

УДК 004.5

Кубеков Б.С., Ускенбаева Р.К., Науменко В.В.

Международный университет информационных технологий

РОЛЬ SMART-ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗВИТИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА И СОВРЕМЕННОГО ПОДХОДА К ОБРАЗОВАНИЮ

***Аннотация.** Для развития образования уже требуется влияние человеческого капитала. Необходимо изменять саму образовательную среду, а не просто наращивать объёмы образовательных ресурсов, должно качественно измениться само содержание образования, его методы, инструменты и среды, необходим переход к Smart-образованию. Необходимо развивать такие компетенции, как аналитические, навыки решения комплексных проблем, инновационность – способность к развитию новых идей и их внедрению, навыки межкультурных коммуникаций, а также проектный подход.*

***Ключевые слова:** онтология, информационные системы, человеческий капитал, образовательная среда, выражение знаний, формирование компетенций*

Для развития образования уже требуется влияние человеческого капитала. Необходимо изменять саму образовательную среду, а не просто наращивать объёмы образовательных ресурсов, должно качественно измениться само содержание образования, его методы, инструменты и среды, необходим переход к Smart-образованию. Необходимо развивать такие компетенции как аналитические, навыки решения комплексных проблем, инновационность – способность к развитию новых идей и их внедрению, навыки межкультурных коммуникаций, а также проектный подход.

Целью интерактивной образовательной smart-среды с комплексом Smart-технологий является создание условий повышения качества образования, в рамках требований Государственных программ развития образования и науки Республики Казахстан в период 2016-2019 гг., и «Цифровой Казахстан» в период 2018-2022 гг., одним из направлений реализации которой, является «Развитие человеческого капитала» – направление преобразований, охватывающего создание так называемого креативного общества для обеспечения перехода к новым реалиям – экономике знаний.

Основное назначение интерактивной образовательной smart-среды связано с созданием и применением инновационной методики формирования образовательных ресурсов, ориентированной на решение проблемы адаптации образовательных программ к современным требованиям по подготовке инженерных кадров и возможности индивидуализации обучения.

Концепции и механизмы интерактивной образовательной smart-среды направлены на:

- разработку и развитие моделей представления и организации знаний с использованием компетентностного и онтологического подходов;
- разработку повторно используемых знаниевых компонент;
- разработку методики проектирования знаниевого контента дисциплин и образовательных программ, основанных на проектно-ориентированной технологии обучения, компетентностной модели выпускника, стандартах и концепциях всемирной инициативы CDIO;
- апробацию инструментальных средств Smart-технологий, с целью вывода на новый уровень качества образовательных услуг и продуктов, которые будут доступны широкому кругу учебных заведений Республики Казахстан в виде web-сервиса.

Для реализации поставленных целей планируется выполнение задач, связанных с приведением аппаратно-программной инфраструктуры и информационного обеспечения образовательного процесса, в соответствие с концепциями Smart-образования; создания прототипа модели интерактивной образовательной smart-среды университета.

Предпосылками к разработке интерактивной образовательной smart-среды являются:

- необходимость перехода к автономности учебного заведения по планированию учебных планов и формированию индивидуальных траекторий обучения;
- необходимость гибкого обучения с точки зрения взаимосвязи между индивидуальными и организационными целями учебного заведения и требованиями рынка труда;
- развития человеческого капитала и индивидуальности обучающегося;
- необходимость перехода на инновационные форматы представления и организации знаний и, в частности, применение онтологического подхода и соответствующих моделей отображения знаний;
- необходимость применения концепций и стандартов Всемирной инициативы CDIO в инженерном образовании;
- необходимость в совершенствовании управленческого механизма за счет упреждающего планирования и реализации образовательных программ и процессов;
- необходимость перехода к парадигме Smart-обучения, как принципиально новой образовательной среде, объединяющей преподавателей, студентов и знания, и, предполагающей передачу части интеллекта и опыта преподавателя в среду e-learning, что будет способствовать повышению мобильности и качества предоставления образовательных услуг и продуктов.

Указанные особенности обуславливают развитие новой образовательной парадигмы на основе инновационного представления и организации знаниевого контента рабочих программ дисциплин специальности, опережающего планирования учебных планов и применения инструментальных средств Smart-технологий, которые диктуют новые типы аудиторных и практических занятий.

Развитие системы инновационного образования в области инженерных наук, результатом которого является подготовка высококвалифицированных специалистов, способных обеспечить позитивные изменения в области своей профессиональной деятельности и в конечном итоге в экономике и социальной сфере – один из приоритетов современного технического вуза. В этой связи, нахождение оптимального сочетания между академическим образованием и системой подготовки инновационных инженеров-разработчиков всегда является актуальной задачей.

Для реализации поставленных целей использованы парадигма инженерии знаний, концепции объектно-ориентированного и порождающего программирования, модель онтологии для отображения и спецификации знаний, концепции и формализмы представления знаний, свойства общности и изменчивости понятий.

Предлагаемая методика позволяет:

- проводить анализ образовательных ресурсов домена обучения с целью представления семантического контекста наборами опорных понятий, формализовать и структурировать знания в виде онтологии опорных понятий;
- предоставить обучающимся возможность применения когнитивно-графических средств визуализации и отображения знаниевого контента образовательных ресурсов домена обучения, нацеленных на повышение уровня восприятия, понимания и развития у обучающихся когнитивного мышления;
- проводить разработку повторно используемых знаниевых компонентов в форматах модели онтологии и модели характеристик;
- использовать знаниевые компоненты и параметры smart-контракта для проектирования сценария обучения посредством формирования знаниевых трендов и соответствующих знаниевых контентов курсов;
- реализовать основной принцип кредитной технологии обучения, заключающийся в предоставлении академической свободы выбора цикла дисциплин по индивидуальному профилированию, направленные на формирование профессиональных компетенций.

Результаты проведенных исследований имеют целью повысить эффективность обучения на основе схемных и знаковых моделей учебного материала. Разработанная методика и мо-

дели формирования знаниевых компонентов планируемого обучения могут быть рекомендованы, в первую очередь, преподавателям инженерных специальностей, программистов, специалистов в области искусственного интеллекта и баз данных, что, конечно, не ограничивает их использование и для других профессиональных направлений и учебных учреждений.

Любая профессия базируется на некоей совокупности теоретических знаний и практического опыта. Если эту основу удастся формализовать и соответствующим образом документировать, подобный свод знаний становится отправной точкой для разработки образовательных программ по подготовке будущих специалистов в данной области и тренингов для повышения их квалификации, а также для аккредитации академических программ и профессиональной сертификации.

Общеизвестно, что традиционное обучение построено с опорой на память обучающихся, а вот такие психические процессы, как воображение и мышление, являются побочным продуктом традиционного обучения, поэтому успех обучения во многом зависит от развитости познавательных способностей человека – его внимания, памяти, восприятия, воображения и т.д.

Вопрос здесь в следующем: можно ли назвать эффективной познавательную деятельность, если результат получен человеком за счет высокой напряженности труда? Очевидно, что нет, ведь познавательная деятельность – это не просто процесс, а процесс социальный, следовательно, его совершенствование и упорядочивание необходимо связывать с социальной обусловленностью психики, а не с количественной оценкой результата деятельности. Появление новых средств образовательной деятельности, технические открытия последних десятилетий, лавинообразный рост информационно-коммуникационных технологий поставили перед человеческим сообществом и образовательными заведениями новую проблему – интенсификацию учебно-познавательной деятельности студентов. На это обратил внимание ещё в 1975 году А.Н. Леонтьев [3], который писал, что *"следует поставить во главу угла не столько проблему разработки интенсивных методов, применяемых не всюду и не всегда, сколько проблему интенсификации любого обучения"*. Это наблюдение учёного совпадает по времени с бурным внедрением в образовательные процессы педагогических и информационных технологий, главной целью которых является повышение эффективности учебной деятельности, в первую очередь, за счет рациональных приемов «сжатия» и когнитивно-графического представления учебного материала, а также за счет создания оптимальных условий организации образовательного процесса.

Знания как особый ресурс имеют свойства непрерывного воспроизводства, наращивания как на уровне их объемов, так и на уровне качественных характеристик, таких как сложность и фундаментальность, адекватно изменениям в науке, социуме или в культуре. Однако, как и всякий ресурс, знания подвержены очень быстрому старению. Поэтому для работы со знаниями требуются особые методы их обработки, хранения и использования. Эти потребности привели к возникновению инженерии знаний – области наук об искусственном интеллекте, изучающей базы знаний и методы работы со знаниями. Основная задача инженерии знаний – получение и структурирование знаний для последующей разработки и использования баз знаний, где базы знаний – это особого рода хранилища, служащие для оперирования знаниями. База знаний содержит структурированную информацию о некоторой предметной области для использования программами или человеком с конкретной целью. Современные базы знаний работают совместно с системами поиска информации, имеют классификационную структуру и формат представления знаний, поэтому выбор адекватной модели представления знаний является одной из сложных проблем работы со знаниями.

Представление знаний – вопрос, возникающий в когнитологии – науке о мышлении, и в исследованиях инженерии знаний [4-6]. В когнитологии он связан с тем как люди хранят и обрабатывают информацию. В инженерии знаний – с подбором моделей представления конкретных и обобщенных знаний, сведений и фактов для накопления и компьютерной обработки.

Проблема представления знаний заключается в том, что в большинстве случаев знания являются продуктом деятельности человека, а точнее, эксперта в некоторой предметной области. Следовательно, главная задача – научиться хранить знания таким образом, чтобы компьютерные программы могли осмысленно обрабатывать их и достигнуть тем подобия человеческого интеллекта. Кроме того, развитие информационно-поисковых систем высокого уровня, диалоговых систем, базирующихся на естественном языке, интерактивных человеко-машинных систем, предназначенных для совместного решения задач управления, проектирования и т.п., выдвинуло еще одну задачу – представление знаний в виде, достаточно формальном для того, чтобы модель представления знаний однозначно интерпретировалась компьютерной программой, независимо от производителя базы знаний.

Единая модель представления знаний решит проблему поиска знаний в разнородных источниках данных и существенно облегчит задачу объединения таких источников.

Современная система высшего инженерного образования испытывает острую необходимость перехода от узкоспециализированных знаний и квалификаций, формально подтвержденных дипломом, к набору ключевых компетенций, связанных со способностью выпускников вести определенную проектную деятельность в своей профессии. Принципиально важно заметить, что стандартные отраслевые знания и квалификации утратили свою эффективность. Стала расти роль междисциплинарных исследований в научно-образовательном процессе, ориентированном на получение выпускниками современных ключевых компетенций как способности воспроизводить академические знания и принимать решения, создавать новые знания на основе современных достижений науки, открытых инноваций и передовых наукоемких технологий.

Формализация – метод исследования, в основе которого лежит отображение содержательного знания в знаково-символическом виде. Формализованный язык должен достаточно точно и релевантно выражать знания, и исключать возможность их неоднозначного понимания.

Смысл онтологии не в структуре понятий предметной области, а в представлении их семантики. Человек понимает смысл и назначение вещей и действий с ними, только, если они в его сознании находятся в рамках некоторой системы связанных друг с другом понятий.

При формализации рассуждения об объектах переносятся в плоскость оперирования со знаками (формулами), что связано с построением искусственных языков. Использование специальной символики позволяет устранить многозначность, неточность и образность слов естественного языка. В формализованных рассуждениях каждый символ строго однозначен. Формализация служит основой для процессов алгоритмизации и программирования объектов и систем искусственного интеллекта. Главное в процессе формализации рассуждений состоит в том, что над формулами искусственных языков можно производить операции, получать из них новые формулы и соотношения. Тем самым операции с мыслями заменяются действиями со знаками и символами.

К наиболее часто используемым моделям отображения знаний традиционно относятся *продукционная, сетевая, фреймовая, алгебраическая модели, графы и множества* [4-6]. Наряду с отмеченными моделями приемлемой парадигмой по организации образовательных ресурсов подходит парадигма порождающего программирования, которая располагает эффективными возможностями и средствами по моделированию свойств и механизмов их взаимодействия.

В искусственном интеллекте знания о предметной области представляются в виде иерархии структурированных объектов, связанных между собой отношениями. На этой идее базируются такие формализмы отображения знаний как фреймы, семантические сети, а также язык объектного моделирования UML, который, являясь языком представления знаний, в виде иерархии структурированных классов позволяет описывать декларативные знания предметной области.

Для хранения и обработки декларативных знаний разработан формальный язык, обеспечивающий релевантное отображение семантического контекста домена обучения в виде онтологии опорных понятий и их спецификации в виде выражений знаний. Для визуализации выражения знания разработан программный редактор, который с помощью линейного сопоставления элементов выражения знания с правилами языка, выполняет синтаксический анализ выражения знания и производит сборку модели онтологии, либо модели характеристик. Данный редактор имеет универсальное назначение, так как позволяет выполнять синтаксический анализ, производить сборку и визуализировать все используемые в монографии выражения, то есть выражение знания (модель онтологии), выражение спецификации (модель характеристик) и выражение компетенции.

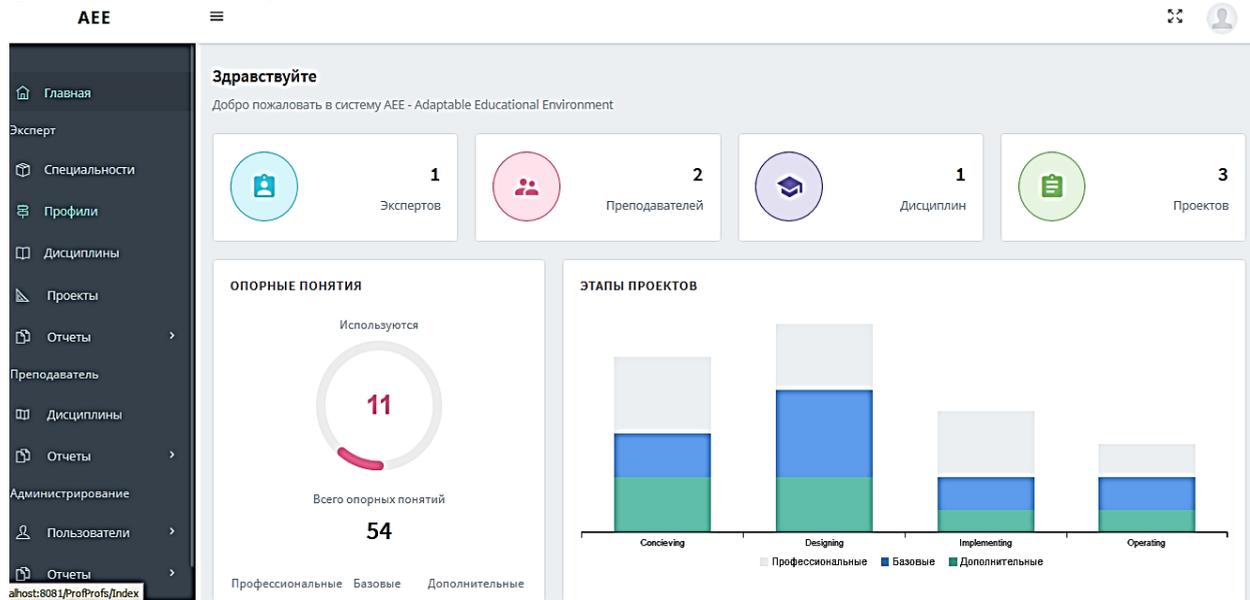


Рис. 1 – Главное окно интерактивной образовательной smart-среды

На рисунке 2 представлено окно редактора, на котором изображен реляционный граф онтологии опорного понятия «Архитектура распределенных приложений – параллельных и реального времени».

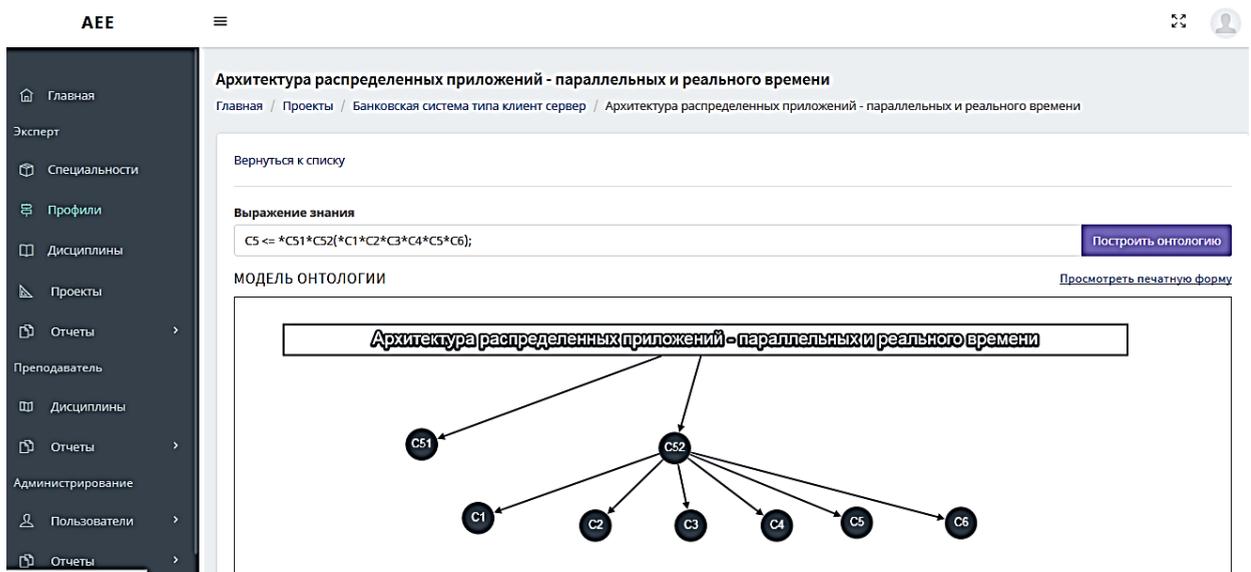


Рис. 2 – Окно редактора

На рисунке 3 изображена диаграмма деятельности сценария работы эксперта, где мы наглядно видим поэтапную работу представления знаний в проектном подходе данной системы.

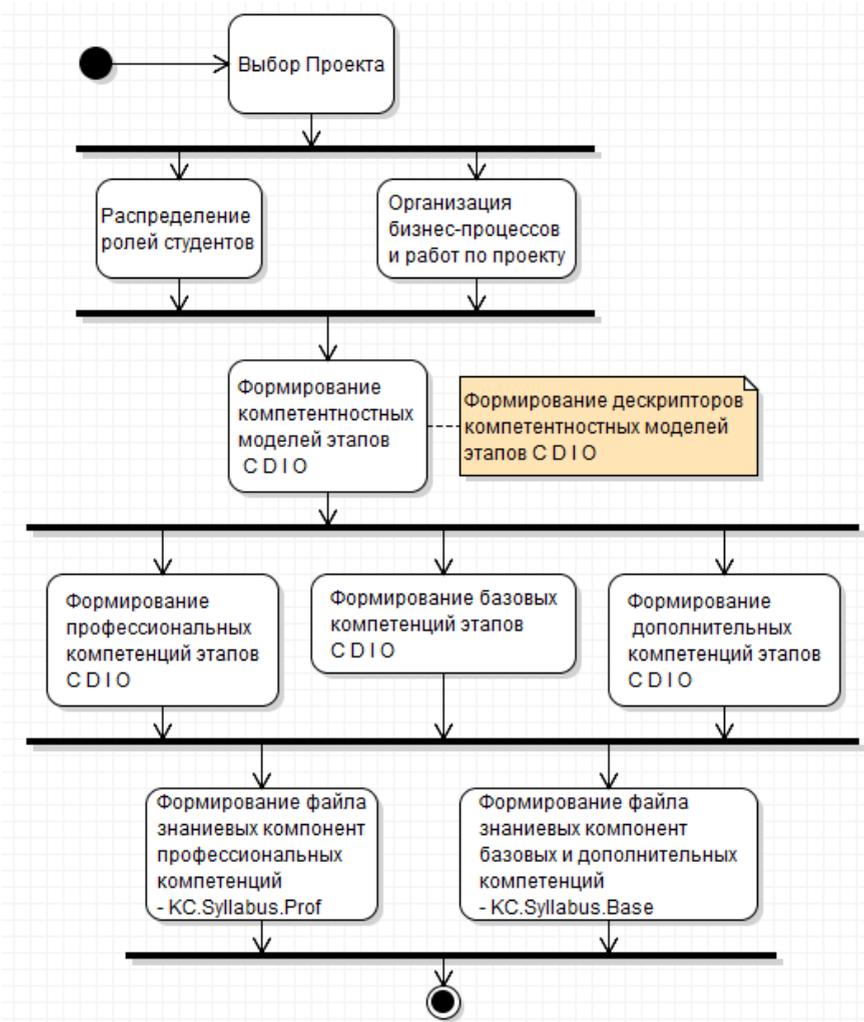


Рис. 3 – Диаграмма деятельности сценария работы эксперта

ЛИТЕРАТУРА

1. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++. Пер. с англ.- СПб.: Невский диалект, 1998. – С.560.
2. Фаулер М., Скотт К. UML в кратком изложении. Применение стандартного языка объектного моделирования. – М.: Мир, 1999. – С.192.
3. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Политиздат, 1975. – 304 с.
4. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000. – С.384.
5. Представление знаний в ИИ// Википедия – свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. URL:http://ru.wikipedia.org/wiki/представление_знаний.
6. Модели представления знаний// Портал искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. URL:<http://www.aiportal.ru/articles>.
7. Ширяй А.В. Smart-образование в информационном обществе//Глобалистика - Молодёжь и наука. 2014. [Электронный ресурс]. URL:conf.sfu-kras.ru/sites/mn2014/pdf/d01/s14/s14_018.pdf
8. <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatiynye-osnovy-kontseptsii-smart-obrazovaniya>

9. Тихомиров В.П., Тихомирова Н.В. Smart-education: новый подход к развитию образования. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.elearningpro.ru/forum/topics/smart-education>.
10. Тихомирова Н.В. Глобальная стратегия развития smart-общества. МЭСИ на пути к Smart-университету. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://smartmesi.blogspot.ru/2012/03/smart-smart.html>.

REFERENCES

1. Booch G. Object-oriented analysis and design with examples of applications in C ++. Per. from English - SPb .: Nevsky dialect, 1998, p. 560
2. Fowler M., Scott K. UML in summary. Application of a standard object modeling language. M .: Mir, 1999.p.192
3. Leontiev A.H. Activity. Consciousness. Personality. Moscow: Politizdat, 1975 .-- 304 p.
4. Gavrilova TA, Khoroshevsky VF Knowledge bases of intelligent systems. SPb .: Peter, 2000. – p. 384
5. Representation of knowledge in AI // Wikipedia - the free encyclopedia [Electronic resource]. URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/knowledge_view.
6. Models of knowledge representation // Portal of artificial intelligence [Electronic resource]. URL: <http://www.aiportal.ru/articles>.
7. Shirayay A.V. Smart education in the information society // Globalistics - Youth and Science. 2014. [Electronic resource]. URL: conf.sfu-kras.ru/sites/mn2014/pdf/d01/s14/s14_018.pdf
8. <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatiynye-osnovy-kontseptsii-smart-obrazovaniya>
9. Tikhomirov V.P., Tikhomirova N.V. Smart-education: a new approach to the development of education. Electronic resource. Access mode: <http://www.elearningpro.ru/forum/topics/smart-education>.
10. Tikhomirova N.V. Global strategy for the development of a smart society. MESI on the way to Smart University. Electronic resource. Access mode: <http://smartmesi.blogspot.ru/2012/03/smart-smart.html>.

Кубеков Б.С., Ускенбаева Р.К., Науменко В.В.

The role of smart technologies in the development of human capital and a modern approach to education

Abstract. The development of education already requires the influence of human capital. It is necessary to change the educational environment itself, and not just to increase the volume of educational resources, the content of education itself, its methods, tools and environments must change qualitatively, a transition to Smart-education is necessary. It is necessary to develop such competencies as analytical skills, complex problem solving skills, innovativeness - the ability to develop new ideas and their implementation, intercultural communication skills, as well as a project approach.

Key words: ontology, information systems, human capital, educational environment, expressions of knowledge, formation of competencies.

Кубеков Б.С., Ускенбаева Р.К., Науменко В.В.

Ақылды технологиялардың адами капиталды дамытудағы рөлі және білім берудің заманауи тәсілі

Аңдатпа. Білім беруді дамыту онсыз да адами капиталдың әсерін қажет етеді. Білім беру ортасының өзін өзгерту керек, тек білім беру ресурстарының көлемін ұлғайту емес, білім мазмұнының өзі, оның әдістері, құралдары мен орталары сапалы түрде өзгеруі абзал, Smart-білімге көшуі тиіс. Аналитикалық дағдылар, күрделі мәселелерді шешу дағдылары, жаңашылдық – жаңа идеяларды дамыту қабілеті және оларды жүзеге асыру, мәдени қарым-қатынас дағдылары, сондай-ақ жобалық тәсіл сияқты күзiреттiлiктердi дамыту қажет.

Түйінді сөздер: онтология, ақпараттық жүйелер, адами капитал, білім беру ортасы, білімді білдіру, құзыреттілікті қалыптастыру

Сведения об авторах:

Кубеков Булат Сальмуханович – к.т.н., университет «Туран».

Ускенбаева Раиса Кабиевна – д.т.н., Международный университет информационных технологий.

Науменко Виталий Валерьевич – докторант специальности «Вычислительная техника и программное обеспечение» Международного университета информационных технологий.

УДК 69.003

Кожалы К.Б., Ускенбаева Р.К., Амиргалиев Е.Н., Мустафина А.К., Куандыков А.А.

Международный университет информационных технологий, Алматы, Казахстан

**КОНЦЕПЦИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ МЕЖДУНАРОДНОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

***Аннотация.** В данной работе представлен обзор практических подходов разработки концепции цифровой трансформации Международного университета информационных технологий. Приводится описание подготовительного этапа и мероприятий по организации проекта цифровизации вуза. Дано описание модели цифрового университета.*

***Ключевые слова:** цифровой университет, цифровая пирамида, высшее образование, элементы цифрового кампуса, онлайн-приложения.*

Актуальность цифровой трансформации университетов сегодня уже не вызывает сомнений. Проникновение технологий и рост потребления цифрового контента во всех сферах человека значительно влияют на принципы получения и предоставления образования. К 2025 году объем данных в интернет сети вырастет в 5 раз, пенетрация мобильного интернета среди мирового населения достигнет 61% [1]. Университеты стремятся предоставить студентам все возможности для построения индивидуальных образовательных траекторий, используются современные технологии для повышения качества онлайн-курсов и мотивации студентов.

В тоже время быстрая смена подходов и частое обновление технологий затрудняет ускоренный переход вузов на модель цифрового университета. В 2020 ситуация усугубилась началом пандемии Covid-19, что кардинально повлияло на все ранее выработанные методологии подготовки вузов к цифровой трансформации. Изменились требования к создаваемым процессным и ролевым моделям, бизнес-моделям и системной архитектуре университетов. Концептуальные подходы и стандарты по разработке модели цифрового университета на сегодняшний день находятся в постоянном переосмыслении у цифровых экспертов ведущих университетов. «Можете ли вы меняться так быстро, как меняются ваши студенты?»: задаются вопросом мировые эксперты [2]. В данной работе представлен обзор практических подходов по разработке концепции цифровой трансформации Международного университета информационных технологий (далее МУИТ).

Исследуя опыт стран ближнего зарубежья, можно выделить опыт России, где развитие моделей цифровых университетов проходит на федеральном уровне в рамках национальных программ. Правительство России ставит цель внедрить до конца 2024 года в 100% вузов модель «Цифровой университет» [3]. В ноябре 2019 года был проведен государственный кон-