

УДК 004.85
ВАК 05.25.00
РИНЦ 28.29.00

Е.Н. Черемисина, В.В. Белага, Ю.И. Самойленко

Информационно-образовательная среда для обучения информационным технологиям на базе Института системного анализа и управления Университета «Дубна»

В статье предложена концепция информационно-образовательной среды (ИОС) для обучения информационным технологиям, позволяющая выстроить индивидуальные траектории обучения с учетом быстрых изменений потребностей рынка труда. В состав ИОС включены информационно-аналитические сервисы, позволяющие в режиме реального времени получить список наиболее востребованных позиций и связанных с ними информационных технологий и компетенций. Предложена стратегия создания ИОС на базе Института системного анализа и управления Университета «Дубна».

Ключевые слова: информационно-образовательная среда, индивидуальная траектория обучения, виртуальное знаниевое пространство, подготовка высококвалифицированных ИТ-специалистов, анализ потребностей рынка труда, информационно-аналитические сервисы.

ELECTRONIC EDUCATIONAL ENVIRONMENT FOR TRAINING IN THE IT FIELD OF STUDY ON THE BASIS OF THE INSTITUTE FOR SYSTEM ANALYSIS IN DUBNA UNIVERSITY

The article gives the concept of the Electronic Educational Environment for training in the IT field of study that allows to build individual learning strategies according to fast changes in the labor market. The structure of the Electronic Educational Environment includes analytical services allowing to receive a list of the most demanded positions, related information technologies and competences. The strategy of creation of the Electronic Educational Environment on the basis of the Institute for System Analysis in Dubna University is described.

Keywords: electronic educational environment, individual learning strategy, virtual knowledge space, training of highly qualified IT professionals, the analysis of labor market needs, analytical services.

Введение

Тенденции развития современного общества определяют новые актуальные задачи для всей системы образования, поскольку наиболее востребованной сегодня становится способность человека к творческой деятельности, которая включает аналитическую обработку информации и выработку новых знаний. Огромную роль в достижении этих целей играют информационные технологии, поскольку с их развитием и использованием в образователь-

ном процессе обучение принимает формы непрерывного, индивидуально-ориентированного, гибкого и динамичного процесса. Генеральный директор ЮНЕСКО Ирина Бокова, выступая на «Всемирном форуме по образованию 2012 г.», отметила, что «технологии могут служить мощным инструментом для образования – при этом они должны быть грамотно встроены в учебный процесс и сопровождаться новыми моделями обучения. Для осуществления этого многим странам требуется

переход к более интерактивному и проектному процессу обучения с использованием инноваций и технологических решений». Грамотная стратегия использования новых информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в образовании во многом определяет пути развития инновационной педагогики общества знаний [1].

Особое значение приобретает использование ИКТ в учебном процессе для высших учебных заведений, выпускающих специалистов в области информационных техноло-



Евгения Наумовна Черемисина,
д.т.н., директор
Tel.: 8 (49621) 9-07-0
Эл. почта: lena@geosys.ru
Институт системного анализа и управления Международного университета природы, общества и человека «Дубна»
<http://uni-dubna.ru>

Evgenia N. Cheremisina,
Doctor of Engineering Science
Tel.: 8 (49621) 9-07-0
E-mail: lena@geosys.ru
Institute of System Analysis and Management, Dubna International University for Nature, Society and Man
<http://uni-dubna.ru>

гий, поскольку в этой предметной области наблюдаются [2]:

- быстрое обновление знаний;
- возрастающая потребность в высококвалифицированных специалистах;
- резкое увеличение используемой информации в деятельности человека.

Быстрое обновление знаний, в частности в области информационных технологий, ставит перед высшей школой задачу подготовки специалистов, которые способны [2]:

- самостоятельно приобретать необходимые для успешной работы знания и навыки, овладевать новыми технологиями, применять их на практике для решения разнообразных задач;
- адаптироваться к быстро изменяющимся условиям современного общества;
- уметь определять возникающие проблемы и искать рациональные пути их решения с использованием современных технологий и методов;
- самостоятельно работать с информацией, извлекать и обрабатывать ее, а также эффективно использовать для решения поставленных задач информационные ресурсы, в том числе те, которые доступны в сети Интернет;
- уметь работать в коллективах, которые объединяют специалистов различных областей знания.

1. Концепция информационно-образовательной среды для изучения информационных технологий в вузе

Как показывает анализ ключевых активностей жизненного цикла управления знаниями в вузе [3], образовательный процесс в университете характеризуется, в частности, высокой степенью стандартизации знаний и навыков, консервативностью и затрудненностью инновационных процессов. В связи с тем, что в области информационных технологий встает проблема быстрого устаревания некоторых областей знаний, нередко возникает ситуация, когда студент на выходе из высшего учебного заведения владе-

ет устаревшей технологией и в недостаточной мере освоил наиболее востребованные на рынке информационные технологии. Поэтому, с одной стороны, необходима регулярная работа по повышению квалификации преподавателей, корректированию учебных программ и планов, а с другой стороны, нужно сформировать у выпускников необходимые компетенции для самостоятельного освоения новых знаний, умений и навыков.

Одним из способов повышения эффективности обучения в области информационных технологий, расширения сферы экспорта образовательных услуг и адекватной реакции на возрастающую динамику изменения знаний может стать создание информационно-образовательной среды, которая будет являться адаптивной не только по отношению к потребностям участников образовательного процесса, но и к внешним требованиям на рынке труда и востребованным технологиям.

В специальной литературе на сегодняшний день существуют различные определения ИОС, в одних делается акцент на педагогической составляющей, в других – на технических средствах реализации [4, с. 60–62; 5]. Точка зрения авторов на понятие *информационно-образовательной среды* формулируется следующим образом: *информационно-образовательная среда* – это системно организованная совокупность информационного, учебно-методического, технического обеспечения, неразрывно связанная с человеком как субъектом и объектом образовательного процесса.

Целями создания информационно-образовательной среды являются:

- создание «личного образовательного пространства» пользователя;
- расширение возможностей индивидуализации обучения как в рамках стандартов определенного образовательного процесса в учебном заведении, так и вне этих рамок;
- повышение мотивации обучения.

Под «личным образовательным пространством» в данном случае



Виктория Владимировна Белага,
к.ф.-м.н., доцент
Тел.: 8 (49621) 9-07-07
Эл. почта: vbelaga@mail.ru
Институт системного анализа
и управления Международного
университета
природы, общества и человека
«Дубна»
<http://uni-dubna.ru>

Victoria V. Belaga,
Candidate of Sciences in Physics and
Mathematics
Tel.: 8 (49621) 9-07-07
E-mail: vbelaga@mail.ru
Institute of System Analysis and
Management, Dubna International
University for Nature, Society and Man
<http://uni-dubna.ru>

понимается набор функциональных возможностей, доступных для пользователя:

- хранилище личных документов;
- обмен документами с другими пользователями;
- возможность формирования и согласования различного типа заявок;
- создание и участие в рабочих группах;
- социальные функции, в том числе функции общения с преподавателями и студентами вуза;
- набор возможностей для перехода в СДО, доступ к образовательным курсам и учебным материалам.

Процесс обучения, поддерживаемый ИОС в области информационных технологий, должен быть сконцентрирован на изучении технологий и приобретении учащимся знаний в конкретной области, помогая расширить предлагаемый учебным заведением курс за счет самостоятельного изучения дополнительных образовательных ресурсов, динамически корректируемых с учетом текущего состояния предметной области.

Согласно модели управления знаниями [3] информационно-образовательная среда поддерживает первый ключевой процесс управления знаниями – идентификацию знаний (рис. 1а), а также частично второй ключевой процесс – создание/приобретение знания (рис. 1б), а именно шаги: «Выбор источников и способов приобретения» и «Фильтрация знания».

Предполагается, что такая информационно-образовательная среда должна объединять:

- личное пространство учащегося с возможностью выбора и построения индивидуальной стратегии обучения;

– дополнительные сервисы, необходимые для анализа внешних факторов, влияющих на изменения меры востребованности той или иной технологии или вакансии специалистов;

– внешние образовательные ресурсы (находящиеся в свободном доступе в сети Интернет);

– систему дистанционного обучения (СДО), с помощью которой реализован учебный процесс для студентов учебного заведения;

– эксперта, способного установить соответствие между востребованными технологиями, вакансиями специалистов, учебными курсами и программами обучения в ИОС;

– аппаратно-программный комплекс учебного заведения.

В качестве примеров реализации проектов, схожих по своей специфике с междисциплинарной ИОС, реализующей принцип открытого образования и предлагающей пользователям свободный доступ к большому набору курсов по различным тематикам, можно считать проекты:

– Coursera (<http://www.coursera.org/>);

– MIT Open Course Ware (<http://ocw.mit.edu/>);

– Udacity (<http://www.udacity.com/>).

Данные проекты поддерживаются ведущими университетами США и Европы. Каждый проект формирует сообщество учащихся и преподавателей и дает возможности для свободной коммуникации и изучения учебного материала благодаря использованию ИКТ в образовательном процессе, в том числе обеспечивает функции просмотра видеолекций, проведения аудио- и видеоконференций, а также все остальные функции, свойственные ИОС. Все три проекта предлагают образовательные курсы по техническим, естественно-научным и гуманитарным дисциплинам.



Рис. 1. Шаги процессов идентификации и создания знаний



Юрий Игоревич Самойленко,
аспирант кафедры системного
анализа и управления
Тел.: 8 (49621) 9-07-07
Эл. почта: yuroy@bk.ru
*Институт системного анализа
и управления Международного
университета природы, общества и человека
«Дубна»
<http://uni-dubna.ru>*

Yury I. Samoylenko,
Post-graduate student, Department of
System Analysis and Management
Tel.: 8 (49621) 9-07-07
E-mail: yuroy@bk.ru
*Institute of System Analysis and
Management, Dubna International
University for Nature, Society and Man
<http://uni-dubna.ru>*

Навигатор учебных курсов в каждой из представленных систем позволяет учащемуся выбрать подходящий образовательный контент согласно направлению, тематике, а также уровню сложности.

Однако ни в одном из описанных проектов нет ни специализированных сервисов по формированию потребностей обучаемых в тех или иных образовательных ресурсах, ни привязки к учебным планам образовательного учреждения.

2. Стейкхолдеры (заинтересованные лица) ИОС и возможности, которые ИОС предоставляет

В марте 2013 г. был принят стандарт «OMG EssenceKernel and Language for Software Engineering Methods» (сущности и язык для методов программной инженерии), который предлагает начинать описание информационной системы с перечисления заинтересованных лиц (стейкхолдеров) системы и тех возможностей, которые система им предоставляет.

Стейкхолдеры системы имеют разные цели и соответствующие этим целям разные интересы по отношению к этой системе. Предполагаемых стейкхолдеров ИОС в области информационных технологий можно разделить на несколько групп: студенты, преподаватели, руководство вуза, работодатели. На первом этапе проектирования ИОС можно сосредоточиться на описании двух групп пользователей: студенты и преподаватели.

Для студентов ИОС является инструментом создания личного образовательного пространства, объединения в виртуальные группы и предоставляет возможности формирования индивидуальной траектории обучения. При этом ИОС должна предоставить возможность получения достоверных ответов на следующие вопросы:

– Какие позиции и/или технологии существуют на сегодняшний день в сфере информационных технологий?

– Какие позиции и/или технологии наиболее востребованы на рынке труда?

– Какие задачи решают специалисты, занимающие ту или позицию, и какие компетенции им для этого необходимы?

– Чему учиться с учетом ответов на поставленные выше вопросы?

– Как выстроить стратегию обучения?

– Где получить учебные материалы и практические задания?

Студентов – потенциальных пользователей ИОС можно условно разделить по степени заинтересованности в процессе обучения на «мотивированных» и «немотивированных».

«Мотивированные» студенты часто уже имеют некую собственную стратегию обучения, имея свои собственные ответы на вопросы 1–3, и при изучении какого-либо образовательного курса стремятся получить больше знаний, в том числе самостоятельно выбирая дополнительные ресурсы в сети Интернет. Они сами зачастую могут трезво оценивать состояние области знаний и реагировать на изменения, корректируя собственную стратегию обучения и выбирая наиболее актуальные и релевантные своим запросам источники. По данным ЮНЕСКО, студенты массово выбирают обучение онлайн. Так, например, набор на дистанционные курсы в США увеличился на 21% с 2009 по 2010 г. по сравнению с 2%-м увеличением общего набора студентов в университеты. Более 80% американских студентов, вероятно, выберут онлайн-курсы в 2014 г., по сравнению с 44% в 2009 г. [1].

Тем не менее для таких студентов полезными окажутся возможности информационно-образовательной среды для уточнения информации как о позиции, на которую эти студенты претендуют в дальнейшем (с точки зрения вос требованности, предлагаемой оплаты труда и необходимых компетенций), так и о заинтересовавших их информационных технологиях (где и кем востребованы, как оплачиваются, каковы тенденции развития). Этим стейкхолдерам также может оказаться полезной помочь эксперта в выборе траектории обучения, рекомендации по поводу выбора

открытых образовательных ресурсов, возможность организации групп для очного изучения интересующих их вопросов, возможности организации групп по интересам.

«Немотивированные» студенты, как правило, собственной стратегии обучения в начале пути не имеют. Им, как правило, необходима первоначальная информация о возможных направлениях деятельности в области информационных технологий, о названиях соответствующих вакансий, о тенденциях в использовании различных информационных технологий и пр. Путем к повышению мотивации к обучению может стать информация, полученная из ответов на вопросы 1–3. Эту информацию средствами ИОС студенты могут получить либо от преподавателей, либо от других студентов, либо самостоятельно. Таким студентам необходима поддержка в выборе будущей специализации и, как следствие, поддержка в выборе и корректировании индивидуальной стратегии обучения в соответствии с динамически происходящими в области знаний изменениями, а также предоставление ссылок на актуальные для них источники дополнительной информации в сети Интернет. При выборе ими конкретного направления обучения для них становятся актуальными все те же вопросы, что и для «мотивированных» студентов.

Среди преподавателей с некоторой степенью условности можно выделить две целевые группы:

– преподаватели, у которых в программу обучения по их дисциплине входит изучение одной или нескольких информационных технологий;

– преподаватели, имеющие набор предметных задач для своих учебных курсов по данной тематике.

Для каждой из этих групп преподавателей должны быть предусмотрены свои собственные сценарии использования, при этом преподавателям первой целевой группы будут особенно интересны ответы на вопросы 1, 2, а преподавателям второй целевой группы – ответы на вопрос 3. Отметим, что преподаватели могут не только

использовать ИОС в качестве инструмента повышения своей квалификации, но и выступать в роли экспертов ИОС для решения широкого спектра задач.

Теоретически на поставленные выше вопросы может помочь получить ответы любая поисковая система. Однако поскольку студент не является экспертом, информация, полученная путем самостоятельного поиска в сети Интернет, может являться неточной, неполной, неверной, не согласованной с программами обучения и реальными требованиями работодателей. Кроме того, индивидуальный поиск образовательных ресурсов и попытки выстроить самостоятельную стратегию обучения могут потребовать значительных временных ресурсов в сравнении с автоматизированными системами, обладающими такими возможностями.

Для реализации заявленных возможностей предлагается включить в качестве компонента в состав ИОС информационно-аналитические сервисы, помогающие принять решение по корректированию учебных программ и содержания методического обеспечения, а также предоставляющих дополнительные возможности для различных категорий пользователей. Исходными данными для этих сервисов будет служить информация, предоставляемая:

- популярными сервисами по поиску работы (в частности, популярные в российском сегменте сети интернет-ресурсы НН.ru, Яндекс.Работа и др.)

- новыми профессиональными стандартами в области ИТ, разработка которых ведется в настоящее время в рамках специальной федеральной программы;

- популярными свободными образовательными ресурсами (Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Coursera, Udacity и т.п.)

Информационно-аналитические сервисы представляют собой программный продукт – автоматизированную систему по динамическому сбору данных, предоставляемых вышеперечисленными источниками, и их последующему

анализу с целью выявления наиболее востребованных на текущий момент специальностей и технологий, требующих изучения студентами, а также источников учебных материалов. Динамический сбор данных производится автоматически с заданной периодичностью (например, один раз в неделю).

Обобщенный сценарий использования ИОС выглядит следующим образом:

1. Пользователь средствами информационно-аналитических сервисов формирует запрос, сформированный из вопросов 1–6. Например, из вопросов типа «Какие технологии разработки наиболее востребованы на рынке труда?» или: «Какие задачи должен решать менеджер проекта и при помощи каких информационных технологий?» пользователем формируется соответствующий запрос при помощи специальных форм сервиса.

2. Средствами этих же сервисов запрос обрабатывается. В зависимости от запроса ответ обрабатывается либо автоматически, либо для формирования полного ответа привлекается эксперт.

3. Пользователю предоставляется структурированный ответ с учетом актуального положения дел.

4. Полученной информацией пользователь может поделиться с другими пользователями ИОС.

5. По результатам ответа пользователь может самостоятельно сформировать заявку на дополнительное обучения по интересующему его вопросу. Он может также организовать виртуальную рабочую группу и сформировать заявку на дополнительное групповое обучение.

6. Заявка пересыпается эксперту, который в зависимости от ситуации может:

- порекомендовать существующие спецкурсы и/или факультативы;

- порекомендовать открытый образовательный ресурс;

- помочь в формировании нового спецкурса и/или факультатива;

- повлиять на необходимость изменения/дополнения существующей учебной программы по соответствующей дисциплине.

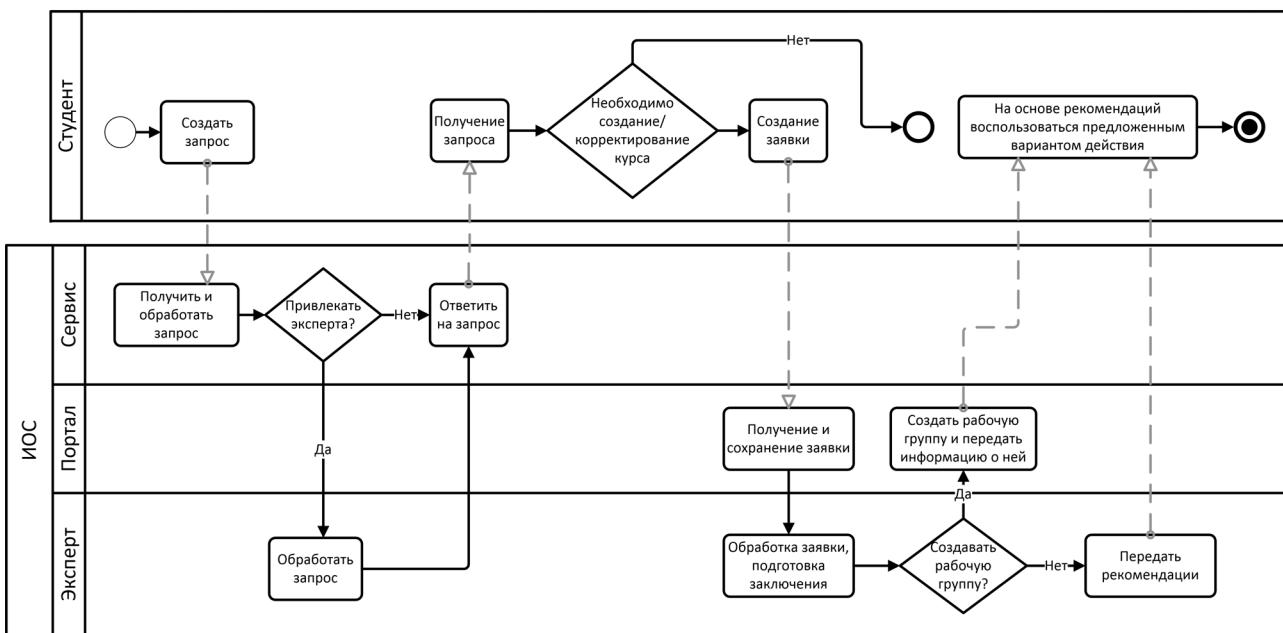


Рис. 2. Модель процесса выстраивания индивидуальной стратегии обучения посредством ИОС

3. Стратегия реализации ИОС для изучения информационных технологий в Институте системного анализа и управления Университета «Дубна»

Учитывая общую концепцию построения ИОС, а также современное состояние разработок в данной области, состояние информационных технологий и других решений в области информатизации образования, можно определить принципы, на которых должна строиться ИОС [2].

– Интегральность — ИОС должна включать в себя всю необходимую совокупность базовых знаний, определяемых профилями подготовки специалистов, содержать информационно-справочную базу дополнительных учебных материалов, детализирующих и углубляющих знания.

– Распределенность — информация в ИОС оптимальным образом должна быть распределена по хранилищам с учетом типа информации (текст, изображения, звук, видео), требований и ограничений современных технических средств и экономической эффективности.

– Адаптивность — ИОС не должна нарушать структуру и принципы построения существующей системы образования, а также должна позволить гибко модифи-

цировать информационное ядро ИОС, адекватно отражая потребности участников образовательного процесса, а также отвечая внешним факторам.

– Многокомпонентность — можно выделить следующие основные компоненты ИОС для реализации ее информационной составляющей:

- система управления обучением;
- система управления образовательным контентом;
- компьютерно-телеинформатическое обеспечение.

Сформируем список базовых возможностей, которые должен давать аппаратно-программный комплекс, на основе которого реализуется ИОС:

- получить сводную информацию об актуальных вакансиях в области ИТ;
- получить список компетенций, необходимых для тех или иных специалистов;
- получить список наиболее востребованных позиций;
- получить список наиболее востребованных технологий;
- построить и корректировать индивидуальную стратегию обучения;
- определить необходимость коррекции учебных курсов и программ обучения в соответствии с изменяющимися требованиями к специалистам на рынке труда;

– возможность отправить заявку на открытие факультативного или спецкурса по изучению одной из востребованных технологий;

– возможность создать виртуальные рабочие группы по изучению одной из востребованных технологий с целью формирования знаниевого пространства в выбранной предметной области и обмена знаниями.

Стратегия реализации описанной выше ИОС для Института системного анализа и управления Университета «Дубна» предусматривает разработку и внедрение ИОС на базе уже имеющейся программно-аппаратной инфраструктуры и существующего методического обеспечения.

Компонентами ИОС (как аппаратно-программного комплекса), которая бы соответствовала концепции, описанной выше, на примере Института системного анализа и управления Университета «Дубна» могут являться:

- «Портал ИСАУ» (как подсистема, на основе которой можно реализовать социальные сервисы);
- система дистанционного обучения (LCMS на базе Moodle, являющаяся фактически системой управления образовательным электронным контентом);
- виртуальная компьютерная лаборатория (ВКЛ);
- информационно-аналитические сервисы;

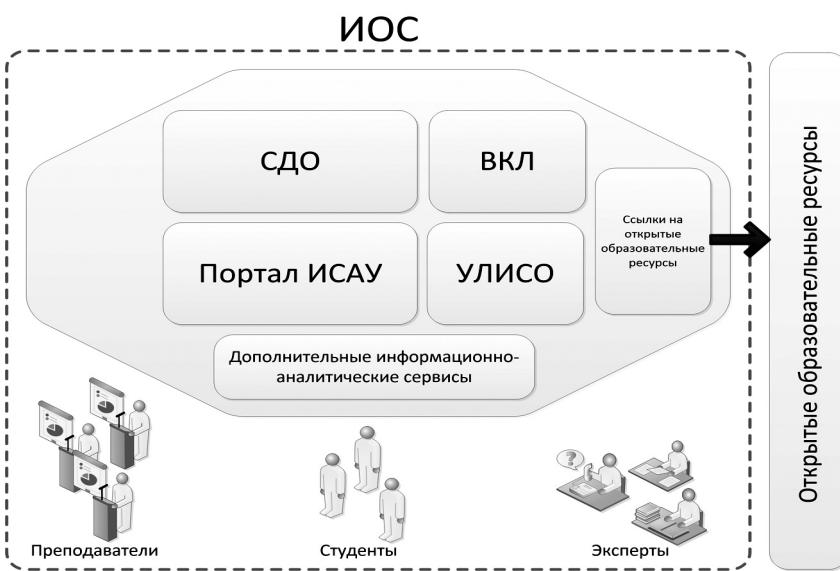


Рис. 3. Структура ИОС

- учебная лаборатория информационных систем в образовании (УЛИСО);
- компьютерно-телекоммуникационное обеспечение образовательного процесса;
- методическое, дидактическое и нормативно-правовое обеспечение.

В настоящее время компоненты (подсистемы ИОС ИСАУ) не образуют целостной системы, так как представляют собой самостоятельные решения определенного круга задач.

Для анализа востребованности позиций, навыков и технологий в режиме реального времени разработан информационно-аналитический сервис в составе ИОС для агрегирования текстовых описаний вакансий с различных виртуальных бирж труда, извлечения информации из описаний вакансий, структурирования и сохранения ее в базе данных, а также сервисы для последующего анализа вакансий с целью выявления наиболее востребованных трудовых специальностей

и технологий, требующих изучения студентами.

Результаты работы сервиса представляют собой структурированные данные для формирования индивидуальных стратегий обучения отдельных студентов, для формирования учебных групп для факультативных занятий и формирования рабочих групп для самостоятельного изучения различных аспектов современных информационных технологий. Соответствующие бизнес-процессы планируется реализовать на базе существующего программно-аппаратного комплекса ИСАУ с привлечением экспертов для решения отдельных задач.

Заключение

Подводя итоги, можно сказать, что определены основные принципы, на которых должна основываться ИОС для обучения информационным технологиям, включающая в себя сервисы по динамическому анализу потребностей на рынке

труда. Предложена концепция и пути реализации такой ИОС на базе существующего программно-аппаратного обеспечения Института системного анализа и управления Университета «Дубна».

На данный момент выполнена реализация сервиса по сбору данных о вакансиях специалистов в области информационных технологий с наиболее популярных интернет-ресурсов для последующего их анализа. В настоящий момент решаются задачи по разработке сервисов анализа данных, интеграции описанных выше информационных систем Института системного анализа и управления в единую информационно-образовательную систему.

Использование подобной информационно-образовательной среды в учебном процессе позволит:

- путем предоставления студентам актуальной информации по рынку труда повысить мотивацию к самостоятельному освоению знаний и выстраиванию индивидуальной траектории обучения;
- развить самостоятельность и активность учащихся;
- предоставить возможность преподавателям оперативно реагировать на изменения на рынке труда;
- повысить информированность студентов и преподавателей о возможностях открытых образовательных ресурсов, разрабатываемых ведущими университетами мира;
- формировать специальные и факультативные курсы в зависимости от пожеланий студентов, базирующихся на анализе потребностей рынка труда;
- повысить доступность образовательных ресурсов и эффективность процесса обучения вне зависимости от социальных условий и места проживания учащихся.

Список литературы

1. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: монография / под ред. Бадарча Дендева – М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013. – 320 с.
2. Путилов Г.П. Научные основы проектирования и построения информационно-образовательной среды технического вуза: дис. ... д-ра техн. наук / МИЭМ. – М., 2000.
3. Черемисина Е.Н., Белов М.А., Лилиипин М.В. Анализ ключевых активностей жизненного цикла управления знаниями в вузе и формирование концептуальной модели архитектуры системы управления знаниями // Открытое образование. – 2013. – № 3. – С. 34–40.
4. Трайнев В.А., Теплышев В.Ю., Трайнев И.В. Новые информационные коммуникационные технологии в образовании. – М.: Дашков и К, 2009. – 320 с.
5. Скибицкий Э.Г. Информационно-образовательная среда вуза: цель или средство в обеспечении качества образования? // Труды СГА. – 2009. – № 6. – С. 52–67.