

competence approach serves as the leading approach to the design of the content of mathematics education. The growing role of independent work in higher education requires new conditions for the organization of students' independent educational activities. Without quality methodological support of the educational process, effective work of teachers and students is impossible.

Keywords: quality of training, competence-based approach, activation of independent work, didactic teaching aids, informatization of education, methodological support of the educational process.

УДК 004.8:378

## **СТРАТЕГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Шилин Л.Ю., Навроцкий А.А., Стригалева Л.С.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники*

Аннотация. Рассматриваются методологические аспекты современного высшего технического образования, состояние и возможности применения средств искусственного интеллекта в образовательной среде.

Ключевые слова: образование, сложность, структура, интеллект, технология, качество, методы.

Широкое внедрение в различные сферы человеческой деятельности систем и средств искусственного интеллекта, вызванное необходимостью семантической обработки информации, в условиях так называемого «интернета вещей» [1] затронуло и сферу образования. Однако результаты внедрения технологий искусственного интеллекта в образование не такие впечатляющие как в коммерции где, как отмечается в некоторых источниках, эффект может достигать тысячи процентов.

Вместе с этим именно образовательная среда способна обеспечить наиболее высокий эффект от внедрения средств искусственного интеллекта, поскольку состояние экономики во многом определяется уровнем человеческого капитала, а последний, как известно, напрямую зависит от качества обучения. Текущее же состояние в данной сфере обусловлено, с одной стороны, недостаточностью финансирования; с другой — сложностью образовательной среды, что затрудняет инвестирование и поэтому требует анализа образовательных структур.

Любой объект образовательной среды (обучаемый, обучающий и любую обучающую организацию) можно описать четверкой: система, структура, цель, технология, с тремя взаимосвязанными уровнями целеполагания: генетический, неосознанный и осознанный [1]. В такой четверке «движущей силой» является технология. Она же и приводит к структурным изменениям системы в процессе технологического прорыва (необходимость таких структурных изменений обусловлена целевой установкой обеспечения живучести и конкурентоспособности системы).

Обучающая система, как владелец технологии, контролируя образовательные траектории должна рационально управлять технологическим пространством свободы, при этом, чем больше неоправданных ограничений в этом слабоструктурированном пространстве, тем меньше его объем и, следовательно, меньше его потенциальная эффективность. Качество такого контроля и управления (обеспечивающей технологии) зависит от обеспечивающей подсистемы, которая также имеет свое пространство свободы и аналогичные уровни целеполагания: «генетический» (законодательство, стандарты, документы и др.), неосознанный (качество коллективов участвующих в учебном процессе) и осознанный (приказы, распоряжения, указания и др.).

Обучение человека осуществляется на неосознанном и осознанном уровне целеполагания как информационно-энергетическая составляющая метаболизма, которая имеет три технологических уровня: синтаксический, семантический и прагматический.

Процесс обучения реализуется на семантическом уровне; синтаксический уровень (восприятие, преобразование, передача, хранение информации) в обучении носит обеспечивающий характер.

Определяющим уровнем в обучении является неосознанный уровень (условный и каузальный рефлекс; ментальность, привычка). На этом уровне в процессе обучения формируется общая культура и профессиональные компетенции. Осознанная целенаправленность, на уровне которой формируется образовательная траектория, играет активную роль в формировании личности и совместно с внешней средой воздействует на структуру неосознанной целенаправленности.

В этой связи, очевидно, что важным и одновременно сложным «срезом» образовательной технологии является адекватный мониторинг качества работы студента (внутренний и внешний), необходимый для его оптимальной проводки в образовательном пространстве. Качество же такой проводки во многом зависит от эффективности обеспечивающей подсистемы; так что и она в свою очередь нуждается в мониторинге. Заметим, что такой мониторинг напрямую связан с миссией учебной организации и так или иначе декларируется ее системой менеджмента качества.

Технологии искусственного интеллекта применимы как в основном, так и в обеспечивающем контуре обучающей системы. Однако наиболее эффективны они в основном технологическом контуре, совершенствование которого приводит и к модернизации обеспечивающей подсистемы. Наиболее перспективными в этом плане являются технологии Data Mining (Text Mining, Web Mining, Call Mining, Audio Mining, Video Mining [1]), которые имеют постоянно расширяющуюся сферу применения, и искусственные нейронные сети (ИНС), обладающие большими комбинаторными возможностями и способные «обучаться».

Одним из направлений искусственного интеллекта является Educational Data Mining (EDM; анализ образовательных данных), которое ориентировано на исследование данных, используемых в образовательных целях, для анализа и принятия решений в сфере образования. EDM помимо стандартных методов Data Mining используют и другие методы, необходимость применения которых обусловлена сложностью и спецификой образовательной среды. EDM как научная дисциплина тесно связана с LA (Learning analytics); если EDM нацелена на автоматизацию выявления закономерностей в образовательной среде, то LA на подготовку данных для анализа человеком.

Методы EDM ориентированы на совершенствование учебного процесса путем разработки новых моделей и способов представления знаний; прогнозирования поведения студентов в процессе обучения; совершенствования взаимодействия обучаемый-обучающий.

Для студента EDM позволяют адаптировать изучаемый курс под его особенности и возможности путем анализа его уровня знаний, особенностей восприятия информации, частоты и продолжительности просмотра материала. В результате EDM может изменить уровень сложности и темп подачи материала и т.д.

Преподавателю EDM позволяет на основе анализа информации о работе студентов улучшать содержание курса и вносить необходимые коррективы в курс; следить за процессом обучения, адаптировать материал под особенности конкретных студентов.

Администрации EDM позволяет оценить качество и эффективность курсов образовательного процесса; оставлять, улучшать успешные курсы и совершенствовать образовательный процесс.

Дополнить технологию EDM можно применением искусственных нейронных сетей, которые извлекая информацию из реального учебного процесса способны адаптивно обучаться.

ИНС можно использовать для:

- автоматизации процессов организации, контроля и анализа образовательного процесса (проверка качества подготовки);
- автоматизации процессов обучения конкретным дисциплинам (анализ и направление хода обучения).

Однако главным направлением применения ИИС является все же оптимальная проводка студента в образовательном пространстве. При этом наибольший эффект от применения ИИС связан с конструированием индивидуальных траекторий добывания и освоения знаний в рамках отдельных дисциплин с учетом психологических и личностных качеств студента.

Внедрение в образовательную среду средств искусственного интеллекта является не только перспективным, но и необходимым, так как позволит повысить эффективность учебного процесса, сократить издержки и рутинную работу преподавателя и обеспечивающего персонала; обеспечить необходимые академическое и технологическое пространство свободы студента и преподавателя; наконец совершенствовать образовательную структуру.

Список литературы:

1. Шилин Л.Ю. Технологии семантической обработки информации в учебном процессе / Л.Ю. Шилин, А.А. Навроцкий, Л.С. Стригалева // BIG DATA and ADVANCED ANALYTICS. — Минск: БГУИР, 2017 - С. 181-183.

### **STRATEGIC DIRECTION OF EDUCATIONAL TECHNOLOGIES**

Shilin L.Yu., Navrotsky A.A., Strigalev L.S.

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics*

Abstract. Are considered the methodological aspects of modern higher technical education, condition and possibility of using artificial intelligence in the educational environment.

Keywords: education, complexity, structure, intelligence, technology, quality, methods.

УДК [378.016+001]:004.9

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙНА В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ**

Шкор О.Н.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники*

Аннотация. Переход на качественно новую ступень информационного обмена. Одновременно с увеличением информации уменьшается свобода доступа к ней. Качественный рост возможен, когда научные исследования доступны для всех заинтересованных членов общества, как молодых учёных, так и профессионалов. Одним из возможных вариантов решения описанных выше проблем является создание децентрализованного научного сообщества, построенного на основе блокчейн-технологий, а именно платформы в основе которой лежит система электронных транзакций, без привлечения внешних гарантов.

Ключевые слова: открытая наука, блокчейн, децентрализованная платформа, доступность научных исследований, открытость рецензирования, научное сообщество.

Не для кого не является секретом тот факт, что самые большие финансовые вложения идут на вооружение, а самые незначительные в образование и науку. Правда, военные специалисты утверждают, что научные разработки активно внедряются в вооруженных силах. Но что от этого имеют мирные жители? Советский союз первым отправил человека в космос и последним (имеются ввиду страны постсоветского пространства) получил спутниковую связь, Интернет, цифровое телевидение.

Сейчас на слуху такие категории как «цифровая экономика», «криптовалюта», «блокчейн». Но как далеки от этого не только простые обыватели, но даже научные мужи.