

# Трансформация системы подготовки кадров для АПК в условиях цифровизации

Звягинцева Ольга Сергеевна

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Российская Федерация  
ORCID: 0000-0003-3872-0161  
E-mail: ozvyagintseva@hse.ru

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Звягинцева О. С.  
Трансформация системы подготовки кадров для АПК в условиях цифровизации // Исследование проблем экономики и финансов. 2023. № 3. Ст. 2.  
<http://doi.org/10.31279/2782-6414-2023-3-2>

## КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ:

автор сообщает  
об отсутствии конфликта интересов.

**ПОСТУПИЛА:** 27.07.2023

**ПРИНЯТА:** 11.09.2023

**ОПУБЛИКОВАНА:** 29.09.2023

**COPYRIGHT:** © 2023 О. С. Звягинцева

## АННОТАЦИЯ

**ВВЕДЕНИЕ.** Целью статьи является описание процесса трансформации агрообразования в соответствии с перспективами и тенденциями развития АПК, в частности цифровизации данной сферы. Первостепенным для достижения данной цели является анализ существующей системы подготовки кадров для АПК.

**МЕТОДЫ.** На основании работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, были выявлены проблемные области, которые далее рассмотрены как «точки роста».

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** Выделены и сгруппированы цифровые компетенции, которыми должны обладать специалисты АПК. Сформирована модель формирования цифровых компетенций на основе уровня цифровой грамотности специалиста и глубины цифровых знаний и навыков. Модель рассмотрена по уровням и определена достаточность овладения компетенциями каждого уровня. Сами цифровые компетенции, необходимые работникам аграрного сектора экономики, описаны при помощи ментальной карты, которая позволила систематизировать компетенции по различным областям обучения, включая агроинженерию, агрономию, биотехнологии, ветеринарию и экологию.

**ВЫВОДЫ.** Приведенные модель и ментальная карта цифровых компетенций могут быть использованы для разработки учебных программ в соответствующих областях обучения, стимулируя студентов и вовлекая их в работу, направленную на развитие цифровых компетенций.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** образование, АПК, цифровые компетенции, система образования, подготовка кадров, ментальная карта



# Transformation of the Personnel Training System for the Agro-Industrial Complex in the Context of Digitalization

Olga S. Zvyagintseva

National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation

ORCID: 0000-0003-3872-0161

E-mail: ozvyagintseva@hse.ru

## TO CITE:

Zvyagintseva O. S.  
Transformation of the Personnel Training System for the Agro-Industrial Complex in the Context of Digitalization // Research in Economics and Finance Problems. 2023. № 3. Art. 2.  
<http://doi.org/10.31279/2782-6414-2023-3-2>

## DECLARATION OF COMPETING

**INTEREST:** none declared.

**RECEIVED:** 27.07.2023

**ACCEPTED:** 11.09.2023

**PUBLISHED:** 29.09.2023

**COPYRIGHT:** © 2023 O. S. Zvyagintseva

## ABSTRACT

**INTRODUCTION.** The aim of this article is to describe the process of transforming agricultural education under the influence of prospects and trends in the development of the agricultural sector, including its digitization. To achieve this goal, it is important to analyze the existing system of training specialists for agriculture.

**METHODS.** To do this, works published in scientific journals were used to identify problematic areas, which were further examined as opportunities for development.

**RESULTS.** Digital competencies necessary for specialists in agriculture were identified and grouped. Then, a model for developing digital competencies was developed based on the level of digital literacy of the specialist and the depth of their knowledge and skills in the digital field. The model is considered at various levels, and the necessary sufficiency of competencies at each level is determined. The digital competencies necessary for workers in the agricultural sector of the economy are described using a mind map, which allowed for the systematic organization of competencies across various areas of study, including agricultural engineering, agronomy, biotechnology, veterinary medicine, and ecology.

**CONCLUSIONS.** The presented model and mind map of digital competencies can be used for the development of educational programs in the corresponding fields of study, stimulating students and engaging them in activities aimed at developing digital competencies.

**KEYWORDS:** education, agricultural sector, digital competencies, education system, workforce training, mind mapping



## ВВЕДЕНИЕ

Цифровизация захватывает все области жизнедеятельности людей [1, 2], в частности образовательный процесс высших учебных заведений. Нужно отметить, что использование цифровых технологий в образовательном процессе необходимо прежде всего вузам, чтобы отвечать современным требованиям работодателей и выпускать специалистов соответствующего уровня с необходимыми компетенциями [3]. С помощью цифровых инструментов можно не только усилить компетенции выпускников, но и качественно разнообразить образовательный процесс.

Рассматривать процесс трансформации системы подготовки кадров для АПК без анализа уровня цифровизации аграрного производства не представляется возможным. Данные исследования отражены в работах многих ученых [4, 5], которые приходят к выводу о недостаточной активности внедрения цифровых технологий в российском сельском хозяйстве. Решить эту проблему как раз и позволит обучение студентов с учетом тенденций цифровизации отдельных сфер АПК. Данное направление находит свое отражение в работе [6], но, кроме развития АПК, акцент исследования смещается на продовольственную безопасность. В настоящее время проводится большое количество исследований по вопросам формирования профессиональной компетентности специалистов аграрной сферы [7–9], однако вопросы трансформации системы образования как таковой остаются достаточно дискуссионными [10, 11].

Целью исследования является моделирование всей совокупности компетенций в зависимости от уровня цифровой грамотности и глубины цифровых знаний и навыков, необходимых для обеспечения устойчивого развития аграрной отрасли в соответствии с современными тенденциями. Среди задач исследования можно выделить: определение перечня и группировок цифровых компетенций; оценку их взаимосвязи и последовательности овладения ими; формирование ментальной карты, позволяющей визуализировать процесс развития цифровых знаний и навыков на профессиональном уровне в сфере АПК.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты исследования строились на анализе российской и зарубежной литературы за десятилетний период в области проблематики подготовки кадров для АПК и цифровизации. Для этого были использованы как международные базы данных Scopus, Web of Science, NSBI, так и российские библиотеки eLibrary, Ru и КиберЛенинка. Поиск и систематизация инфор-

мации осуществлялась по следующим ключевым синонимичным конструкциям: аграрное образование, кадры для АПК, трансформация образовательного процесса, цифровизация. По итогам сформирован перечень источников. Основными методами исследования выступили сбор, анализ и синтез информации, группировка, системный анализ, структурирование и визуализация результатов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### 1. Модель цифровых компетенций

Одной из точек роста для современных специалистов является развитие цифровых компетенций, которые уже перестают быть новшеством, а становятся базовой необходимостью в различных сферах, и аграрная сфера не является исключением. Основы цифровых компетенций закладываются еще в период основного общего образования, в дальнейшем развиваются как самим человеком, так и той средой, в которой он осуществляет деятельность [12]. Безусловно, приобретение специализированных цифровых навыков невозможно без основ цифровой грамотности. Трансформация образовательного процесса, в том числе в аграрной сфере, с учетом современных требований может ориентироваться на модель формирования цифровых компетенций (рисунок 1). Модель основана на двух ключевых параметрах: уровень цифровой грамотности специалиста и глубина цифровых знаний и навыков.

Выделяем три уровня развития цифровых компетенций: базовые, продвинутые и специфические, отсутствие хотя бы базового уровня в современных условиях может выступить в роли барьера на пути к профессиональному росту (рисунок 1). Стоит отметить также, что цифровые компетенции необходимы не только для профессиональной деятельности, но и для полноценного обучения. Внедрение и развитие цифровых компетенций стало частью мировой экосистемы, а также началом масштабной трансформации общества.

### 2. Ментальная карта цифровых компетенций специалистов АПК

На протяжении развития человеческого общества компетентность специалистов рассматривалась как стратегический ресурс, обеспечивающий успешность нации. В настоящее время в России много внимания уделяется вопросам цифровизации экономики, в частности адаптации системы

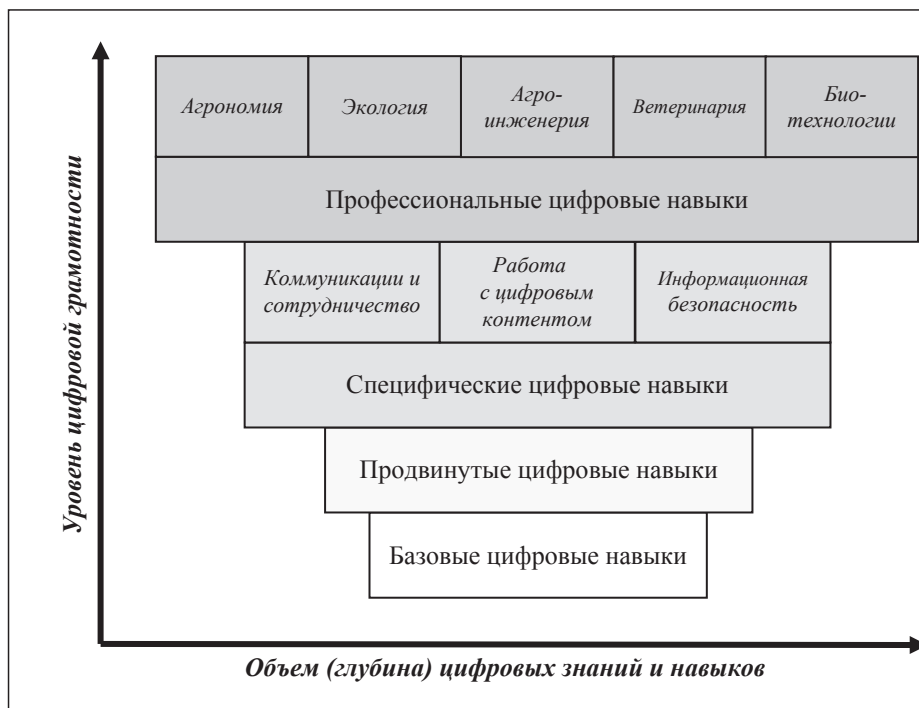


Рисунок 1  
**Модель цифровых компетенций в агрообразовании**

образования к развитию цифровых компетенций в целом и в АПК в частности. Детализация цифровых знаний и навыков, которыми должны обладать специалисты аграрной сферы в современных условиях, может быть визуализирована с помощью ментальной карты (рисунок 2). В центре ментальной карты стоит ее основная идея, т.е. те цифровые компетенции, которыми необходимо обладать специалистам для развития агропромышленного сектора. Совокупность компетенций возможно структурировать по направлениям обучения: агроинженерия, агрономия, биотехнологии, ветеринария и экология.

С целью формирования цифровых компетенций в области агроинженерии необходимо сконцентрироваться на изучении робототехники и широких возможностях применения роботов как в животноводстве, так и в растениеводстве, начиная от производства продукции и заканчивая ее переработкой. Формирование компетенций в области инжиниринга должно способствовать не только технико-технологической поддержке цифровизации сельскохозяйственного производства, но и совершенствовать инфраструктуру.

Расширение возможностей применения беспилотных летательных аппаратов в АПК затрагивает разные сферы, но с точки зрения инфраструктурного обеспечения относится к агроинженерной отрасли. Однако ключевыми потребителями данных технологий являются в большей степени представители агрономического направления. Именно в этой отрасли АПК цифровые компетенции позволяют специалистам находить «точки роста» бизнеса. Систему мониторинга рационально

дополнить и широкой сетью датчиков, позволяющих оперативно собирать информацию, необходимую для принятия решений в области возделывания сельскохозяйственных культур.

Одним из возможных направлений использования полученных и обработанных данных является моделирование системы удобрений в растениеводстве. Вследствие развития цифровых компетенций могут быть решены многие проблемы в области производства продовольствия. Результатом таких решений является развитие гидропонных ферм, возделывание генетически модифицированных культур и т. д. Животноводческая отрасль не находится в стороне от процессов цифровизации, которые непосредственно влияют на ветеринарное обеспечение посредством использования сквозных технологий в лечении и поддержании продуктивности животных. Дальнейшее развитие биотехнологий напрямую зависит от уровня цифровизации. Технологии блокчейн и смарт-контрактов позволят оптимизировать процесс производства и реализации продукции. Развитие альтернативной энергетики также является важной компетенцией для специалистов АПК, что зачастую обусловлено не только экономической целесообразностью, но и возможностью использования «автономных зеленых энергогенераторов» в труднодоступных сельских местностях. Применение на практике описанных направлений совершенства сельскохозяйственного производства на основе цифровых компетенций приведет к решению широкого круга экологических проблем:

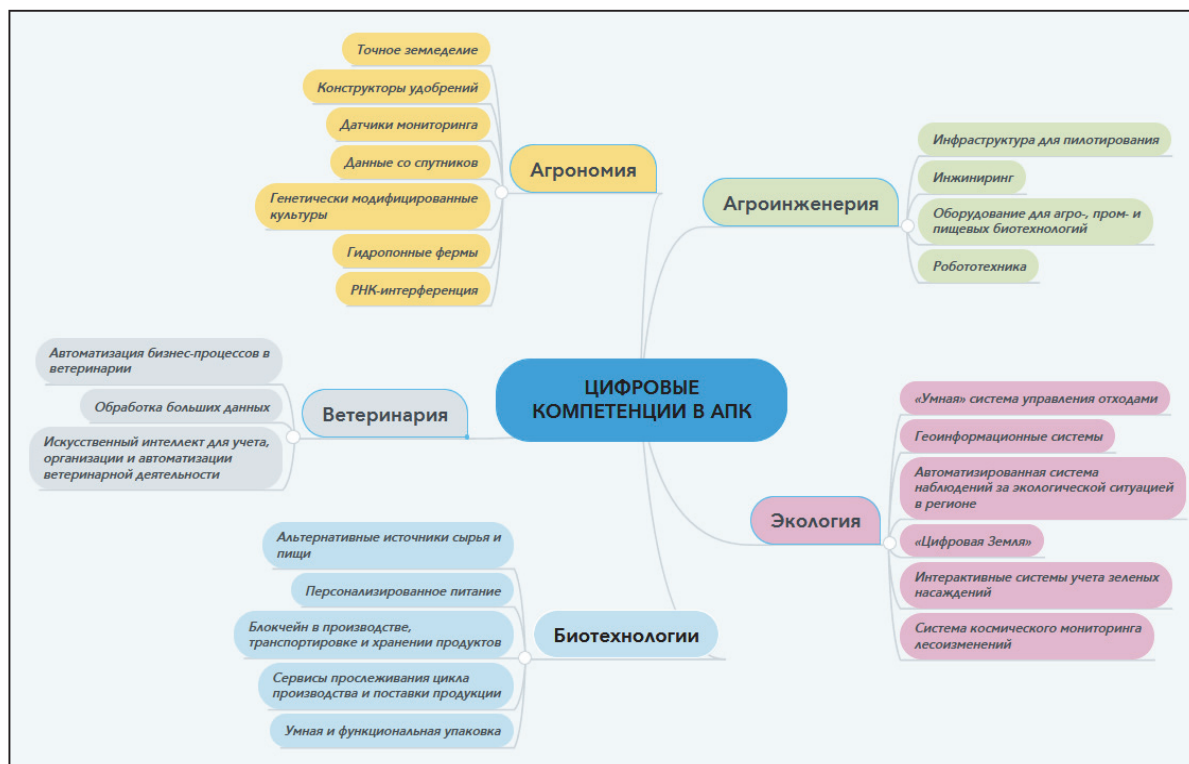


Рисунок 2  
Ментальная карта цифровых компетенций в АПК

создание геоинформационных систем, управление отходами и выбросами, экологический мониторинг и т. д.

Анализ основных тенденций развития высшего образования наглядно показал кризис в данной области, который касается как самих обучающихся, так и работников высшего образования, в частности профессорско-преподавательского состава. Данная ситуация характерна для всех регионов России и всех вузов страны. Особо остро стоит эта проблема для аграрных вузов, и обусловлено это необходимостью наращивания кадрового потенциала сельского хозяйства страны на фоне сложившегося дефицита трудовых ресурсов в данной сфере.

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод о том, что в настоящее время нет системного подхода к процессу трансформации аграрного образования в условиях цифровизации отрасли. На государственном и региональном уровнях ставятся задачи, связанные с переходом сельского хозяйства к новой системе производства и управления с использованием цифровых технологий. В рамках отдельных мероприятий и направлений деятельности исследуются тенденции развития рынков Научно-технологической инициативы (в частности рынок Foodnet). Однако для комплексного погружения студентов, магистрантов и специалистов в области АПК в цифровые технологии необходим системный взгляд на то, какие компетенции необходимы, в какой последовательности их

формировать, какие инструменты использовать и как оценить результаты. В связи с этим мы считаем данную тему актуальной для дальнейших исследований и разработок, а также изучения и транслирования накопленного отечественного и зарубежного опыта в данной области.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одним из направлений, позволяющих решить проблему дефицита кадров для АПК, является трансформация образовательных технологий и компетенций выпускников с учетом современных требований и условий цифровизации. В результате проведенного анализа стало возможным выявить основные проблемы аграрного образования на современном этапе. Представлена модель цифровых компетенций в агрообразовании, описывающая уровни развития цифровых компетенций (базовый, продвинутый, специфический). Подробно описаны формы и способы развития цифровых навыков кадров для АПК. Ментальная карта цифровых компетенций в АПК позволила структурировать необходимые цифровые компетенции по направлениям обучения: агроинженерия, агрономия, биотехнологии, ветеринария и экология. Представленная ментальная карта может помочь в составлении учебного плана по соответствующим направлениям обучения, обеспечивая качество образования, мотивацию студентов, привлекая студентов к творческой, учебной и научной деятельности по развитию цифровых компетенций.



## Список литературы

1. Belikova I. P., Lisova O. M., Tambiev A. H., Semko I. A., Altukhova L. A. Digitalization as the Key Factor in AIC Development // The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems. Vol. 205, Volume 1. Heidelberg : Springer International Publishing, 2021. P. 219–227. doi: 10.1007/978-3-030-73097-0\_26
2. Рубаева О. Д., Зубарева И. А., Пахомова Н. А. Модель исследования подготовки управленческих кадров в цифровой экономике // Экономика образования. 2019. № 6 (115). С. 72–83.
3. Iordache E., Mariën I., Baelden D. Developing Digital Skills and Competences: A Quick-Scan Analysis of 13 Digital Literacy Models // Italian Journal of Sociology of Education. 2017. 9 (1). P. 6–30. doi: 10.14658/pupj-ijse-2017-1-2
4. Khaiturina E., Kreneva S., Bakhtina T., Larionova T., Tsareva G. Strategic benchmark of the digital economy in the region's agro-industrial // 18th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2018 : Conference proceedings, Albena, Bulgaria, 02–08 jul 2018 y. Vol. 18. Albena, Bulgaria: 2018. P. 767–774. doi: 10.5593/sgem2018/5.3/S28.098
5. Altukhov A. I., Bogoviz A. V., Kuznetsov I. M. Creation of an Information System – A Necessary Condition of Rational Organization of Agricultural Production // Perspectives on the Use of New Information and Communication Technology (ICT) in the Modern Economy, Pyatigorsk, Russia. Vol. 726. Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2019. P. 800–809. doi: 10.1007/978-3-319-90835-9\_92
6. Rushchitskaya O. A., Kulikova E. S., Kruzhkova T. I., Rushchitskaya O. E. Digitalization of agriculture as an element of food security provision at present stage // Advances in Intelligent Systems Research: Atlantis Press. 2019. Volume 167. P. 293–296. doi: 10.2991/isp-19.2019.66
7. Klochko O., Nagayev V., Kovalenko O., Fedorets V. Forming of Professionally Creative Competence of Prospective Agrarian Managers by Facilities of Digital Technologies // Society. integration. Education, Proceedings of the International Scientific Conference. Volume IV, May 22–23. 2020. P. 460–474. doi: 10.17770/sie2020vol4.4847
8. Nezhmetdinova F. T., Fassakhova G. R., Shagivaliev L. R., Sharypova N. Kh., Zinurova R. I. Digital economy and transformation of personnel training for AIC // Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2019). EDP Sciences: EDP Sciences. 2020. P. 00228. doi: 10.1051/bioconf/20201700228
9. Nikitina A., Ruchkin A., Startseva N., Trofimova O., Shemetova N. Improving the training of agricultural personnel in the context of agricultural digitalization: The case of Sverdlovsk region, Russia // E3S Web of Conferences, Yekaterinburg, 2020. P. 06001. doi: 10.1051/e3sconf/202017606001
10. Olisaeva A., Dzobelova V., Yablochnikov S., Cherkasova O., Davletbayeva N. Formation and development of the digital economy in modern conditions – Development within the framework of industry 4.0 // IDIMT-2019. Innovation and Transformation in a Digital World, Kutná Hora. TRAUNER Druck GmbH & Co KG. 2019. P. 83–88.
11. Олисаева А. В. Технологическое развитие России: кадровая политика, цифровая трансформация, «Индустрия 4.0» // Планирование и обеспечение подготовки кадров для промышленно-экономического комплекса региона. 2019. Т. 1. С. 80–83.
12. Rubaeva O. D., Zubareva I. A., Pakhomova N. A., Malykhina E. A. Training of engineering personnel for working in agriculture considering the requirements for digitalization development in agro-industrial complex // Journal of Environmental Management and Tourism. 2020. Vol. 11. № 3 (43). P. 692–703. doi: 10.14505/jemt.v11.3(43).23

## References

1. Belikova I. P., Lisova O. M., Tambiev A. H., Semko I. A., Altukhova L. A. Digitalization as the Key Factor in AIC Development // The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems. Vol. 205, Volume 1. Heidelberg : Springer International Publishing, 2021. P. 219–227. doi: 10.1007/978-3-030-73097-0\_26
2. Rubaeva O. D., Zubareva I. A., Pakhomova N. A. Model' issledovaniya podgotovki upravlencheskih kadrov v cifrovoj ekonomike // Ekonomika obrazovaniya. 2019. № 6 (115). P. 72–83.
3. Iordache E., Mariën I., Baelden, D. Developing Digital Skills and Competences: A Quick-Scan Analysis of 13 Digital Literacy Models // Italian Journal of Sociology of Education. 2017. 9 (1). P. 6–30. doi: 10.14658/pupj-ijse-2017-1-2
4. Khaiturina E., Kreneva S., Bakhtina T., Larionova T., Tsareva G. Strategic benchmark of the digital economy in the region's agro-industrial // 18th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2018 : Conference proceedings, Albena, Bulgaria, 02–08 jul 2018 y. Vol. 18. Albena, Bulgaria: 2018. P. 767–774. doi: 10.5593/sgem2018/5.3/S28.098
5. Altukhov A. I., Bogoviz A. V., Kuznetsov I. M. Creation of an Information System – A Necessary Condition of Rational Organization of Agricultural Production // Perspectives on the Use of New Information and Communication Technology (ICT) in the Modern Economy, Pyatigorsk, Russia. Vol. 726. Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2019. P. 800–809. doi: 10.1007/978-3-319-90835-9\_92

6. Rushchitskaya O. A., Kulikova E. S., Kruzhkova T. I., Rushchitskaya O. E. Digitalization of agriculture as an element of food security provision at present stage // *Advances in Intelligent Systems Research: Atlantis Press*. 2019. Volume 167. P. 293–296. doi: 10.2991/ispc-19.2019.66
7. Klochko O., Nagayev V., Kovalenko O., Fedorets V. Forming of Professionally Creative Competence of Prospective Agrarian Managers by Facilities of Digital Technologies // *Society. integration. Education, Proceedings of the International Scientific Conference*. Volume IV, May 22–23. 2020. P. 460–474. doi: 10.17770/sie2020vol4.4847
8. Nezhmetdinova F. T., Fassakhova G. R., Shagivaliev L. R., Sharypova N. Kh., Zinurova R. I. Digital economy and transformation of personnel training for AIC // *Bio web of conferences : International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019)*. EDP Sciences: EDP Sciences. 2020. P. 00228. doi: 10.1051/bioconf/20201700228
9. Nikitina A., Ruchkin A., Startseva N., Trofimova O., Shemetova N. Improving the training of agricultural personnel in the context of agricultural digitalization: The case of Sverdlovsk region, Russia // *E3S Web of Conferences*, Yekaterinburg, 2020. P. 06001. doi: 10.1051/e3sconf/202017606001
10. Olisaeva A., Dzobelova V., Yablochnikov S., Cherkasova O., Davletbayeva N. Formation and development of the digital economy in modern conditions – Development within the framework of industry 4.0 // *IDIMT-2019. Innovation and Transformation in a Digital World*, Kutná Hora. TRAUNER Druck GmbH & Co KG. 2019. P. 83–88.
11. Olisaeva A. V. Tekhnologicheskoe razvitie Rossii: kadrovaya politika, cifrovaya transformaciya, “Industriya 4.0” // *Planirovanie i obespechenie podgotovki kadrov dlya promyshlenno-ekonomicheskogo kompleksa regiona*. 2019. T. 1. P. 80–83.
12. Rubaeva O. D., Zubareva I. A., Pakhomova N. A., Malykhina E. A. Training of engineering personnel for working in agriculture considering the requirements for digitalization development in agro-industrial complex // *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2020. Vol. 11. № 3 (43). P. 692–703. doi: 10.14505/jemt.v11.3(43).23