

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

DIGITAL TRANSFORMATION IN AGRICULTURE

^{1,2}**Горлов И.Ф.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

^{1,2}**Федотова Г.В.**, доктор экономических наук, доцент

^{1,2}**Сложенкина М.И.**, доктор биологических наук, профессор

¹**Мосолова Н.И.**, доктор биологических наук

¹**Бармина Т.Н.**, старший научный сотрудник

^{1,2}**Gorlov I.F.**, doctor of agricultural sciences, professor, academician of RAS

^{1,2}**Fedotova G.V.**, doctor of economical sciences, associate professor

^{1,2}**Slozhenkina M.I.**, doctor of biological sciences, professor

¹**Mosolova N.I.**, doctor of biological sciences

¹**Barmina T.N.**, scientific researcher

¹Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

²Волгоградский государственный технический университет

¹Volga region research institute of manufacture and processing
of meat-and-milk production, Volgograd

²Volgograd state technical university

Работа выполнена по гранту РНФ 15-16-10000 ГНУ НИИММП

Современные тенденции перехода на цифровые технологии во всех отраслях народного хозяйства обусловили необходимость цифровой модернизации АПК, что обосновывает актуальность написания данной научной статьи. Необходимость повышения эффективности в отраслях отечественного АПК невозможно без применения информационных, «умных» технологий, обеспечивающих научно обоснованный подход к управлению традиционными процессами. Информационные технологии позволят сократить себестоимость производимого сельхозсырья и в целом повысить уровень рентабельности отрасли. Существующие сегодня традиции ведения сельхозбизнеса заключаются в длинной цепочке посредников, высоких сельскохозяйственных кредитах, которые фактически могут забирать до 90% прибыли предприятий и существенно лимитировать возможности модернизации и цифровизации отрасли.

Основными факторами, влияющими на уровень цифровизации в сельском хозяйстве, выступают: недоступность современных технологических инструментов для российских фермеров, как экономическая, так и фактическая, по причине ограничительного импорта технологий, отсутствие подготовленных IT-специалистов в отраслях АПК. Данные факторы не дают полномасштабной трансформации сельского хозяйства в цифровую среду.

Перспективность цифровизации заключается в ее сквозном характере, который позволит посредством постоянных информационных потоков связать потребителей и производителей сельхозпродукции, что сократит затраты на реализацию готовой продукции или сельхозсырья и ускорит оборачиваемость в отраслях АПК. И как следствие данного

процесса – увеличение объема потребления продуктов питания и снижение их стоимости для населения. Но существующий сегодня крайне низкий уровень цифровизации села ограничивает возможности развития информационных технологий и снижает конкурентоспособность отечественной сельхозпродукции на продовольственном рынке.

Modern trends in the transition to digital technologies in all sectors of the national economy have necessitated the digital modernization of the agro-industrial complex, which proves the relevance of writing this scientific article. The need to improve efficiency in the sectors of the domestic agricultural sector is impossible without the use of information, «smart» technologies that provide a scientifically based approach to the management of traditional processes. Information technology will reduce the cost of agricultural production, and in general, increase the level of profitability of the industry. The existing traditions of agricultural business are in a long chain of intermediaries, high agricultural loans, which in fact can take up to 90% of the profits of enterprises and significantly limit the possibilities of modernization and digitalization of the industry.

The main factors affecting the level of digitization in agriculture are: the inaccessibility of modern technological tools for Russian farmers, both economic and actual due to the restrictive import of technologies, the lack of trained IT specialists in the agro-industrial sector. These factors do not provide a full-scale transformation of agriculture into a digital environment.

The promise of digitalization lies in its end-to-end character, which will allow, through constant information flows, to link consumers and producers of agricultural products, which will reduce the cost of selling finished products or agricultural raw materials and speed up the turnover in the agro-industrial sector. And as a result of this process, the volume of food consumption and reduction of their cost for the population will increase. But the currently extremely low level of digitalization of the village limits the possibilities for the development of information technologies and reduces the competitiveness of domestic agricultural products in the food market.

Ключевые слова: цифровизация, сельское хозяйство, информационные технологии, отрасли АПК.

Key words: digitalization, agriculture, information technology, agriculture industry.

Введение. Современный мир вошел в эпоху Индустрии 4.0 (четвертой промышленной революции), которая определяет масштабную цифровую трансформацию всех отраслей экономики и сфер социальной жизни. Появление большого количества умных устройств дает возможность решать многие проблемы дистанционно и с максимальной эффективностью, что непосредственным образом отражается на производительности в традиционно низкорентабельных отраслях.

Майские указы Президента РФ 2012 и 2018 гг. прямо определяют необходимость создания в отраслях АПК высокопроизводительного и экспортно направленного сектора (с объемом экспорта до 45 млрд. долл. США в год), базирующегося на современных цифровых технологиях [8]. Следуя данным майским указам, агропромышленный комплекс России планомерно на протяжении 5 лет наращивает экспорт продовольствия и сельскохозяйственного сырья (рисунок 1).

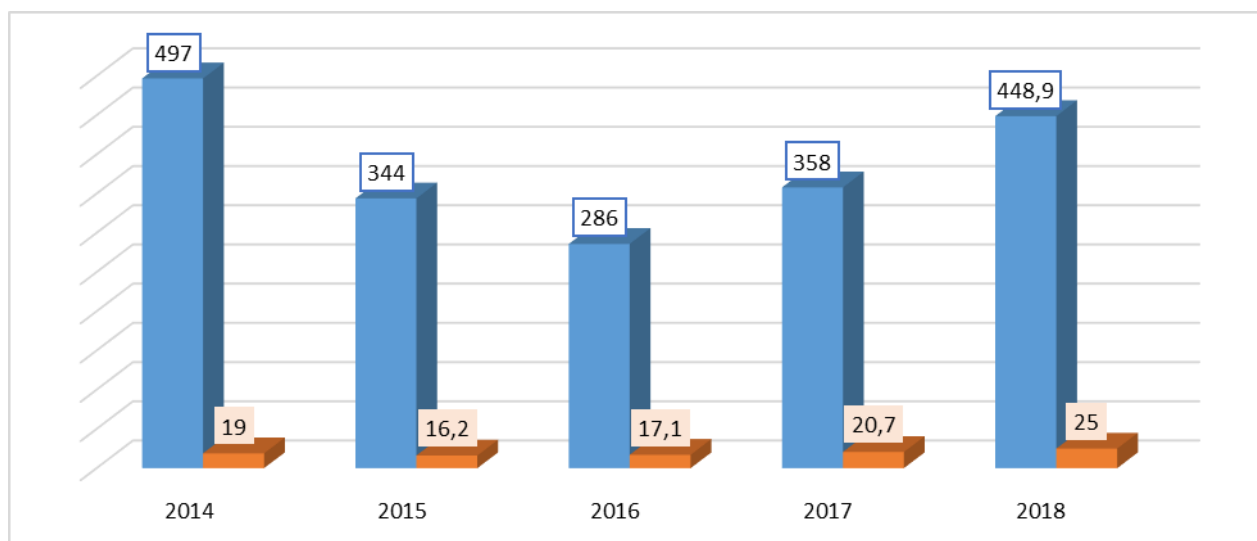


Рисунок 1 – Динамика российского экспорта за период 2014-2018 гг., млрд. долл. США

Согласно представленному графику видно, что на протяжении последних 5 лет объем российского экспорта в 2016 году упал до уровня 286 млрд. долл. США, но в 2018 году вырос до 448,9 млрд. долл. В общей структуре экспорта объемы вывоза на мировой рынок продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья оставались стабильными и показывали положительную динамику в абсолютных цифрах. Фактически рост экспорта товаров отраслей АПК в 2018 году составил 20% по сравнению с 2017 годом. Очевидно, что происходит процесс интенсификации сельскохозяйственной деятельности, что требует поиска новых прорывных технологий в традиционных отраслях и способов ведения хозяйства.

Следует отметить, что отрасли АПК должны прежде всего обеспечивать население качественными продуктами питания в достаточном объеме и ассортименте, необходимыми для поддержания необходимого уровня жизнедеятельности, развития каждого гражданина страны и увеличения продолжительности его жизни. Именно полноценное и качественное питание отражает социально-экономический уровень развития общества, его качество жизни. Но в современных экономических условиях население страны вынуждено фактически 30% всего своего дохода тратить на питание, так как реальная покупательная способность доходов населения не превышает уровень инфляции в экономике. Доля затрат населения на продукты питания является одним из показателей продовольственной безопасности государства, закрепленных в Доктрине продовольственной безопасности России. По данным Росстата, за последние 15 лет рост потребительских расходов и доля расходов домохозяйств на продукты питания увеличились параллельно (рисунок 2).

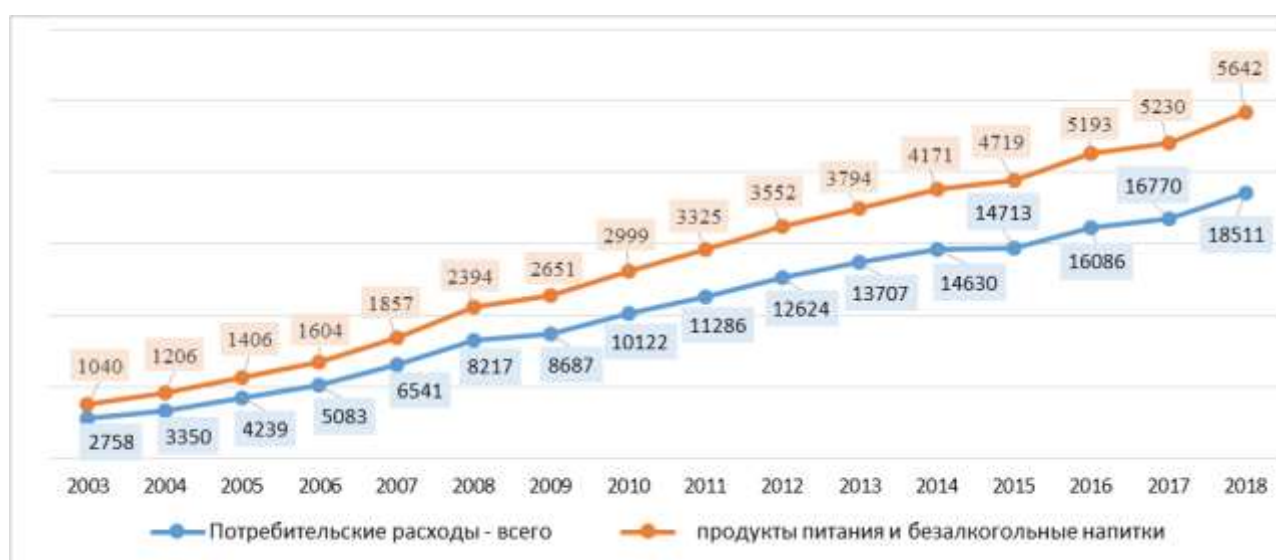


Рисунок 2 – Динамика роста стоимости расходов населения и доли расходов на продукты питания, руб.

Согласно графику, в 2003 году доля расходов на продукты питания в общей структуре потребительских расходов составляла 1040 руб., что соответствовало 37,7% всех потребительских расходов. За 15 лет ситуация сильно не изменилась, так как в 2018 году доля расходов на продукты питания по-прежнему составляла более 30% или 5642 руб. в общей сумме потребительских расходов. Эти соотношения свидетельствуют о том, что домохозяйства фактически 1/3 своих расходов тратят на питание.

Высокая стоимость качественного питания связана с тем, что себестоимость производства продуктов питания в отраслях АПК высока. Основной причиной выступает высокий уровень импортозависимости отечественного агропромышленного сектора от иностранных материально-технических ресурсов. Если сельхозпроизводители смогли преодолеть импортозависимость по продуктам питания (за исключением молока), то зависимость от импортных технологий, ресурсов в области селекции, генетики, средств защиты растений, кормовых добавок, технологического оборудования остается высокой. Все это обуславливает необходимость проведения реформирования и цифровой трансформации сельского хозяйства по всей трофической цепочке «от поля до прилавка» для преодоления сложившейся ситуации.

Материалы и методы. Исследование проводится с применением методов графического представления информации, статистического анализа данных, финансового анализа, трендового анализа, метода сопоставления, аналогии и систематизации.

Результаты и обсуждение. Основопологающим современным трендом развития отечественного сельского хозяйства выступает цифровая трансформация, позволяющая интенсивно развивать отрасль и максимизировать ее рентабельность. По различным оценкам экспертов, Российская Федерация по уровню цифровизации сельского хозяйства занимает 15 место в мире [9].

Оценка отраслевых достижений демонстрирует широкое применение систем геопозиционирования, системного управления парком агротехники, развитие систем точного земледелия. По различным оценкам специалистов, уже порядка 10% всех пашен обслуживается с использованием информационных технологий. При соблюдении данных темпов цифровизации к 2026 году рынок агротехнологий вырастет в 5 раз.

Фактически элементы точного земледелия на начало 2019 года применяются в 28 регионах России, среди которых лидером является Липецкая область (812 хозяйств). Неиспользование новых технологий приводит к потере до 40% урожая.

Учитывая необходимость преодоления технологического отставания от развитых стран, предполагается, что доля рынка цифровых технологий в сельском хозяйстве будет расти с каждым годом [5]. В то же время общий уровень цифровизации отрасли по сравнению с другими отраслями достаточно низкий.

Сегодня лидерами цифровизации являются отрасли: СМИ, финансы, право и страхование. Представленный на сайте Роскомнадзора примерный перечень государственных информационных систем (ГИС), внедренных в работу различных ведомств, дает представление о стоимости перехода отрасли на цифровую платформу (рисунок 3) [6, 7].

Оценка стоимости разработки и внедрения ГИС в работу различных ведомств показывает, что для перехода на цифровую платформу необходимы масштабные инвестиции. Так, разработка и внедрение только ГАС «Выборы» стоила порядка 22005565 тыс. руб., то есть 22 млрд. руб. Несомненно, что только государственного финансирования для комплексной цифровизации сельского хозяйства будет недостаточно. Мировые объемы инвестиций за последние 5 лет в отрасли АПК достигли 10 млрд. руб., доля нашего государства достигает 1,5% [1].

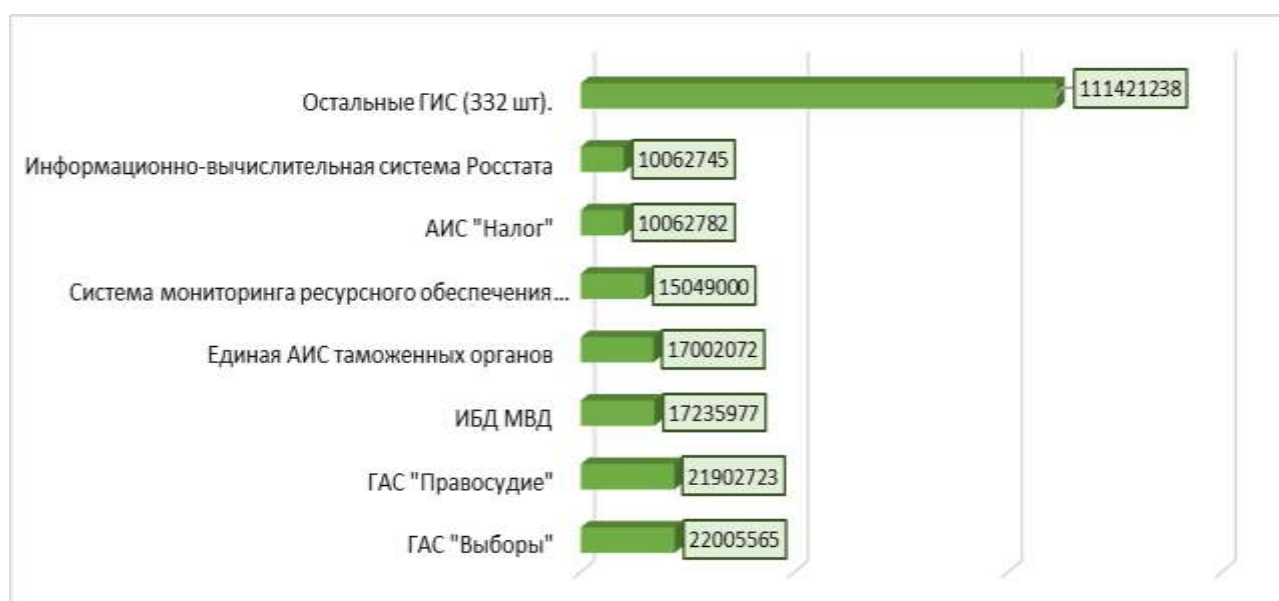


Рисунок 3 – Реестр федеральных государственных информационных систем, внедренных в работу, тыс. руб.

В числе основных направлений цифровизации сельского хозяйства – роботизация и автоматизация производства. Примером такого опыта может служить завод по производству колбас ГК «Черкизово», построенный и запущенный в работу в городском округе Кашира Московской области в 2018 году. Особенность производственного процесса заключается в реализации философии Индустрии 4.0, когда происходит непосредственное общение искусственного интеллекта и роботов (рисунок 4) [2].

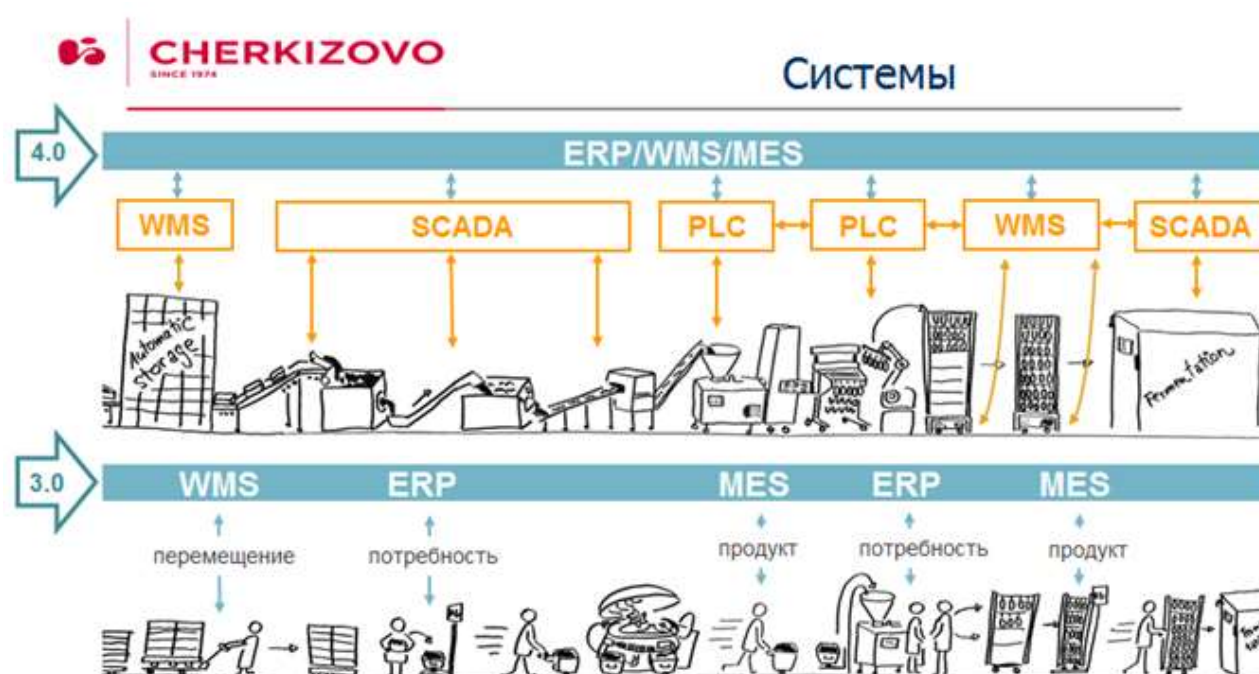


Рисунок 4 – Сравнение процессов производства колбас с технологиями Индустрии 3.0 и Индустрии 4.0

Сравнительный анализ процессов производства с технологиями Индустрии 3.0 и Индустрии 4.0 демонстрирует значительное сокращение количества занятых в производственном цикле людей. Так, по оценкам специалистов, традиционное механизированное производство требует около 700 человек персонала, а роботизированное – только 170 человек. Данный проект является самым масштабным не только в России, но и в Европе: инвестиции составили около 7 млрд. руб., производственная мощность предприятия – 80 т в сутки или 30 тыс. т в год.

Вторым направлением цифровизации сельского хозяйства выступает IoT (Internet of Things) или Интернет вещей, который представляет собой сеть взаимосвязанных через глобальную сеть объектов [5]. Основные сферы применения IoT в отраслях АПК: точное

земледелие, «умные фермы»; «умные теплицы»; управление сырьем, хранение сельскохозяйственной продукции; управление сельхозтранспортом; «большие данные».

Точное земледелие позволяет оптимизировать операционные расходы и повысить урожайность (в среднем на 15...20%) за счет сокращения объемов используемых семян, агрохимикатов, удобрений и воды (использование «по потребности»); более эффективного использования земли. На примере производства зерна продемонстрированы существующие потери в данной отрасли (рисунок 5).



Рисунок 5 – Схема «жизненного» цикла продукции АПК (на примере зерна) и потери на различных этапах

Объемы существующих потерь при производстве зерновых в сельском хозяйстве достигают 40%. Данная сумма – это возможная экономия производственных затрат при внедрении инструментов точного земледелия. По ориентировочным оценкам, эффект от внедрения IoT в сельском хозяйстве за период до 2025 г. может составить около 469 млрд. руб. за счет оптимизации затрат на персонал, сокращения потерь урожая (зерна) и горюче-смазочных материалов (ГСМ). Планируется, что в 2019 году доля предприятий, использующих решения IoT, может составить 30% от всего количества [3].

Заключение. Таким образом, наибольшим потенциалом в сельском хозяйстве будут обладать технологии мониторинга и управления техникой и технологии точного земледелия. Популяризация научных представлений о преимуществах новейших достижений науки и техники среди населения, подготовка специалистов – IT-агрономов и IT-зоотехников – также будут способствовать активизации процессов внедрения цифровых технологий в производственные процессы в сфере сельского хозяйства. В этой ситуации необходимо разработать комплексную цифровую платформу АПК, включающую в себя 4 сферы: 1) отрасли промышленности, обеспечивающие отрасли АПК сельскохозяйственной техникой, оборудованием и удобрениями; 2) растениеводство и животноводство; 3) пищевая и перерабатывающая промышленности; 4) отрасли, отвечающие за хранение и транспортировку сельскохозяйственных товаров [4, 10]. Проведение сквозной цифровой трансформации всех процессов в отраслях АПК позволит преодолеть существующие барьеры на пути внедрения информационных инструментов в аграрный сектор экономики России. Только совместные усилия органов государственной власти, научных институтов, частных инвесторов и представителей отраслей АПК позволят активизировать данные процессы и совершить прорыв в негативной тенденции снижения рентабельности в сельском хозяйстве.

Библиографический список

1. Вартанова, М.Л. Перспективы цифровизации сельского хозяйства как приоритетного направления импортозамещения / М.Л. Вартанова, Е.В. Дробот // Экономические отношения. – 2018. – Том 8. – № 1. – С. 1-18. – doi: 10.18334/eo.8.1.38881.
2. Горлов, И.Ф. Разработка прикладной программы индексной оценки племенных качеств животных / И.Ф. Горлов, О.Л. Третьякова, О.П. Шахбазова, Д.В. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 1 (49). – С. 176-181.
3. Горлов, И.Ф. Цифровые технологии решения проблем продовольственной безопасности / И.Ф. Горлов, Г.В. Федотова, М.И. Сложенкина // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 4 (4). – С. 7-15.
4. «Интернет вещей» (IoT) в России. Технология будущего, доступная уже сейчас [Электронный ресурс]. URL: https://www.pwc.ru/ru/publications/iot/IoT-inRussia-research_rus.pdf (дата обращения: 23.02.2019).
5. Минсельхоз разрабатывает программу «Цифровизация сельского хозяйства» [Электронный ресурс]. URL: <https://аграрная.рф/index.php?id=422> (дата обращения: 20.02.2019).
6. Огнивцев, А.Б. Концепция цифровой платформы агропромышленного комплекса / А.Б. Огнивцев // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2018. – № 2 (362). – С. 16-22.
7. Реестр федеральных государственных информационных систем. [Электронный ресурс]. URL: <http://rkn.gov.ru/it/register/#>(дата обращения: 20.02.2019).
8. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. N 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» // СПС Гарант. Режим доступа: <http://base.garant.ru/71937200/#friends> (дата обращения 22.02.2019).
9. Цифровизация сельского хозяйства [Электронный ресурс]. URL: http://polit.ru/article/2018/02/21/sk_digital_farming/ (дата обращения: 21.02.2019).
10. «Черкизово» открыло роботизированный завод в Кашире. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.agroinvestor.ru/companies/news/30127-cherkizovo-otkrylo-robotizirovannyy-zavod-v-kashire/> (дата обращения: 20.02.2019).

References

1. Vartanova, M.L. Perspektivy cifrovizacii sel'skogo hozyajstva kak prioritetnogo napravleniya importozameshcheniya / M.L. Vartanova, E.V. Drobot // Ekonomicheskie otnosheniya. – 2018. – Tom 8. – № 1. – S. 1-18. – doi: 10.18334/eo.8.1.38881.
2. Gorlov, I.F. Razrabotka prikladnoj programmy indeksnoj ocenki plemennyh kachestv zhivotnyh / I.F. Gorlov, O.L. Tre't'yakova, O.P. Shahbazova, D.V. Nikolaev // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. – 2018. – № 1 (49). – С. 176-181.
3. Gorlov, I.F. Cifrovye tekhnologii resheniya problem prodovol'stvennoj bezopasnosti / I.F. Gorlov, G.V. Fedotova, M.I. Slozhenkina // Agrarno-pishchevye innovacii. – 2018. – № 4 (4). – С. 7-15.
4. «Internet veshchej» (IoT) v Rossii. Tekhnologiya budushchego, dostupnaya uzhe sejchas [Elektronnyj resurs]. URL: https://www.pwc.ru/ru/publications/iot/IoT-inRussia-research_rus.pdf (data obrashcheniya: 23.02.2019).
5. Minsel'hoz razrabatyvaet programmu «Cifrovizaciya sel'skogo hozyajstva» [Elektronnyj resurs]. URL: <https://agrarnaya.rf/index.php?id=422> (data obrashcheniya: 20.02.2019).
6. Ognivcev, A.B. Konceptiya cifrovoj platformy agropromyshlennogo kompleksa / A.B. Ognivcev // Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal. – 2018. – № 2 (362). – S. 16-22.
7. Reestr federal'nyh gosudarstvennyh informacionnyh sistem. [Elektronnyj resurs]. URL: <http://rkn.gov.ru/it/register/#>(data obrashcheniya: 20.02.2019).

8. Ukaz Prezidenta RF ot 7 maya 2018 g. N 204 «O nacional'nyh celyah i strategi-cheskih zadachah razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2024 goda» // SPS Garant. Rezhim dostupa: <http://base.garant.ru/71937200/#friends> (data obrashcheniya 22.02.2019).
9. Cifrovizaciya sel'skogo hozyajstva [Ehlektronnyj resurs]. URL: http://polit.ru/article/2018/02/21/sk_digital_farming/ (data obrashcheniya: 21.02.2019).
10. «Cherkizovo» otkrylo robotizirovannyj zavod v Kashire. [Ehlektronnyj resurs]. URL: <https://www.agroinvestor.ru/companies/news/30127-cherkizovo-otkrylo-robotizirovannyj-zavod-v-kashire/> (data obrashcheniya: 20.02.2019).

E-mail: niimmp@mail.ru