

Концепция ИКТ в современном образовании

Татьяна Васильевна Данилова

кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики и психологии детства
Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского
Брянск, Россия
dantat.55@mail.ru
 0000-0002-6213-9564

Александр Павлович Тонких

кандидат физико-математических наук, профессор кафедры методики начального образования и педагогического менеджмента
Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского
Брянск, Россия
a_tonkih@mail.ru
 0000-0002-2140-8334

Наталья Александровна Фандина

кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики и психологии детства
Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского
Брянск, Россия
fandinanatalja@rambler.ru
 0000-0002-3522-582X

Поступила в редакцию 19.02.2023

Принята 05.03.2023

Опубликована 15.04.2023

 10.25726/j5289-2519-9665-f

Аннотация

Цифровая трансформация общества влияет на изменения, что нужно осуществить в системе высшего образования для подготовки специалистов новой генерации. Будущие специалисты, кроме профессиональных навыков, также, должны быть креативными, адаптивными, с критическим мышлением, самостоятельными в принятии решений, целеустремленными, способными к профессиональному росту и применения цифровых технологий в различных профессиональных ситуациях. А потому, важным является применение проектных технологий для подготовки специалистов новой технологической эры. Цифровизация общества требует от учреждений образования последовательного развития и внедрения современных трендов ИКТ, демонстрировать способность решать проблемы цифровой трансформации, что предоставляет возможность существенно усилить конкурентоспособность, привлечь дополнительные ресурсы, в том числе и обновить материальную базу, повысить качество образования. Важными трендами в образовании являются: использование облачных технологий, доступ к виртуальным вычислительным системам, бизнес-аналитика и Интернет вещей, виртуальные лаборатории, технологии AR и др. Собственные технологические решения по оптимизации работ по созданию интерактивного учебного контента позволили создать собственными силами более 2 000 виртуальных тренажеров и симуляторов на базе Java, JS, Flash, Unity3D (в том числе с применением VR и AR). Также, в 2019 г. в университете создана учебно-исследовательская лаборатория VR и AR. Технологии AR уже внедрены в учебные курсы «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Компьютерная графика в машиностроении» и во время изучения других дисциплин и для подготовки по различным специальностям.

Ключевые слова

ИКТ, образование, концепция, исследование.

Введение

Основная идея разработанного программного обеспечения университета заключается в создании максимально возможного количества многоцелевых составляющих.

Это дает такие преимущества:

- 1) можно легко запустить сервис, который предлагает различные способы обучения: от массовых открытых онлайн-курсов до корпоративного онлайн-обучения;
- 2) онлайн-контент можно легко превратить из обычных учебных объектов HTML/JS в современные элементы AR/VR. Это технологическое решение позволяет нам значительно снизить стоимость обучения по сравнению с отдельной реализацией каждой локальной учебной задачи.

Важным является профессиональное развитие и повышение квалификации научно-педагогических работников, с этой целью внедрен ряд конкурсов, по стимулированию преподавателей до изучения и применения современных технологий и методов обучения, обеспечение качества высшего образования, распространения лучшего опыта.

Это, в частности, конкурсы: педагогических инноваций; «Лучший преподаватель глазами студентов»; на лучшую коллекцию учебных материалов, опубликованных в открытом доступе на Open Course Ware; на подбор контента массовых открытых онлайн-курсов; «Инновации ИКТ для современного образования» по номинациям: «Мобильные устройства в учебном процессе», «Доступ к удаленному оборудованию и виртуальных лабораторий», «Внедрение технологий искусственного интеллекта в учебный процесс», «Разработка образовательных ресурсов с помощью технологий VR и AR»; эксперимент по апробации модели смешанного обучения (Бурыкина, 2022).

Обучение в информационно-образовательной среде (ИОС) являются новой парадигмой образования, которая опирается на функциональную эффективность информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), технологий и средств информационно-коммуникационных сетей (ИКМ), «формирует культуру и формируется на основе «особой» культуры обучения (e-learning culture), которая характеризует ученика (e-learner), так и учителя (e-teacher, e-instructor, efacilitator, e-supervisor)» (Бурыкин, 2022; Бурыкина, 2022; Вовк, 2019; Данилова, 2021; Малькина, 2022].

Средства и технологии ИКМ, в том числе сети Интернет, образуя компьютерно-технологическую платформу образовательного, в частности учебной среды современного образования, прежде всего открытой (Данилова, 2021), трансформируют традиционная образовательная среда «в среду компьютерно - опосредованной коммуникации – интегрированное образовательное информационно-коммуникационную среду с распределенными образовательными ресурсами и коммуникативной инфраструктурой поддержки образовательных сообществ разных типов» (Еловицова, 2021; Курачева, 2021).

Материалы и методы исследования

В такой учебной среде создаются дополнительные условия для реализации различных целей, стратегий и траекторий обучения и воспитания человека, учета индивидуальных возможностей и потребностей учащихся (Джандарова, 2016). Вместе с этим встает задача выхода системы образования на новые образовательные результаты, связанные с пониманием развития личности как цели и смысла образования.

Но новые образовательные результаты не могут быть эффективно и полноценно сформированы в рамках традиционной образовательной среды и традиционных методов, организационных форм, средств и инструментов учебно-воспитательного процесса (Тонких, 2019).

Инструментами трансляции эталонного опыта или практики (передача вербальных знаний (или самостоятельное изучение), передача невербальных знаний за счет коммуникации с носителем, передача невербальных знаний за счет тренировки навыков) традиционно является лекция, учебник, работа под руководством преподавателя/учителя.

Самостоятельное получение опыта происходит во время выполнения творческих проектов (индивидуальных или групповых), исследований, экспериментов, через самостоятельную работу в лаборатории, научной группе (схематизация, дискуссии, эксперименты и др.).

Бланковое тестирование, собеседование, промежуточное и итоговое оценивание работы учащихся остаются пока основными инструментами фиксации и оценки учебных достижений школьников. Системой приемов для стимулирования у учащихся интереса, потребности в решении поставленных перед ними учебных задач, возникновения у них положительных мотивов учения остаются системы оценок, конкурсы, давление со стороны учителей/родителей личная прелесть учителя, включение интерактивных элементов (Скибицкий, 2019).

Сочетание ИКТ и технологий и средств ИКМ формируют новые решения (Litvinenko, 2020), которые могут влиять на базовые процессы в системе образования: передачу и усвоение знаний и навыков, фиксацию достижений, оценку качества обучения, создания положительной мотивации и стимулирование самостоятельности в учебно-познавательной деятельности.

Примером применения инструментов и ресурсов компьютерных сетей для учителей и учеников стал проект Edmodo (www.edmodo.com), запущенный в 2008 году двумя системными администраторами ником Боргом и Джеффом О'Харрой и изначально ориентированным только на средние школы.

Edmodo-социальная образовательная сеть, разработанная специально для начальных и средних школ, объединяющая преподавателей, учеников и родителей. Она предлагает учителям удобные способы организации образовательного процесса, механизмы оценивания учащихся, а также стимулирует профессиональный обмен опытом. Сегодня в системе зарегистрировано более 60 тыс. школ, а количество пользователей - учителей, учеников и родителей – более 35 млн.

Работать с системой можно как на персональных компьютерах, так и на мобильных устройствах с iOS и Android. Edmodo стал банком образовательных и обучающих программ, хранилищем научно-методического контента.

Сейчас Edmodo запускает инструмент Snapshot (<https://snapshot.edmodo.com/landing>), который представляет собой набор вопросов для учащихся, по результатам которых учителя смогут оценить их успешность в рамках единых образовательных стандартов. Также данный сервис будет рекомендовать пользователям ресурсы, полезные для изучения того или иного предмета.

Использование технологии обучения Блума позволяет: сформулировать результаты обучения, классифицировать результаты обучения; установить и проверить связь между результатами обучения, методами оценивания знаний и методами обучения.

Результаты и обсуждение

Проанализируем учебно-познавательную деятельность ученика в информационно-образовательной среде обучения, в частности, на основе технологий электронных социальных сетей, сопоставив ее с категориями когнитивных процессов МТ Блума, используя описание категорий и идеи Bloom's Digital Taxonomy (Еремина, 2012). Действия, которые может развивать ученик, реализуя свою деятельность в информационно-образовательной среде и выделенные инструменты ИКТ и ИКМ. Нами предусмотрено, что учебно-познавательная деятельность является системной, организованной и контролируемой учителем (Мовчан, 2018).

Обобщая различные подходы к определению понятия ИК-компетентности, следует отметить, что это способность человека ориентироваться в информационном пространстве, автономно и ответственно использовать ресурсы и средства ИКТ, оперировать данными для собственного развития, демонстрировать безопасное поведение в сети Интернет, ставить и выполнять задачи используя современные медиа и другие цифровые технологии, необходимые для обучения и жизни в современном информационном обществе (Вовк, 2019).

Важны анализ и обобщение опыта стран Европейского Союза, международных организаций и инициатив (ЮНЕСКО, ECDL, MICROSOFT, INTEL и др.). В экономически развитых европейских странах (например, Швеции, Дании, Великобритании, Австрии, Польше, Германии), где разработаны и внедряются стандарты ИК-компетентности на всех уровнях образования, действуют системы

обязательного мониторинга и сертификации ИК-компетентности учеников, учителей, студентов и руководителей учебных заведений.

Процедуры оценки ИК-компетентности должны учитывать необходимость включения элементов знаний, умений и навыков учащихся, учителей и руководителей школ, которые связаны с поиском и использованием сведений и данных, их анализом и оцениванием для учебных нужд.

Международные программы, посвященные сравнению и оценке уровня ИК-компетентности учащихся и взрослых пользователей в разных странах осуществляют измерение когнитивных и не когнитивных навыков для жизни (напр., Программа международной оценки компетенций взрослых (PIAAC) и Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) «Оценка уровня навыков он-лайн» и др. (Еловикова, 2021).

Исследователи используют следующие понятия для измерения: грамотность (англ. literacy) (применяется для измерения уровня грамотности относительно того, как лицо понимает, использует, интерпретирует, отражает и оценивает информационные материалы из различных источников (газет, брошюр, пособий и веб-страниц и др.).

В то же время измеряется уровень навыков чтения текстов в трех аспектах: словарный запас, понимание предложения, понимание всего текста; оценка когнитивных навыков происходит через измерение уровня грамотности и вычисления, а также благодаря дополнительным модулям по чтению и решению проблем в технологически насыщенных средах; вычисления (англ. numeracy) применяется, чтобы узнать, как лицо обнаруживает способность интерпретировать, передавать и использовать математические данные для решения проблем и понимания ситуации. В исследовании используется инструментарий, такой как таблицы, графики, карты, ярлыки и рекламная информация (Иваник, 2020). Задания по расчеты соответствуют различным уровням сложности и предусматривают: сущность и степень интерпретации и отображения задачи; репрезентативные, математические навыки, аргументацию, степень осведомленности с контекстом задачи, возможность и шаги по задаче ее решения с применением новизны и выявлением креативного подхода; решение проблем в технологически насыщенных средах организовано в трех основных измерениях: когнитивные стратегии и процессы, которые человек использует для решения проблемы, ее постановка, что старта предопределяет начало решения и выбор условий и технологий, которые дают возможность ее решить.

Эти три измерения заключаются в технологических аспектах (предусматривает типы приложений, количеств и необходимых вариантов, использование средств); аспектах задач (количество необходимых шагов, число лиц, которые должны работать над решением задачи); когнитивном процессе (при условии определенной цели использования критериев, требований для процесса мониторинга и оценивания, уровень обоснования) (Бурыкина, 2022).

Заметим, что такие измерения предполагают сочетание различных вариаций и степени сложности решения поставленных перед респондентом задач, использование разнообразных стратегий, среди которых – определение целей, возможность тупиковых ситуаций, постановка задачи, что требует использования нескольких технологических сред (например, респонденты должны использовать сразу электронную почту и таблицы различной сложности).

Вопрос решения проблем в технологически насыщенных средах направлены на то, чтобы измерить, насколько хорошо человек может использовать разные типы технологий для решения ежедневных проблем и решение сложных задач и успешно достигать поставленных целей (Иванова, 2020). Также важным в этих вопросах является определение того, как лицо понимает и использует сведения и данные в различных средах, как, например, электронная переписка, веб-страницы, таблицы.

Такие типы тестов могут содержать такие задачи, когда человек, который их выполняет, не имеет четкого представления, как его решить и должен применить ранее неприменимые стратегии (Мовчан, 2015).

Самыми эффективными инструментами для оценки ИК-компетентности учителей и учащихся, международные педагогические круга определяют, в частности, тесты, он-лайн что должны охватывать проверку способности ученика и учителя эффективно и ответственно применять знания, умения и навыки в использовании информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для решения

технологически-организационных задач и этических ситуаций в образовательном процессе вуза, для самосовершенствования и в повседневной жизни (Sorescu, 2021).

В частности, европейская сеть EUROPASS, предназначена для всех, кто создает собственное портфолио в европейском формате, предлагает придерживаться стандартов цифровой компетентности, где ключевыми составляющими являются способность лица осуществлять: информационно-коммуникационные процессы, использовать, сравнивать, классифицировать, накапливать, воспроизводить); коммуникацию (общение разными способами, сотрудничать, делиться информацией, участвовать в сообществах, использовать средства); создание контента (разрабатывать цифровые тексты, видео - и звуковые файлы, форматировать и редактировать тексты, применять базовые языки программирования, использовать лицензии и копирайты); безопасное использование (уметь защищать информацию, экономно использовать энергию, идентифицировать опасные файлы и сайты, понимать негативные и позитивные влияния ИКТ, избегать опасности в цифровой среде); решение проблем (уметь решать технические и технологические проблемы, используя различные программные средства, уметь обновлять и пополнять программные продукты и ресурсы).

Заключение

Современные международные круги оперируют понятием цифровой грамотности, с которым связывают основные подходы к оценке современных компетентностей человека (Казанин, 2021). Например, вице-президент Европейской комиссии Нели Крус, использует термин "Новая грамотность" (англ. The new literacy) для описания мастерства лица в овладении ИКТ. По ее мнению, «мир он-лайн является большой частью того, что мы делаем сегодня, ведь компетентности и навыки в сфере ИКТ становятся главными на рынке труда».

Рамка цифровой грамотности охватывает следующие уровни: базовый пользователь, независимый пользователь, профессиональный пользователь.

Список литературы

1. Бурькина М.Ю., Данилова Т.В., Тонких А.П. Инновационная культура будущего педагога как проблема профессиональной подготовки // Управление образованием: теория и практика. 2022. № 6(52). С. 38-54.
2. Бурькина М.Ю., Данилова Т.В., Тонких А.П. Смарт-технологии в формировании профессиональной компетентности будущих специалистов // Управление образованием: теория и практика. 2022. № 7(54). С. 22-38.
3. Вовк Е.В. Методологические основы коммуникативного подхода в образовании // Проблемы современного педагогического образования. 2019.
4. Данилова Т.В., Лапыко Т.П., Тонких А.П. Применение разных форм интерактивного обучения в вузе в развитии коммуникативных умений студентов // Управление образованием: теория и практика. 2021. № 2(42). С. 104-114.
5. Джандарова Г.Н. Современные педагогические технологии обучения на уроках английского языка // Современные образовательные технологии в мировом учебно-воспитательном пространстве. 2016. Вып. № 3.
6. Еловицова Д.А., Амяга Н.В., Культурные ассимиляторы в решении проблем поликультурного семейного взаимодействия // Управление образованием: теория и практика. 2021. №2 (42). С. 137-148.
7. Еремина И.И. Формирование информационно-коммуникационной компетенции субъектов образовательного процесса в условиях информационной образовательной среды вуза // Научный диалог. 2012. №1. С. 162-169.
8. Иваник С.А., Илюхин Д.А. Флотационное выделение элементарной серы из золотосодержащих кеков // Записки горного института. 2020. № 242. С. 202-208.
9. Иванова О.Ю., Кутузова З.Ю., Кутузов А.В. Информационно-образовательная среда вуза: сущность и структура // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2020. № 08. С. 20-29.

10. Казанин О.И., Маринин М.А., Блинов А.М. Профессиональная переподготовка в системе кадрового обеспечения горных предприятий // Безопасность труда в промышленности. 2021. № 7. С. 79-84.
11. Курачева Л.Г., Малькина О.В., Данилова Т.В. Дистанционное образование в метафорическом зеркале студентов-педагогов // Современное образование: опыт прошлого, взгляд в будущее. Материалы Всероссийской научно-практической конференции : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Брянск, 13–14 октября 2021 года. Брянск: Общество с ограниченной ответственностью "Новый проект", 2021. С. 81-88.
12. Лобачева Н.А. Концепция гейминга и ее роль в образовательном дискурсе // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. 2018. Вып. № 2. С. 32-42.
13. Малькина О.В., Данилова Т.В., Курачева Л.Г. Развитие ресурсного личностного статуса "Я-профессионал" у будущих педагогов: проблемы и пути их решения // Новое в психолого-педагогических исследованиях. 2022. № 1(64). С. 95-104.
14. Мовчан И.Н. Информационно-образовательная среда образовательного учреждения // ЭС и К. 2015. №3 (28). С. 55-58.
15. Скибицкий Э.Г. Подготовка магистрантов к профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики // Экономика и образование. 2019. № 3. С. 43-53.
16. Тонких А.П., Прядехо А.А. Использование информационных и коммуникационных технологий в процессе подготовки будущего учителя начальных классов // Современное педагогическое образование. 2019. № 3. С. 221-224.
17. Litvinenko V. S. Digital economy as a factor in the technological development of the mineral sector // Natural Resources Reserch. 2020. № 29. P. 1521-1541. DOI: 10.1007/s11053-019-09568-4.
18. Sorescu A., Schreier, M. Innovation in the digital economy: A broader view of its scope, antecedents, and consequences. // Journal of the Academy of Marketing Science. 2021. №49(4). P. 627-631. DOI: 10.1007/s11747-021-00793-z.

The concept of ICT in modern education

Tatiana V. Danilova

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Pedagogy and Psychology of Childhood

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

Bryansk, Russia

dantat.55@mail.ru

 0000-0002-6213-9564

Alexander P. Tonkikh

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of methods of primary education and pedagogical management

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

Bryansk, Russia

a_tonkih@mail.ru

 0000-0002-2140-8334

Natalia A. Fandina

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Pedagogy and Psychology of Childhood

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

Bryansk, Russia

fandinanatalja@rambler.ru

 0000-0002-2140-8334

Received 19.02.2023

Accepted 05.03.2023

Published 15.04.2023

 10.25726/j5289-2519-9665-f

Abstract

The digital transformation of society affects the changes that need to be implemented in the higher education system to train specialists of a new generation. In addition to professional skills, future specialists should also be creative, adaptive, with critical thinking, independent in decision-making, purposeful, capable of professional growth and the use of digital technologies in various professional situations. Therefore, it is important to use design technologies to train specialists of the new technological era. The digitalization of society requires educational institutions to consistently develop and implement modern ICT trends, demonstrate the ability to solve the problems of digital transformation, which provides an opportunity to significantly strengthen competitiveness, attract additional resources, including updating the material base, and improve the quality of education. Important trends in education are: the use of cloud technologies, access to virtual computing systems, business analytics and the Internet of Things, virtual laboratories, AR technologies, etc. Our own technological solutions to optimize the work on creating interactive educational content allowed us to create more than 2,000 virtual simulators and simulators based on Java, JS, Flash, Unity3D (including using VR and AR) on our own. Also, in 2019, a VR and AR educational and research laboratory was established at the university. AR technologies have already been introduced in the training courses "Descriptive Geometry", "Engineering Graphics", "Computer Graphics in Mechanical Engineering" and during the study of other disciplines and for training in various specialties.

Keywords

ICT, education, concept, research.

References

1. Burykin M.Ju., Danilova T.V., Tonkih A.P. Innovacionnaja kul'tura budushhego pedagoga kak problema professional'noj podgotovki // Upravlenie obrazovaniem: teorija i praktika. 2022. № 6(52). S. 38-54.
2. Burykina M.Ju., Danilova T.V., Tonkih A.P. Smart-tehnologii v formirovanii professional'noj kompetentnosti budushhix specialistov // Upravlenie obrazovaniem: teorija i praktika. 2022. № 7(54). S. 22-38.
3. Vovk E.V. Metodologicheskie osnovy kommunikativnogo podhoda v obrazovanii // Problemy sovremennoho pedagogicheskogo obrazovanija. 2019.
4. Danilova T.V., Lapyko T.P., Tonkih. A.P. Primenenie raznyh form interaktivnogo obuchenija v vuze v razvitii kommunikativnyh umenij studentov // Upravlenie obrazovaniem: teorija i praktika. 2021. № 2(42). S. 104-114.
5. Dzhandarova G.N. Sovremennye pedagogicheskie tehnologii obuchenija na urokah anglijskogo jazyka // Sovremennye obrazovatel'nye tehnologii v mirovom uchebno-vospitatel'nom prostranstve. 2016. Vyp. № 3.
6. Elovikova D.A., Amjaga N.V., Kul'turnye assimiljatory v reshenii problem polikul'turnogo semejnogo vzaimodejstvija // Upravlenie obrazovaniem: teorija i praktika. 2021. №2 (42). S. 137-148.

7. Eremina I.I. Formirovanie informacionno-kommunikacionnoj kompetencii sub#ektov obrazovatel'nogo processa v uslovijah informacionnoj obrazovatel'noj sredy vuza // Nauchnyj dialog. 2012. №1. S. 162-169.
8. Ivanik S.A., Ilyuhin D.A. Flotacionnoe vydelenie jelementarnoj sery iz zolotosoderzhashhih kekov // Zapiski gornogo instituta. 2020. № 242. S. 202-208.
9. Ivanova O.Ju., Kutuzova Z.Ju., Kutuzov A.V. Informacionno-obrazovatel'naja sreda vuza: sushhnost' i struktura // Nauchno-metodicheskij jelektronnyj zhurnal «Koncept». 2020. № 08. S. 20-29.
10. Kazanin O.I., Marinin M.A., Blinov A.M. Professional'naja perepodgotovka v sisteme kadrovogo obespechenija gornyh predpriyatij // Bezopasnost' truda v promyshlennosti. 2021. № 7. S. 79-84.
11. Kuracheva L.G., Mal'kina O.V., Danilova T.V. Distancionnoe obrazovanie v metaforicheskom zerkale studentov-pedagogov // Sovremennoe obrazovanie: opyt proshlogo, vzgljad v budushheeMaterialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii : Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Brjansk, 13–14 oktjabrja 2021 goda. Brjansk: Obshestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju "Novyj proekt", 2021. S. 81-88.
12. Lobacheva N.A. Konceptcija gejminga i ee rol' v obrazovatel'nom diskurse // Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Serija: Pedagogika. 2018. Vyp. № 2. S. 32-42.
13. Mal'kina O.V., Danilova T.V., Kuoracheva L.G. Razvitie resursnogo lichnostnogo statusa "Ja-professional" u budushhih pedagogov: problemy i puti ih reshenija // Novoe v psihologo-pedagogicheskikh issledovanijah. 2022. № 1(64). S. 95-104.
14. Movchan I.N. Informacionno-obrazovatel'naja sreda obrazovatel'nogo uchrezhdenija // JeS i K. 2015. №3 (28). S. 55-58.
15. Skibickij Je.G. Podgotovka magistrantov k professional'noj dejatel'nosti v uslovijah cifrovoj jekonomiki // Jekonomika i obrazovanie. 2019. № 3. S. 43-53.
16. Tonkih A.P., Prjadeho A.A. Ispol'zovanie informacionnyh i kommunikacionnyh tehnologij v processe podgotovki budushhego uchitelja nachal'nyh klassov // Sovremennoe pedagogicheskoe obrazovanie. 2019. № 3. S. 221-224.
17. Litvinenko V. S. Digital economy as a factor in the technological development of the mineral sector // Natural Resources Reserch. 2020. № 29. P. 1521-1541. DOI: 10.1007/s11053-019-09568-4.
18. Sorescu A., Schreier, M. Innovation in the digital economy: A broader view of its scope, antecedents, and consequences. // Journal of the Academy of Marketing Science. 2021. №49(4). P. 627-631. DOI: 10.1007/s11747-021-00793-z.