преподавателей, студентов) и объектов (содержание и средства обучения на базе современных информационных технологий) образовательного процесса, обеспечивающих эффективное обучение (В.В. Казаченок, Ю.Н. Сотсков, В.Б. Таранчук, П.А. Мандрик и др.) [9]. Эта трактовка отражает соответствие наиболее общих составляющих ИОС ее основной цели. Однако концептуальные, научно-методические аспекты разработки ИОС нуждаются в детализации применительно к уровню, учреждению образования, категории обучаемых и той специальности, для которой ее разработка и реализация будут наиболее эффективными.

В значительной степени актуальность развития средового подхода обусловлена тенденцией информатизации и развития информационного общества. Информационно-образовательная среда становится «сердцевинной» подготовки специалистов в классическом университете, поскольку она не только обеспечивает получение информации, но в процессе обучения формирует у обучающихся умения использовать, преобразовывать и приумножать ее. Использование информационных компьютерных технологий привело к формированию новой парадигмы образования, поскольку их включение в образовательный процесс изменяет не только виды деятельности, но и отношение к развитию и использованию способностей обучающихся к пониманию, обработке и использованию информации с целью ее усвоения и генерации нового знания. Формирование этих способностей выступает основой развития инновационной деятельности преподавателей и студентов в системе образования.

Как отмечалось нами ранее [6, с. 288], появление компьютеров породило новое информационное поле – поле программных продуктов. Несомненно, образовательный потенциал компьютерной информационной среды требует всестороннего исследования, но очевидно и то, что компьютерные технологии оказывают гораздо большее воздействие на систему образования, чем большинство предшествующих, применяемых в образовании технологий.

Широкомасштабное развитие компьютерных технологий, например, не обошло стороной все разделы теоретической и прикладной механики. Практически все методы, расчетные методики и подходы к обучению механике сегодня требуют и ориентированы на их компьютерные реализации и использование на основе актуализации межпредметных связей информатики, математики и механики как механизма интеграции фундаментальной и профессионально-ориентированной составляющих образовательного процесса. При этом информационная среда обучения добавляет к традиционной новые возможности, к которым относятся быстрота поиска любых данных; доступность материала и его оперативное использование как в учебных целях, так и при публикациях; возможность самостоятельной индивидуальной подготовки и проработки курса лекций; осуществление дополнительных расчетов с функцией их модификации путем замены любого параметра; обеспечение выбора образовательной траектории, индивидуального темпа и времени освоения материала; снижение стоимости исследовательских и проектных разработок и стоимости обучения; построение открытой системы обучения, предполагающей комплексное использование и гибкое варьирование методов, форм и средств обучения; переход от дисциплинарной к системной модели образования [6].

В последнее десятилетие в отечественном образовании в целом, в системе обучения математике и механике в Белорусском государственном университете, как одном из ведущих вузов страны, в частности, все отчетливее проявляются несоответствия между:

- возрастающим объемом научных знаний, необходимых выпускникам вуза для эффективной деятельности в профессиональной сфере и консервативно-рецептурными методами преподавания в реальной практике подготовки выпускников высшей школы;

- объективной необходимостью уменьшения удельного веса в учебном процессе всех видов учебных занятий с преподавателем и переноса основной нагрузки на самостоятельную работу студентов и недостаточной разработанностью научно-обоснованных путей применения педагогических средств, интегрирую-

щих традиционные и информационные образовательные технологии, новые эффективные формы организации, управления и обеспечения учебного процесса.

Все это делает актуальным теоретическое и прикладное исследование процесса формирования и функционирования информационно-образовательной среды и соответствующей методической системы обучения как детерминант профессиональной подготовки будущих специалистов на механико-математическом факультете БГУ.

Концепция разработки информационно-образовательной среды подготовки специалистов по теоретической механике в классическом университете наряду с выделенными социально-образовательными тенденциями (приоритет “экономики знаний” как отражение единства науки, образования и производства; информатизация и межпредметная интеграция) и имеющимися в образовательной практике несоответствиями, включает:

- теоретико-методологические основания разработки информационно-образовательной среды подготовки специалистов по теоретической механике в классическом университете, в качестве которых выступают средовой, синергетический, системный, личностно-ориентированный и контекстно-деятельностный подходы;

- совокупность значимых для субъектов образовательного процесса (субъекта преподавания и субъекта обучения) факторов, определяющих ИОС: содержательных источников формирования академических, профессиональных и социально-личностных компетенций, предполагающих целенаправленную актуализацию межпредметных связей фундаментальных и профессионально-ориентированных дисциплин; процессуальных возможностей реализации личностно-ориентированных траекторий профессионально-образовательной подготовки, субъект-субъектного и субъект-объектного активного и интерактивного взаимодействия; внешних (социально-экономических, культурологических и т. д.) и внутренних влияний и стимулов учебно-познавательной, коммуникативной и исследовательской активности студентов; условий приобретения студентами опыта ценностно-смыслового отношения к учебной, исследовательской и профессионально-ориентированной деятельности;

- дидактические характеристики ИОС: информатизационность, межпредметность, связность, гетерогенность, гибкость и управляемость, продуктивность взаимодействия, выступающие регулятивной основой проектирования методической системы с наперед заданными свойствами.

Под методической системой обучения теоретической механике студентов в ИОС университета мы понимаем совокупность компонентов, ведущее место среди которых занимают субъект преподавания и субъект обучения, чье взаимодействие определяется целями, охватывает дидактические принципы, содержание, формы, методы обучения, учебно-методическое обеспечение образовательного процесса и способствует повышению эффективности подготовки специалистов в ИОС классического университета.

К наперед заданным свойствам данной системы относятся:

- соответствие дидактическим характеристикам ИОС;
- взаимодействие и согласованность инновационных и традиционных подходов к организации образовательного процесса;
- взаимобусловленность целей, форм, методов и средств обучения;
- целенаправленность влияния на такие показатели, как информационная “обогащенность” ИОС, ее развивающий, личностно ориентированный характер;

– нацеленность на создание условий, обеспечивающих развитие активности субъектов обучения, формирование и развитие навыков их самообучения и саморазвития;

– “опережающий” характер обучения для обеспечения возможности выпускникам быстро и самостоятельно выбирать средства решения быстро меняющихся конкретных проблем в соответствии с критериями эффективности: стоимость программного обеспечения/время и качество реализации решения.

Поиск путей реализации средового подхода при обучении студентов специальностей “Механика” и “Механика и математическое моделирование” осуществляется нами на механико-математическом факультете БГУ с 2002 и 2013 г. соответственно. Как результат этой работы был разработан обновленный образовательный стандарт [10; 11], а также информационное обеспечение ИОС, которое, в частности, содержит электронный учебно-методический комплекс по теоретической механике с использованием компьютерной системы МATHEMATICA, включающий пакет для генерации индивидуальных заданий по теоретической механике [12], учебные пособия [13] и перечень спецкурсов, содержание которых разработано с целью научно-теоретического углубления и расширения специальной профессиональной подготовки студентов механико-математического факультета БГУ по трем направлениям:

- спецкурсы научно-методического характера, пробуждающие познавательный интерес и являющиеся общеобразовательными;
- спецкурсы, углубляющие и дополняющие содержание фундаментальных курсов теоретической механики и математики;
- спецкурсы прикладного характера, подкрепляемые проведением лабораторных работ.

Отнесение каждого из читаемых спецкурсов к какому-то одному направлению условно, так как каждый из них содержит материал, который может быть отнесен к двум, а то и ко всем трем направлениям, но подразделяя их на группы по основной дидактической цели, мы их распределили следующим образом.

К первому направлению – общеобразовательным спецкурсам научно-методического характера – можно отнести:

1. Основы LS DYNA (4 курс, 7 семестр, профессор А.С. Кравчук).
2. Автоматизация эксперимента (4 курс, 7 семестр, доцент Г.Н. Сицко).
3. Язык HTML5 (5 курс, 9 семестр, доцент Е.В. Гоца).

Ко второму направлению спецкурсов, углубляющих и дополняющих содержание основного курса теоретической механики, относятся следующие:

1. Механика деформируемого твердого тела (4 курс, 7 семестр, доцент С.И. Богдан).
2. Теория пластичности (4 курс, 8 семестр, доцент С.И. Богдан).
3. Устойчивость и стабилизируемость линейных дифференциальных систем управления (4 курс, 8 семестр, профессор И.В. Гайшун).
4. Теория гидравлической устойчивости (5 курс, 9 семестр, доцент П.И. Конон).
5. Устойчивость и колебания тонкостенных оболочек (5 курс, 9 семестр, профессор Г.И. Михасев).

К третьему направлению относятся следующие спецкурсы прикладного характера, подкрепляемые проведением лабораторных работ:

1. Инженерные предложения механики: расчеты и эксперимент (5 курс, 9 семестр, профессор А.В. Богданович).

2. Численное моделирование волн на воде (4 курс, 8 семестр, доцент Б.Е. Протопопов).

3. Биомеханика (4 курс, 7 семестр, доцент М.С. Ботогова). Лабораторные работы.

4. Наномеханика (5 курс, 9 семестр, доцент В.И. Репченков).

5. Современные пакеты моделирования кинематики и динамики (5 курс, 9 семестр, доцент О.В. Громыко).

6. Ряд спецкурсов читается несколько семестров. Среди них:

– Механика при различных режимах работы и прочности и разрушения ДТТ (4 курс, 7, 8 семестр, доцент С.И. Богдан).

– Программное обеспечение роботов (4 курс, 7, 8 семестр, доцент Г.Н. Сицко).

– Колебания механических систем (4 курс, 8 семестр; 5 курс, 9 семестр, доцент Н.А. Докукова).

В частности, студентам предоставлена возможность научиться компьютерному моделированию инженерных конструкций при различных режимах работы и при моделировании различных физических процессов в рамках курса “Компьютерная механика”, который объединяет знания по механике, информатике и компьютерным наукам. Они обучаются решению соответствующих задач на основе современных систем автоматизированного инженерного анализа. Организационно-методическое обеспечение включает также новый спецкурс “Методика формирования готовности студентов к самообучению в процессе изучения фундаментальных дисциплин”, основная цель которого состоит в формировании готовности студентов к самообучению, к самостоятельной учебно-познавательной и исследовательской деятельности.

Заключение

Проведенное нами изучение проблемы показывает, что в имеющейся научно-педагогической и научно-методической литературе практически не исследовалась проблематика создания информационно-образовательной среды и соответствующей методической системы обучения теоретической механике в классическом университете. ИОС вуза имеет дивергентное векторное развитие, поскольку ее функционирование и системно-структурные характеристики определяются четко поставленными учебно-образовательными целями. Глобальная педагогическая цель ИОС – обеспечение современного качества образования, развитие творческих и инновационных способностей студентов. Более узкая практическая задача – повышение эффективности приобретения студентами компетенций, необходимых для решения профессиональных задач в определенной сфере. Таким образом, в концептуальном плане информационно-образовательная среда вуза выступает как телеономная система, что и определяет ее структурно-функциональные характеристики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. **Ковалев, Г. Д.** Основы инновационного менеджмента / Г. Д. Ковалев. – Москва : Юнити-Дана, 1999. – 208 с.
2. **Гэлбрейт, Дж.** Новое индустриальное общество : пер. с англ. / Дж. Гэлбрейт. – М. : ООО “Издательство АСТ”; ООО “Транзиткнига”; СПб. : Terra Fantastica, 2004. – 602 с.
3. **Bell, D.** The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting // Д. Белл, Грядущее постиндустриальное общество: Опыт социального прогнозирования / ред. и вступ. ст. В. Л. Иноземцева. – Москва : Academia, 1999. – С. 29.

4. **Лиотар, Жан-Франсуа.** Состояние постмодерна : пер. с франц. Н. А. Шматко / Жан-Франсуа Лиотар. – Москва : Ин-т экспериментальной социологии; СПб. : Алетейя, 1998. – 160 с.
5. **Медведева, И. А.** Современная университетская учебная среда как условие формирования нового качества подготовки специалиста-механика / И. А. Медведева, Д. Г. Медведев // Тезисы докладов Международной математической конференции “Еругинские чтения – IX”, Витебск, ВГУ, 2003. – С. 142–144.
6. **Медведев, Д. Г.** К вопросу о методологическом статусе “средового” подхода к образованию / Д. Г. Медведев, И. А. Медведева // Материалы международной научной конф. “Информатизация образования – 2008. Интеграция информационных и педагогических технологий”, 22–25 окт. 2008, БГУ. – Минск : БГУ, 2008. – С. 360–363.
7. **Медведев, Д. Г.** Средо-ориентированное образование как перспектива развития высшей школы / Д. Г. Медведев, И. А. Медведева // Материалы международной научной конференции “Информатизация образования – 2010: педагогические аспекты создания информационно-образовательной среды”, Минск, БГУ, 27–30 окт. 2010 г. – Минск : БГУ, 2010. – С. 344–346.
8. **Крылова, Н. Б.** Новые ценности образования: тезаурус для учителей и школьных психологов / Н. Б. Крылова // Тезаурус. – М. : РФФИ, Ин-т педагогических инноваций, РАО, 1995. – 110 с.
9. Информационно-образовательная среда на основе интерактивных технологий / В. В. Казаченок [и др.] // Материалы международной научной конференции “Информатизация образования – 2012: педагогические основы разработки и использования электронных образовательных ресурсов”, Минск, БГУ, 24–27 окт. 2012 г. – Минск : БГУ, 2012. – С. 164–167.
10. Образовательный стандарт Республики Беларусь. Высшее образование, первая ступень. Специальность 1-31 03 02 Механика (по направлениям). Направление 1-31 03 02-04 Механика (прикладная механика / Д. Г. Медведев (руководитель) [и др.] // Минск, 2010. – 26 с.
11. Образовательный стандарт Республики Беларусь. Высшее образование, первая ступень. Специальность 1-31 03 02 Механика и математическое моделирование / Д. Г. Медведев (руководитель) [и др.]. – Минск, 2013. – 26 с.
12. **Медведев, Д. Г.** Разработка электронного учебно-методического комплекса по теоретической механике в виде внешнего пакета компьютерной системы МATHEMATICA / Д. Г. Медведев, С. М. Босяков, А. А. Царева. – Теоретическая и прикладная механика. – Вып. 24. – Минск : БГУ, 2009.
13. Компьютерная механика. Примеры решения задач в пакете Adams : курс лекций / А. О. Громыко [и др.]. – Минск : БГУ, 2006. – 352 с.

Поступила в редакцию 21.11.2016 г.

Контакты: Medvedev@bsu.by (Медведев Дмитрий Георгиевич)

Medvedev, D. G. THE CONCEPTION OF INFORMATION-EDUCATIONAL ENVIRONMENT CREATED FOR THEORETICAL MECHANICS STUDENTS OF CLASSICAL UNIVERSITY.

The article provides the key points of the theoretical conception aimed to develop information-educational environment to train specialists in theoretical mechanics in the classical university, describes its components and benefits.

Keywords: information-educational environment, conception, theoretical mechanics, students' education, didactic characteristics, properties of methodology.