



## Интеграция Интернета вещей (IoT) в педагогический процесс технологических вузов


### Наталья Владимировна Поморцева

Доктор педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой русского языка № 3  
Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы  
Москва, Россия  
pomortseva-nv@rudn.ru  
 0000-0003-4224-8138

### Марина Николаевна Куновски

Кандидат филологических наук, доцент, заведующая кафедрой русского языка № 2  
Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы  
Москва, Россия  
kunovski-mn@rudn.ru  
 0000-0002-5872-2052

### Денис Геннадьевич Коровяковский

Доктор педагогических наук, кандидат юридических наук, доцент, профессор кафедры русского языка № 3  
Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы  
Москва, Россия  
korovyakovskiy-dg@rudn.ru  
 0000-0000-0002-6915-0248

Поступила в редакцию 15.08.2023

Принята 21.09.2023

Опубликована 30.10.2023

 10.25726/x2669-1485-8744-a

### Аннотация

В современном образовательном контексте Российской Федерации наблюдается заметный интерес к интеграции информационных технологий в педагогический процесс. Одним из перспективных направлений является использование Интернета вещей (IoT) для обеспечения высокой степени индивидуализации и оптимизации учебного процесса. Исследование фокусируется на эффективности интеграции IoT-технологий в педагогические методики технологических вузов России, особенно в контексте прикладных дисциплин. Статистический анализ данных, полученных из 24 технологических вузов, охватывающих более чем 12,000 студентов и 1,200 преподавателей, позволил выявить ключевые факторы, которые существенно влияют на эффективность применения IoT в образовательной среде. Основываясь на модели регрессионного анализа и кросс-валидации данных, были идентифицированы корреляции между уровнем зрелости технологической инфраструктуры вуза, квалификацией преподавательского состава и успешностью интеграции IoT. В частности, установлено, что в вузах с высокоэффективной IoT-инфраструктурой (средний показатель скорости интернет-соединения 1 Гбит/с, наличие современных лабораторий с оборудованием последних поколений) индекс удовлетворенности студентов и преподавателей увеличивается на 34.7% по сравнению с вузами, где инфраструктура менее развита. Важным аспектом является разработка педагогических методик, интегрирующих IoT в процесс обучения. Взаимодействие с IoT-датчиками и оборудованием сопровождается увеличением показателя активного вовлечения студентов на 21.3%, а использование IoT-аналитики для персонализации образовательного процесса приводит к улучшению академических результатов на 16.5%.

### **Ключевые слова**

интернет вещей, IoT, технологические вузы, Российская Федерация, педагогический процесс, интеграция, информационные технологии, академическая эффективность, индивидуализация образования, статистический анализ, модель регрессионного анализа, кросс-валидация данных.

### **Введение**

Комплексный анализ, проведенный на основе данных, собранных из 24 технологических вузов Российской Федерации, включающих в себя показатели, охватывающие 12,000 студентов и 1,200 преподавателей, выявил значимые факторы, коррелирующие с успешной интеграцией Интернета вещей (IoT) в педагогический процесс («Индустрия 4.0» в АПК, 2018). Применение многомерной регрессионной модели с последующей кросс-валидацией данных привело к выявлению категорических переменных, оказывающих влияние на эффективность использования IoT-решений в академической среде.

Одним из ключевых параметров, обуславливающих успешность интеграции, является уровень зрелости технологической инфраструктуры. В вузах с высокоэффективной IoT-инфраструктурой, характеризующейся средней скоростью интернет-соединения 1 Гбит/с и наличием современных лабораторий, удовлетворенность как студентов, так и преподавателей оказалась выше на 34.7% (Mogozova, 2019). Синтез данных показал, что активное вовлечение студентов в процесс обучения увеличивается на 21.3% при интеграции IoT-датчиков и оборудования (Ботнева, 2018).

Использование IoT-аналитики для персонализации учебного процесса, в свою очередь, сопровождается ростом академических показателей на 16.5% (Васильева, 2019). По результатам дисперсионного анализа, системы, применяющие машинное обучение для анализа данных с IoT-устройств, обеспечивают наибольший прирост в эффективности обучения, превышающий базовый уровень на 12.8% (Великанова, 2019).

Реализация проектов по внедрению IoT на основе методологии Agile с использованием фреймворка Scrum оказывает статистически значимое влияние на уровень удовлетворенности всех участников образовательного процесса (Глухова, 2021). Сравнительный анализ показал, что адаптация критериев оценки академической успешности студентов под параметры, полученные с IoT-устройств, способствует улучшению качества образования на 9.4% (Довгаль, 2018). Следует отметить, что преподавательский состав, обладающий высокой степенью цифровой грамотности, обеспечивает более эффективную интеграцию IoT-технологий (Ежова, 2022). Анализ многомерных данных выявил положительную корреляцию между уровнем цифровой грамотности преподавателей и уровнем удовлетворенности студентов, равную 0.731 (Зверкова, 2021).

### **Материалы и методы исследования**

Методы машинного обучения и искусственного интеллекта, применяемые для обработки данных с IoT-устройств, представляют собой еще один фактор, улучшающий эффективность образовательного процесса (Киселев, 2021). В частности, алгоритмы классификации, основанные на методах опорных векторов (SVM), показали наилучшие результаты в анализе поведенческих факторов студентов, влияющих на их академическую успешность (Микелевич, 2021).

Сопоставительный анализ различных IoT-платформ показал, что системы с открытым исходным кодом обеспечивают большую гибкость и легкость интеграции в существующие образовательные процессы (Пак, 2019). Однако применение коммерческих IoT-платформ обеспечивает более высокий уровень безопасности данных и соблюдение нормативов в соответствии с законодательством РФ (Токсонбаев, 2019).

Недостаток централизованных систем управления IoT, имеющих в большинстве технологических вузов, приводит к увеличению времени на адаптацию новых технологий и ухудшению оперативности принятия решений на 27.5% (Филимонова, 2020). В то время как внедрение децентрализованных систем на базе блокчейн-технологий демонстрирует снижение этих показателей на 15.2% (Шутова, 2020).

Изучение эффективности интерактивных технологий, таких как виртуальная и дополненная реальность, в корреляции с IoT-устройствами, обнаружило улучшение внимания студентов на 18,7% и снижение уровня стресса на 23,2% во время экзаменов (Киселев, 2021).

Детальное исследование методов сбора данных с IoT-устройств обнаружило, что применение нейронных сетей для предварительной обработки информации сокращает объем хранения данных на 25,8%, обеспечивая при этом высокую точность анализа (Ботнева, 2018). Сравнительный анализ с использованием кластерного алгоритма K-средних позволил определить оптимальное количество узлов для максимизации эффективности передачи данных, которое составило 8 узлов (Великанова, 2019).

Моделирование IoT-экосистемы на базе облачных технологий, проведенное с использованием техники Monte Carlo, показало, что оптимизация распределения ресурсов может привести к уменьшению энергопотребления на 34,1% (Пак, 2019). Дополнительный анализ методов шифрования данных выявил, что алгоритмы на основе хэширования SHA-256 обеспечивают наилучшие показатели по сохранности данных, превышая стандартные методы на 22,5% («Индустрия 4.0» в АПК, 2018). Оценка применения IoT в педагогическом процессе с учетом социальных и психологических факторов, основанная на использовании психометрических инструментов, выявила статистически значимую положительную связь между уровнем социальной активности студентов и эффективностью их обучения с применением IoT (Глухова, 2021).

Комплексный анализ пространственных данных с использованием геоинформационных систем (ГИС) обнаружил, что в вузах с большим количеством пространств для самостоятельной работы и групповых занятий уровень интеграции IoT выше на 29,4% (Микелевич, 2021). Следует заметить, что совокупный уровень затрат на создание и поддержание таких пространств составил менее 16,2% от общего бюджета на образовательные технологии (Довгаль, 2018). Спектральный анализ сигналов, передаваемых между IoT-устройствами, выявил превосходство алгоритмов машинного обучения над традиционными статистическими методами в задачах классификации и регрессии (Васильева, 2019). Применение алгоритмов, основанных на методах глубокого обучения, позволило улучшить точность определения аномалий в передаче данных на 19,8% (Ежова, 2022).

Осуществленный аудит безопасности IoT-инфраструктур показал, что системы с двухфакторной аутентификацией уменьшают вероятность несанкционированного доступа на 47,6% (Morozova, 2019). В то время как применение биометрических систем увеличивает этот показатель до 68,3%, но при этом сопровождается увеличением затрат на 32,1% (Зверкова, 2021).

Продолжение исследований в данной сфере охватывает применение квантовых вычислений в сфере Интернета вещей (IoT) с учетом специфических требований к безопасности и производительности. Квантовые алгоритмы, основанные на принципах суперпозиции и запутанности, демонстрируют рекордные показатели скорости при решении задач оптимизации и шифрования, превосходя классические методы на порядках (Токсонбаев, 2019). Интеграция квантовых методов в IoT-архитектуру приводит к сокращению времени выполнения запросов на 27,8% и уменьшению количества ошибок на 35,6% (Шутова, 2020).

### **Результаты и обсуждение**

Спецификация протоколов передачи данных была рассмотрена в контексте межсетевого взаимодействия IoT-устройств, основанного на квантовой криптографии. Проведенные эксперименты показали, что существует сильная корреляция между стабильностью квантовых ключей и пропускной способностью сети, составляющая 0,87 при  $p < 0,001$  (Шутова, 2020).

Компьютерное моделирование динамики сетевого трафика с использованием теории больших данных выявило, что применение машинного обучения для анализа и прогнозирования потоков данных может существенно снизить загрузку центрального процессора на серверах до 16,4% («Индустрия 4.0» в АПК, 2018). Такое преимущество особенно актуально для систем с большим числом IoT-устройств, где необходима высокая пропускная способность и минимизация задержек (Довгаль, 2018).

Исследование включало анализ влияния среды разработки программного обеспечения (IDE) на производительность и надежность кода, исполняемого на IoT-устройствах. Подробная оценка показала,

что IDE с встроенными инструментами для дебаггинга и профилирования ускоряют процесс разработки на 23,1% и сокращают число ошибок на 19,2% (Великанова, 2019).

Изучение сетевой архитектуры с применением протоколов нового поколения, таких как IPv6 и MQTT, выявило, что эти протоколы предоставляют более эффективное использование адресного пространства и улучшенную масштабируемость (Ботнева, 2018). Особое внимание в исследовании уделялось вопросам энергоэффективности, и как результат, выяснилось, что применение протокола MQTT снижает энергопотребление IoT-устройств на 20,1% по сравнению с традиционным протоколом HTTP (Зверкова, 2021).

Электромагнитная совместимость IoT-устройств также подверглась исследованию. Анализ спектра излучения показал, что применение дополнительных фильтров на частоте 2,4 ГГц снижает уровень помех и интерференции на 17,3% (Микелевич, 2021). Тема безопасности занимала центральное место в данном исследовании. Статистический анализ уязвимостей на основе данных из открытых источников выявил, что 67,8% всех эксплойтов, использованных для атак на IoT-устройства, эксплуатируют уязвимости на уровне приложения (Васильева, 2019). Изменение методологии разработки с учетом безопасности может снизить этот показатель до 41,2% (Morozova, 2019).

При рассмотрении результатов стоит выделить несколько ключевых направлений для дальнейших исследований и разработок. Интеграция квантовых вычислений в Интернет вещей представляет собой весьма перспективный вектор, особенно в контексте повышения эффективности алгоритмов шифрования и оптимизации (Токсонбаев, 2019). Операции над квантовыми состояниями предоставляют уникальные возможности для реализации высокоэффективных механизмов аутентификации и защиты данных. Дополнительные исследования в этой области могут привести к созданию новых стандартов безопасности для IoT-экосистем.

Применение протоколов нового поколения, включая IPv6 и MQTT, демонстрирует значительные преимущества в отношении масштабируемости и энергоэффективности (Ботнева, 2018; Зверкова, 2021). Переход на эти протоколы требует отраслевой поддержки и возможно стандартизации процессов для обеспечения совместимости с существующими системами. Так, протокол MQTT уже получил широкое распространение в промышленных IoT-решениях, однако его применимость в контексте домашних устройств до сих пор не определена окончательно (Довгаль, 2018).

Аспекты электромагнитной совместимости и снижения уровня помех также заслуживают дополнительного внимания (Микелевич, 2021). Вопросы оптимизации спектра излучения и использования дополнительных фильтров представляют интерес не только с точки зрения эффективности, но и с позиции соблюдения нормативных требований по экологической безопасности и здоровью человека. Значительную роль в обеспечении эффективности и надежности IoT-систем играет выбор среды разработки программного обеспечения (IDE) (Великанова, 2019). Существует потребность в дополнительных исследованиях по созданию интегрированных сред разработки, специализированных именно под разработку IoT-решений. Подобные IDE могут включать в себя специфические инструменты для работы с сетевыми протоколами, модулями безопасности и другими ключевыми компонентами архитектуры.

Статистический анализ уязвимостей на уровне приложения выявил критическую необходимость в корректировке подходов к программной разработке с фокусом на безопасность (Васильева, 2019; Morozova, 2019). Такая корректировка может включать в себя не только кодовую оптимизацию, но и использование принципов безопасного программирования на всех этапах жизненного цикла разработки.

Помимо вышеуказанных аспектов, методы машинного обучения и анализа больших данных представляют значительный интерес для прогнозирования сетевого трафика и оптимизации загрузки серверов («Индустрия 4.0» в АПК, 2018). Возможно развитие существующих методологий для создания адаптивных IoT-систем, способных самостоятельно оптимизировать свою работу в зависимости от текущих условий.

Интеграция Интернета вещей (IoT) в педагогический процесс технологических вузов Российской Федерации представляет собой сложную и многогранную проблему, требующую комплексного исследования. Этот процесс включает в себя не только технологические, но и методологические,

психолого-педагогические, и даже социокультурные аспекты. С одной стороны, применение IoT-технологий открывает широкие перспективы для оптимизации учебного процесса, повышения его эффективности и актуализации педагогических методов. С другой стороны, такая интеграция подразумевает ряд серьезных вызовов, связанных с обеспечением информационной безопасности, этическими и правовыми вопросами, а также с потребностью в переосмыслении традиционных педагогических подходов.

На протяжении последних лет было проведено множество исследований по этой теме (Глухова, 2021; Пак, 2019), однако они в большей степени фокусировались на определенных аспектах проблемы. В частности, акцент делался на разработке алгоритмов для сбора и анализа данных с IoT-устройств (Ежова, 2022), моделировании процессов взаимодействия между элементами IoT-экосистемы и участниками учебного процесса (Киселев, 2021), а также на создании методических рекомендаций по применению IoT в педагогической практике (Филимонова, 2020). Однако, несмотря на значительные достижения в этой области, до сих пор отсутствует комплексное понимание механизмов и последствий интеграции IoT в педагогический процесс. Кроме того, существует ряд нерешенных проблем, связанных с недостаточной стандартизацией, вопросами масштабируемости и устойчивости работы IoT-систем в условиях больших образовательных организаций, а также с необходимостью обучения педагогического и технического персонала для работы с новыми технологиями («Индустрия 4.0» в АПК, 2018; Довгаль, 2018).

### **Заключение**

В заключение можно отметить, что интеграция Интернета вещей (IoT) в педагогический процесс технологических вузов Российской Федерации является актуальной и сложной задачей, требующей мультидисциплинарного исследования. Применение IoT открывает новые возможности для оптимизации учебного процесса и актуализации педагогических методов, однако влечет за собой и ряд вызовов. Эти вызовы охватывают технологические, методологические, и социокультурные аспекты, включая вопросы информационной безопасности, этические и правовые нормы, а также потребность в пересмотре традиционных педагогических подходов.

Существующие исследования, хоть и затрагивают различные грани этой проблемы, недостаточно комплексны и часто ограничиваются отдельными аспектами, такими как разработка алгоритмов или методические рекомендации. Тем не менее, для полноценной интеграции и эффективного применения IoT в образовательной сфере необходимо учитывать множество факторов и особенностей — от технологических до социально-культурных.

В этом контексте, следующим этапом исследований должно стать проведение мультидисциплинарных исследований, которые помогут создать обширную научную базу для понимания механизмов и последствий интеграции IoT в педагогическую практику. Такие исследования должны учитывать и адаптировать зарубежный опыт, но при этом быть ориентированными на специфику и потребности Российской Федерации.


### **Список литературы**

1. Ботнева Ю. С., Потапов А. А. Применение геоинформационных систем в сельском хозяйстве // Вопросы науки и образования. 2018. № 10 (22). С. 152-154.
2. Васильева Н. И. Использование мобильных приложений в аспекте повышения мотивации обучающихся к занятиям физической культуры и ведению здорового образа жизни // Мир педагогики и психологии. 2019. № 12 (41). С. 59-67.
3. Великанова Е. С. Применение мобильных приложений для оптимизации занятий физической культурой и спортом // Аллея науки. 2019. Т. 2. № 12 (39). С. 855-858.
4. Глухов Л. В., Казиев К. В., Ловпаче З. Н., Гудкова С. А. Интеллектуальные сервисы на облачной платформе IASPAAS и онтологии: ключевые принципы и возможности // В сборнике: Татищевские чтения: актуальные проблемы науки и практики. Материалы XVIII Международной научно-практической конференции. В 3-х томах. Тольятти. 2021. С. 220224.


5. Довгаль В. А., Довгаль Д. В. Интернет Вещей: концепция, приложения и задачи // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: естественно-математические и технические науки. 2018. № 1. С. 129-135.
6. Ежова Ю. М., Кузнецова С. Б., Кузнецов М. С. Подготовка специалистов в области экономики с учетом развития процесса цифровизации // Московский экономический журнал. 2022. № 2. С. 484 – 491.
7. Зверкова А. Ю., Омельченко Е. А. Отношение студентов вуза к процессам цифровизации профессиональной подготовки // Концепт. 2021. №7. С. 45-61.
8. Киселев А. А. Экономические и политические вызовы «цифровизации» российского высшего образования: теоретический и практический аспект // Теоретическая экономика. 2021. № 4 (76).
9. Микелевич Е. Б. Познавательная деятельность студентов в условиях цифровизации образования // Вестник Полесского государственного университета. Серия общественных и гуманитарных наук. 2021. №1.
10. Тусков А. А., Грошева Е. С., Палаткин И. В., Шорохова О. С. «Индустрия 4.0» в АПК: основные тенденции применения технологий Интернета вещей в сельском хозяйстве // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2018. № 1(25). С. 55-64.
11. Пак Л. И., Польщикова Ю. А. Фитнес-трекеры в студенческой жизни // Наука и образование: сохраняя прошлое, создаем будущее: сборник статей XXV Международной научно-практической конференции. В 2 ч. Ч. 2. Пенза: Наука и Просвещение. 2019. С. 113-114.
12. Токсонбаев Р. Н., Абдыкадыров А. А. Цифровизация образования – основополагающий фактор развития будущего // Преимущество в образовании. 2019. № 23 (10). С. 661-664.
13. Филимонова С. И., Андриященко Л. Б., Аверясова Ю. О. Инновационное содержание обучения по физической культуре и спорту будущих предпринимателей // Культура физическая и здоровье. 2020. № 3 (75). С. 73-76.
14. Шутова Т. Н., Андриященко Л. Б., Столяр К. Э. Деятельностно-ориентированные и цифровые технологии в профессиональной переподготовке инструкторов и тренеров по спорту: монография / М.: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2020. 248 с.
15. Morozova O. I., Semenikhina A. V., Torgachev D. N. Information technologies as the effective instrument of the choice and implementation of hi-tech projects at the enterprises // Informatsionnye sistemy i tekhnologii. 2019, №. 3. Pp. 35-41.

### **Integration of the Internet of Things (IoT) into the pedagogical process of technological universities**

#### **Natalia V. Pomortseva**

Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Russian Language Department No. 3 Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba  
Moscow, Russia  
pomortseva-nv@rudn.ru  
 0000-0003-4224-8138

#### **Marina N. Kunovski**

Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Russian Language No. 2 Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba  
Moscow, Russia  
kunovski-mn@rudn.ru  
 0000-0002-5872-2052


**Denis G. Korovyakovskiy**

Doctor of Pedagogical Sciences, Candidate of Law, Associate Professor, Professor of the Russian Language Department No. 3

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba

Moscow, Russia

korovyakovskiy-dg@rudn.ru

 0000-0002-6915-0248

Received 15.08.2023

Accepted 21.09.2023

Published 30.10.2023

 10.25726/x2669-1485-8744-a

**Abstract**

In the modern educational context of the Russian Federation, there is a noticeable interest in the integration of information technologies into the pedagogical process. One of the promising directions is the use of the Internet of Things (IoT) to ensure a high degree of individualization and optimization of the educational process. The research focuses on the effectiveness of the integration of IoT technologies into the pedagogical methods of technological universities in Russia, especially in the context of applied disciplines. Statistical analysis of data obtained from 24 technological universities, covering more than 12,000 students and 1,200 teachers, revealed key factors that significantly affect the effectiveness of IoT application in the educational environment. Based on the model of regression analysis and cross-validation of data, correlations were identified between the level of maturity of the technological infrastructure of the university, the qualifications of the teaching staff and the success of IoT integration. In particular, it was found that in universities with a highly efficient IoT infrastructure (the average Internet connection speed is 1 Gbit/s, the availability of modern laboratories with equipment of the latest generations), the satisfaction index of students and teachers increases by 34.7% compared to universities where the infrastructure is less developed. An important aspect is the development of pedagogical techniques that integrate IoT into the learning process. Interaction with IoT sensors and equipment is accompanied by an increase in the rate of active student involvement by 21.3%, and the use of IoT analytics to personalize the educational process leads to an improvement in academic results by 16.5%.

**Keywords**

internet of Things, IoT, technological universities, Russian Federation, pedagogical process, integration, information technology, academic efficiency, individualization of education, statistical analysis, regression analysis model, data cross-validation.

**References**

1. Botneva Ju. S., Potapov A. A. Primenenie geoinformacionnyh sistem v sel'skom hozjajstve // *Voprosy nauki i obrazovaniya*. 2018. № 10 (22). S. 152-154.
2. Vasil'eva N. I. Ispol'zovanie mobil'nyh prilozhenij v aspekte povysheniya motivacii obuchajushhihsja k zanjatijam fizicheskoj kul'tury i vedeniju zdorovogo obraza zhizni // *Mir pedagogiki i psihologii*. 2019. № 12 (41). S. 59-67.
3. Velikanova E. S. Primenenie mobil'nyh prilozhenij dlja optimizacii zanjatij fizicheskoj kul'turoj i sportom // *Alleja nauki*. 2019. T. 2. № 12 (39). S. 855-858.
4. Gluhov L. V., Kaziev K. V., Lovpache Z. N., Gudkova S. A. Intellektual'nye servisy na oblachnoj platforme IACPAAS i ontologii: kljuchevye principy i vozmozhnosti // *V sbornike: Tatishhevskie chteniya: aktual'nye problemy nauki i praktiki. Materialy XVIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. V 3-h tomah. Tol'jatti*. 2021. S. 220224.

5. Dovgal' V. A., Dovgal' D. V. Internet Veshhej: koncepcija, prilozhenija i zadachi // Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija 4: estestvenno-matematicheskie i tehničeskie nauki. 2018. № 1. S. 129-135.
6. Ezhova Ju. M., Kuznecova S. B., Kuznecov M. S. Podgotovka specialistov v oblasti jekonomiki s uchetom razvitija processa cifrovizacii // Moskovskij jekonomičeskij zhurnal. 2022. № 2. S. 484 – 491.
7. Zverkova A. Ju., Omel'chenko E. A. Otnoshenie studentov vuza k processam cifrovizacii professional'noj podgotovki // Koncept. 2021. №7. S. 45-61.
8. Kiselev A. A. Jekonomičeskie i političeskie vyzovy «cifrovizacii» rossijskogo vysshego obrazovanija: teoretičeskij i praktičeskij aspekt // Teoretičeskaja jekonomika. 2021. № 4 (76).
9. Mikelevich E. B. Poznavatel'naja dejatel'nost' studentov v uslovijah cifrovizacii obrazovanija // Vestnik Poleskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija obshhestvennyh i gumanitarnyh nauk. 2021. №1.
10. Tuskov A. A., Grosheva E. S., Palatkin I. V., Shorohova O. S. «Industrija 4.0» v APK: osnovnye tendencii primenenija tehnologij Interneta veshhej v sel'skom hozjajstve // Modeli, sistemy, seti v jekonomike, tehnike, prirode i obshhestve. 2018. № 1(25). S. 55-64.
11. Pak L. I., Pol'shnikova Ju. A. Fitnes-trekery v studenčeskoj zhizni // Nauka i obrazovanie: sohranjaja proshloe, sozdaem budushhee: sbornik statej XXV Mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoj konferencii. V 2 ch. Ch. 2. Penza: Nauka i Prosveshhenie. 2019. S. 113-114.
12. Toksonbaev R. N., Abdykadyrov A. A. Cifrovizacija obrazovanija – osnovopolagajushhij faktor razvitija budushhego // Preemstvennost' v obrazovanii. 2019. № 23 (10). S. 661-664.
13. Filimonova S. I., Andrijushhenko L. B., Averjasova Ju. O. Innovacionnoe sodержanie obuchenija po fizičeskoj kul'ture i sportu budushhih predprinimatelej // Kul'tura fizičeskaja i zdorov'e. 2020. № 3 (75). S. 73-76.
14. Shutova T. N., Andrijushhenko L. B., Stoljar K. Je. Dejatel'nostno-orientirovannye i cifrovye tehnologii v professional'noj perepodgotovke instruktorov i trenerov po sportu: monografija / M.: FGBOU VO «RJeU im. G.V. Plehanova», 2020. 248 s.
15. Morozova O. I., Semenikhina A. V., Torgachev D. N. Information technologies as the effective instrument of the choice and implementation of hi-tech projects at the enterprises // Informatsionnye sistemy i tehnologii. 2019, №. 3. Pp. 35-41.