

**Наливайко Т. Е., Иванов В. В.**  
**T. E. Nalivaiko, V. V. Ivanov**

**ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ФОРМИРОВАНИИ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ  
ЭНЕРГЕТИКИ**

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATION IN THE FORMATION OF PROFESSIONAL  
COMPETENCIES OF FUTURE SPECIALISTS IN THE FIELD OF POWER ENGINEERING**

**Наливайко Татьяна Евгеньевна** – доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой педагогики, психологии и социальной работы Комсомольского-на-Амуре государственного университета (Россия, Комсомольск-на-Амуре); 681013, Комсомольск-на-Амуре, ул. Ленина, д. 27; тел. 8(4217)52-84-25. E-mail: tenal@knastu.ru.

**Tatiana E. Nalivaiko** – Doctor of Pedagogy, Professor, Head of Pedagogy, Psychology and Social Work Department, Komsomolsk-na-Amure State University (Russia, Komsomolsk-on-Amur); 27 Lenin Ave., Komsomolsk-on-Amur, zip code 681013; tel. 8(4217)52-84-25. E-mail: tenal@knastu.ru.

**Иванов Виктор Викторович** – аспирант кафедры «Электромеханика» Комсомольского-на-Амуре государственного университета (Россия, Комсомольск-на-Амуре); 681013, Комсомольск-на-Амуре, ул. Ленина, д. 27; тел. 8(909)863-22-15. E-mail: viktorxgv@yandex.ru.

**Viktor V. Ivanov** – Graduate Student, Electromechanics Department, Komsomolsk-na-Amure State University (Russia, Komsomolsk-on-Amur); 27 Lenin Ave., Komsomolsk-on-Amur, zip code 681013; tel. 8(909)863-22-15. E-mail: viktorxgv@yandex.ru.

**Аннотация.** В работе рассмотрено использование искусственного интеллекта для повышения степени формирования профессиональных компетенций будущих специалистов в области энергетики. Исследования проводились в группе студентов очной формы обучения бакалавриата направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Анализ проводился для профессиональной компетенции ПК-2. Предложены способы внедрения технологии искусственного интеллекта для автоматизированного интеллектуального контроля знаний, умений и навыков, составляющих основу всех компетенций в вузе.

**Summary.** The paper describes how artificial intelligence can improve the degree of professional competencies formation for future specialists major in power engineering. The research was conducted in a group of full-time undergraduate students of Electric power engineering and electrical engineering field. The analysis was carried out for professional competence 2. The ways to implement artificial intelligence technology for the purpose of automated intellectual control of knowledge, skills and abilities, which are the basis of all competences in higher education, are proposed.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, профессиональные компетенции, специалисты в области энергетики, исследования, способы внедрения технологии, интеллектуальный контроль.

**Key words:** artificial intelligence, professional competencies, specialists in the field of power engineering, research, ways to implement technology, intelligent control.

УДК 378.147

Современные технологии основательно закрепились в жизни большинства людей. Молодёжь стала чаще проводить всё свободное и даже учебное время в социальных сетях. Увеличивается число молодёжи, у которой снижается интеллектуальный уровень на фоне снижения концентрации внимания. Внимание – это важнейший индикатор всех происходящих психических процессов, который рассматривают как основу продуктивной познавательной деятельности обучающихся [1]. Поэтому важно рассматривать усвоение знаний именно через осознанное восприятие знаний студентом в контексте определения паттернов внимания [2].

Значимую роль на сегодняшний день в развитии страны и края играет уровень подготовки учащихся высших учебных заведений для их становления как будущих специалистов, степень подготовленности которых в полной мере соответствует перечню требуемых компетенций. Однако невозможно говорить о качественной подготовке студентов к реалиям современного мира вездусущих технологий, не используя при этом в процессе обучения плодов технологического прогресса. Для этого в методы обучения предлагается внедрить технологии, которые способны самостоятельно определять степень заинтересованности студента, а главное, мотивировать и помогать ему в обучении. Такой технологией в современном мире является искусственный интеллект (ИИ).

Поскольку качество формирования компетенций студентов является основой современного управления образовательной средой и мерой эффективности работы вуза и его структурных подразделений, применение искусственного интеллекта в комплексе с другими современными разработками позволит повысить эффективность усваиваемости знаний студентом по средствам увеличения степени его вовлечённости в учебный процесс [3]. Поэтому одним из направлений повышения уровня соответствия студента требуемым компетенциям является определение его внимания с помощью ИИ. Варианты применения искусственного интеллекта в высшем образовании представлены на рис. 1.



Рис. 1. Применение искусственного интеллекта в освоении компетенций

Выделим основные направления применения технологий искусственного интеллекта в образовании [3]:

### 1. Использование систем искусственного интеллекта для онлайн-консультирования.

Были применены консультационные интеллектуальные системы с помощью технологии «чат-бот», которая предназначена для поддержки при решении задач и поиске информации по обучению. Применение данной технологии позволяет:

- проанализировать, какой объём и время изучения уходит у обучающего на изучение учебного курса;
- стимулировать мотивацию обучающихся с помощью приёмов визуальных, аудио- и видеоподсказок и всплывающих сообщений, игровых приёмов, приёмов статистического анализа данных.

### 2. Оказание обучающимся своевременной помощи в процессе освоения основных образовательных программ.

Благодаря машинному обучению были не только получены результаты о правильности решения заданий, но и выявлены причины ошибок и неполноты приведённого ответа, что, в свою очередь, позволяет преподавателю определить, на какие аспекты компетенции стоит обратить особое внимание. Это позволило скорректировать образовательную программу с упором на те аспекты компетенции, которые вызывают затруднения у большинства обучающихся. Для миними-

зации риска прерывания обучения студентами с низким уровнем сформированности компетенций такая система также позволяет:

- сконцентрировать внимание обучающегося на основных элементах курса;
- обеспечивать обратную связь со студентом для его продвижения с целью ликвидации пробелов;
- автоматизировать контроль и определение предварительной оценки для помощи студентам на этапах ликвидации пробелов в обучении.

### 3. Использование систем искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций обучающихся.

Для управления качеством образовательного процесса в вузе важную роль играет анализ результатов оценки компетенций студентов, который позволяет проводить внутренний и внешний мониторинг, а также целенаправленно и своевременно вносить коррективы в содержание, методику обучения и рейтинговую оценку студентов [5]. Для этого применялась система индивидуального учёта успеваемости с применением ИИ. Проверка освоения компетенции осуществлялась через сбор данных о степени успешности выполнения заданий в процессе обучения и сопоставление этих данных с индикатором достижения профессиональной компетенции.

Для определения изменения мотивации студентов после применения технологии ИИ была использована психодиагностическая методика «Шкала академической мотивации» (Роберт Валлеранд), выполненная в виде опросника. В исследовании была применена именно эта методика, т. к. она обладает высокой надёжностью и хорошо зарекомендовала себя в практике социологических, психологических и педагогических исследований изучения учебной мотивации.

Исследование состояло из двух этапов. Первый этап (октябрь 2022 г.) – начало применения технологии искусственного интеллекта для повышения мотивации студентов экспериментальной группы и определения степени мотивации контрольной группы с помощью методики Роберта Валлеранда. Для второго этапа в последующем семестре (апрель 2023 г.) была осуществлена диагностика изменения мотивации в экспериментальной группе (после применения ИИ) и проведён перекрёстный анализ с показателями контрольной группы. В исследовании приняли участие 42 студента 3-го курса (по 21 студенту в экспериментальной и контрольной группе). Результаты применения этой методики представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты применения методики исследования мотивации

Шкалы академической мотивации	Среднее арифметическое (по каждой шкале)	
	Контрольная группа $X_{cp1}$	Экспериментальная группа $X_{cp2}$
Познавательная	11,24	16,24
Достижения	10,54	16,12
Саморазвития	10,76	15,47
Самоуважения	8,08	16,18
Интроецированная	9,38	12,38
Экстернальная	9,26	11,26
	<b>Общее среднее значение</b>	
	8,37	14,6

Оценка истинности данных эксперимента проводилась через  $t$ -критерий Стьюдента для независимых выборок [6]:

$$t = \frac{|X_{cp1} - X_{cp2}|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}},$$

где  $X_{cp1}$  – среднее значение переменной по одной выборке данных;  $X_{cp2}$  – среднее значение переменной по другой выборке данных;  $n_1$  – число частных значений переменной по первой выборке;  $n_2$  – число частных значений переменной по второй выборке;  $\sigma_1$  и  $\sigma_2$  – показатели отклонений частных значений из двух сравниваемых выборок от соответствующих им средних величин.

$$t = \frac{|8,37 - 14,6|}{\sqrt{\frac{1,32^2}{21} + \frac{2,2^2}{21}}} = 11,12.$$

Посчитанный коэффициент  $t$ -Стьюдента составляет 11,12, что больше соответствующего табличного значения (3,55) при уровне значимости  $\alpha = 0,001$ . Из этого следует, что вероятность ошибки при проведении исследования составляет менее 0,001 %. Это подтверждает достоверность исследуемых данных.

Из табл. 1 видно, что по общему показателю средняя мотивация в группе возросла на 78 %. Результаты того, как применение искусственного интеллекта повлияло на качество формирования профессиональной компетенции ПК-2 (Способен к разработке комплекта конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов системы электропривода из основной профессиональной образовательной программы) в группе направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» представлены на рис. 2.

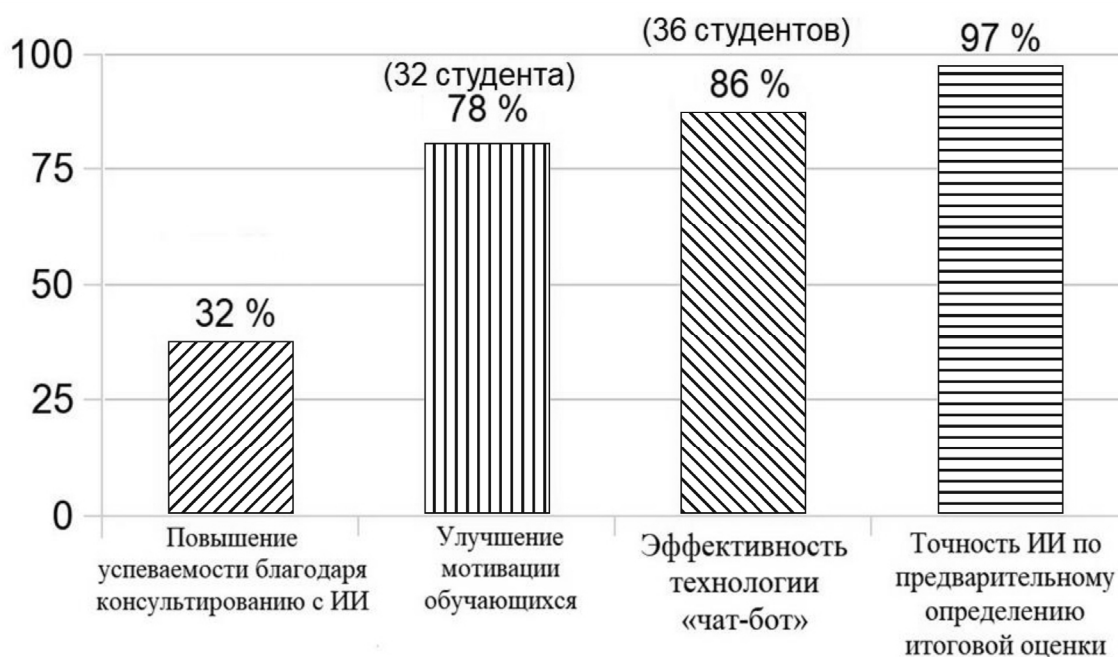


Рис. 2. Результаты применения искусственного интеллекта в формировании профессиональных компетенций

На рис. 2 видно, что успеваемость студентов, которая отображает усвоение компетенций, выросла на 32 %. Такой результат достигнут благодаря влиянию факторов, которые также представлены на графике:

1. Улучшение мотивации обучающихся.

Как было установлено ранее, успеваемость студента зависит от его вовлечённости в учебный процесс. При применении системы искусственного интеллекта через онлайн-консультирование мотивация обучающихся составила 78 % (т. е. у 32 из 42 обучающихся) благодаря использованию приёмов визуальных, аудио-, видеоподсказок, всплывающих сообщений и игровых приёмов.

## 2. Эффективность технологии «чат-бот».

Благодаря представленному методу 86 % студентов (т. е. 36 из 42) стали выделять больше времени на самостоятельную подготовку.

## 3. Точность искусственного интеллекта по предварительному определению итоговой оценки.

Предложенный метод позволил прогнозировать успехи студентов по освоению компетенций и помочь обучающимся заранее узнать, есть ли у них пробелы в знаниях и в каких именно областях. Это помогло мотивировать студентов к улучшению собственных академических показателей.

На сегодняшний день системы искусственного интеллекта находят применение в различных сферах жизнедеятельности общества, и система образования не является исключением. Технологии искусственного интеллекта могут применяться в образовании для формирования индивидуальных образовательных траекторий обучающихся, онлайн-консультирования обучающихся, автоматизированного контроля знаний и оценки компетенций [3]. В представленной статье предложены способы использования систем искусственного интеллекта для повышения эффективности формирования компетенций студентов вузов. Проведённое исследование позволило получить данные, показывающие эффективность применения ИИ для освоения профессиональных компетенций в университете.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Серкова, Н. В. Особенности динамики развития внимания и психической ригидности студентов в дистанционном и традиционном обучении: дис. ... канд. психол. наук: 19.00.07 / Серкова Наталья Владимировна. – Томск, 2000. – 214 с.
2. Мандель, Б. Р. Технологии педагогического мастерства / Б. Р. Мандель. – Москва: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 211 с.
3. Куликова, Н. Ю. Модель использования систем искусственного интеллекта для оценки качества формирования компетенций студентов вуза / Н. Ю. Куликова, О. А. Маслова, Ю. С. Пономарева // Мир науки. Педагогика и психология. – 2021. – Т. 9. – № 5. – URL: <https://mir-nauki.com/PDF/33PDMN521.pdf> (дата обращения: 14.09.2023). – Текст: электронный.
4. Околелов, О. П. Педагогика высшей школы / О. П. Околелов. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 176 с. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=546123> (дата обращения: 14.09.2023). – Текст: электронный. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
5. Наливайко, Т. Е. Мониторинг адаптации студентов к образовательному процессу в вузе как инструмент их академической успешности / Т. Е. Наливайко, М. В. Шинкорук // Учёные записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. Науки о человеке, обществе и культуре. – 2014. – № I-2 (17). – С. 28-33.
6. Черлин, В. А. Термобриологический механизм пространственно-временного разобщения активности средней, *Eremias intermedia*, и линейчатой, *e. Lineolata*, ящурок (Reptilia, Lacertidae) в Кызылкумах / В. А. Черлин // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2019. – № 1 (25). – С. 162-174.