

## АГРОЦИФРА 4.0: НОВЫЕ РЕШЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА

### AGRONUMBER 4.0: NEW SOLUTIONS IN MILK PRODUCTION

<sup>1,2</sup>*Горлов И.Ф.*, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

<sup>1,2</sup>*Федотова Г.В.*, доктор экономических наук, доцент

<sup>1</sup>*Мосолова Н.И.*, доктор биологических наук

<sup>1</sup>*Кайдулина А.А.*, кандидат сельскохозяйственных наук

<sup>1,2</sup>*Gorlov I.F.*, doctor of agricultural sciences, professor, academician of RAS

<sup>1,2</sup>*Fedotova G.V.*, doctor of economical sciences, associate professor

<sup>1</sup>*Mosolova N.I.*, doctor of biological sciences

<sup>1</sup>*Kaydulina A.A.*, candidate of agricultural sciences

<sup>1</sup>Поволжский научно-исследовательский институт производства  
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

<sup>2</sup>Волгоградский государственный технический университет

<sup>1</sup>Volga region research institute of manufacture  
and processing of meat-and-milk production, Volgograd

<sup>2</sup>Volgograd state technical university

Структура потребления продуктов населением России показывает недостаток в рационах молока и молочной продукции, которые выступают важными источниками белков и минеральных веществ в легкоусваиваемой форме. Недостаток в питании молока в детском возрасте может негативно отразиться на будущем здоровье человека, поэтому необходимо восполнять его в рационах. Анализ производства основных продуктов питания, включенных Доктриной продовольственной безопасности России в перечень обязательных индикаторов, показал, что молочное производство не достигает нижнего порогового уровня производства молока и молочной продукции.

Единичные опыты внедрения цифровых решений и пилотные проекты, реализуемые на некоторых сельскохозяйственных предприятиях нашей страны, доказали, что применение цифровых технологий дает возможность повысить производительность молочного сырья на 30-40%. Наличие государственных программ перехода на высокотехнологичное производство сельхозпродукции открывает широкие перспективы не только крупным компаниям отрасли, но и маленьким фермерским хозяйствам.

Реализуемый руководством страны курс на повсеместную цифровизацию отраслей народного хозяйства позволит запустить и реализовать существующие скрытые потенциалы отрасли, создать новые рабочие места в сельских регионах, перестроить традиционные убыточные сельскохозяйственные в новые высокотехнологичные предприятия будущего.

Государственная поддержка на законодательном уровне активной цифровизации АПК и перехода на философию Индустрии 4.0. представляет собой естественный процесс трансформации традиционных производств в цифровые. Как показал опыт пилотных проектов в отрасли, наиболее востребованы такие решения, как интернет вещей (IoT), большие данные (Big data), искусственный интеллект (AI), нейронные сети.

The structure of consumption of the population of Russia shows a lack of rations of milk and dairy products, which are important sources of proteins and minerals in an easily digestible form. Lack of nutrition in milk in childhood can adversely affect future human health, so you need to fill it in the rations. Analysis of the production of basic foodstuffs included in the list of mandatory indicators by the Doctrine of Food Security of Russia showed that dairy production does not reach the lower threshold level for the production of milk and dairy products.

Individual experiences of digital solutions implementation and pilot projects implemented in some agricultural enterprises of our country proved that the use of digital technologies makes it possible to increase the productivity of dairy raw materials by 30-40%. The presence of government programs for the transition to high-tech agricultural production opens up broad prospects not only for large companies in the industry, but also for small farms.

The policy implemented by the country's leadership towards the widespread digitalization of the national economy sectors will allow launching and implementing the existing hidden potential of the industry, creating new jobs in rural regions, and rebuilding traditional unprofitable agricultural enterprises into new high-tech enterprises of the future.

State support at the legislative level of active digitalization of the agro-industrial complex and the transition to the philosophy of Industry 4.0. is a natural process of transforming traditional industries into digital ones. As the experience of pilot projects in the industry has shown, such solutions as the Internet of Things (IoT), big data (Big data), artificial intelligence (AI), and neural networks are most in demand.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, молочное производство, доильная установка, надои, умная ферма.

**Key words:** digital economy, dairy production, milking machine, milk production, smart farm.

**Введение.** Структура потребления населением России основных продуктов питания за последние 5 лет демонстрирует снижение потребления таких продуктов питания, как картофель (на 1 кг в год), фрукты и ягоды (на 4 кг в год), молоко и молочные продукты (на 4 кг в год), сахар и кондитерские изделия (на 1 кг в год). Можно отметить, что такие цифры демонстрируют фактически постоянное потребление россиянами перечисленных продуктов питания. Рост потребления наблюдается по таким группам продуктов, как овощи и бахчевые (на 5 кг в год), мясо и мясопродукты (на 3 кг в год), яйца (на 13 кг в год) (рисунок 1).

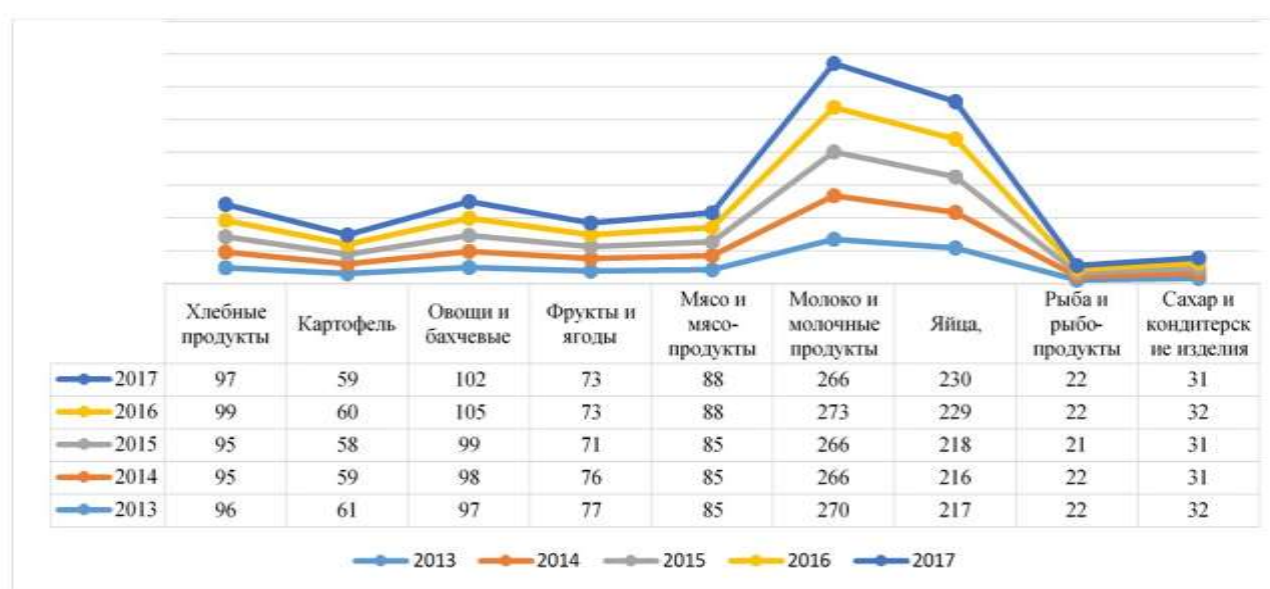


Рисунок 1 – Динамика потребления основных продуктов питания

населениям России за период 2013-2017 гг., кг в год на 1 человека

Для оценки достаточности уровня питания россиян необходимо обратиться к нормам питания, рекомендованным Министерством здравоохранения РФ, согласно которым для нормального функционирования и самочувствия человек должен потреблять определённые продукты в объемах не ниже указанных норм [5].

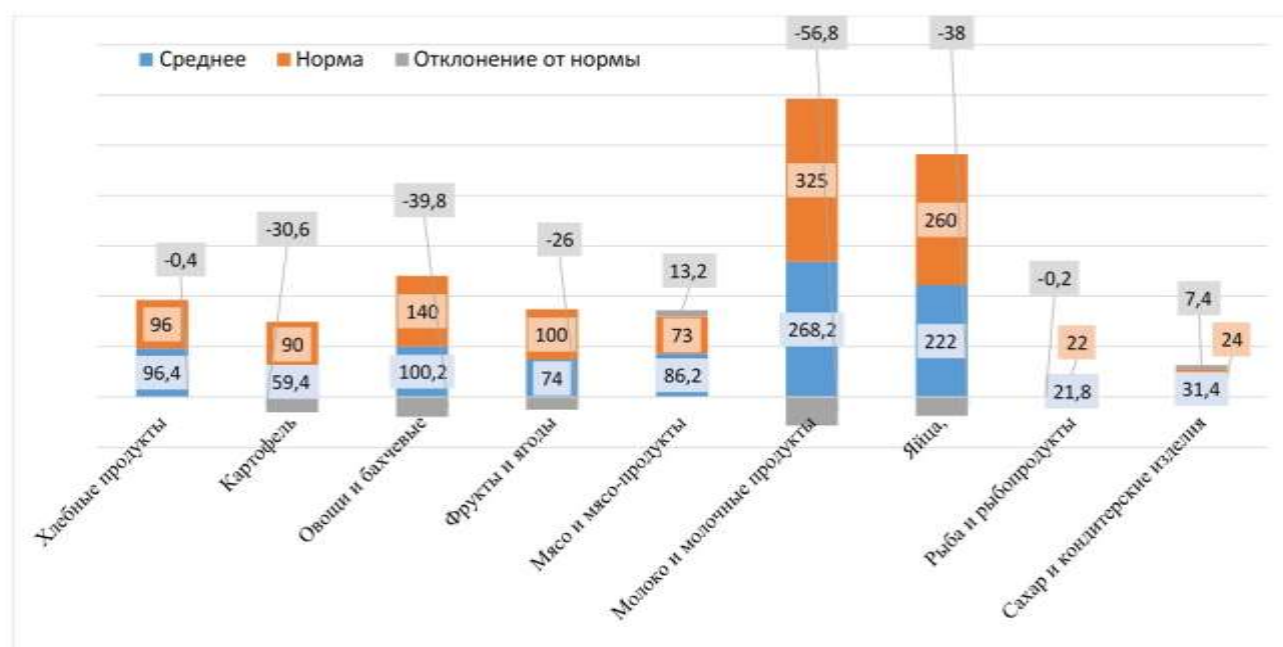


Рисунок 2 – Сравнение среднего уровня потребления продуктов за период 2013-2017 гг. с рекомендуемыми Минздравом РФ, кг в год на 1 человека

Согласно данным графика 2, фактически население «недоедает» картофеля на 30,6 кг, овощей и бахчевых – на 39,8 кг, фруктов и ягод – на 26 кг, молока и молочных продуктов – на 56,8 кг, яиц – на 38 кг, рыбы и рыбопродуктов – на 0,2 кг. Потребление перечисленных продуктов не соответствует нормам, рекомендуемым Минздравом РФ. И прежде всего это молоко и молочные продукты. Наоборот, наблюдаем «переедание» хлебных продуктов на 0,4 кг, мяса и мясопродуктов – на 13,2 кг, сахара и кондитерских изделий – на 7,4 кг. Видим, что перекос питания в сторону хлеба, мясопродуктов и сахаров – достаточно тревожный фактор, так как именно данные продукты приводят к развитию алиментарно зависимых заболеваний (ожирение, диабет, некоторые виды рака, атеросклероз). Кроме того, недополучая весь перечень необходимых микро- и макроэлементов в достаточном количестве, человеческий организм начинает угнетаться и функционировать неэффективно, что в конечном итоге приводит к ряду заболеваний, в том числе психологическим расстройствам.

Для решения проблемы недостаточного производства молока и молочных продуктов разработан ряд цифровых инструментов, позволяющих повысить продуктивность в сельскохозяйственных отраслях. Министерство сельского хозяйства РФ разработало ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство», который предполагает увеличение эффективности сельскохозяйственного производства в 2 раза к 2021 году [2]. На данный момент проект проходит согласование в Правительстве РФ, но законную силу еще не приобрел, хотя его реализация запланирована с 2019 года. Основные ключевые моменты проекта представлены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Ключевые новации проекта «Цифровое сельское хозяйство»

Как видим на схеме, основные ключевые новации вводимого проекта представляют собой цифровые платформы: «Умная ферма», «Умное поле», «Умное стадо» и т.п. Все представленные платформы – это большие объемы информации, которые аккумулированы и обработаны с помощью технологий Big data. Разработчики проекта верят в то, что посредством внедрения цифровых решений в производство сельхозпродукции будет обеспечен технологический прорыв. В рамках проекта запланировано создание интеллектуальных систем планирования, учета, субсидирования сельхозпроизводителей, электронного сопровождения экспортируемой сельхозпродукции. Для реализации проекта необходимо в течение 2-3 лет подготовить специалистов в области цифровых технологий – IT-зоотехников и IT-агрономов, что будет обеспечено через электронную образовательную систему «Земля знаний».

В рамках нашего исследования весьма интересно более подробно рассмотреть цифровые решения в сфере животноводства, то есть цифровую платформу «Умная ферма». Цифровое решение «Умная ферма» представляет собой полностью роботизированный объект, в котором функции людей по кормлению, уходу, доению сельскохозяйственных животных (мясной и молочной направленности) осуществляться в режиме онлайн без участия человека. Для работы такой фермы необходимы стабильный интернет и бесперебойная подача электричества. Ферма будет работать с помощью искусственного интеллекта, который будет анализировать состояние животных, надои, состав кормов и при необходимости вносить коррективы.

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

**Результаты и обсуждение.** Как нами было установлено, население России потребляет недостаточное количество молока, что напрямую влияет на здоровье и полноценное питание молодого поколения. Сегодня нижние пороговые значения производства 8 продуктов питания, утвержденные Доктриной продовольственной безопасности России, достигнуты по всем параметрам, за исключением молока и молочных продуктов. По итогам 2018 года, нижний пороговый уровень обеспеченности молоком нашей страны не выполнен. Рассмотрим более подробно объемы производства молока во всех типах сельскохозяйственных предприятий (рисунок 4).

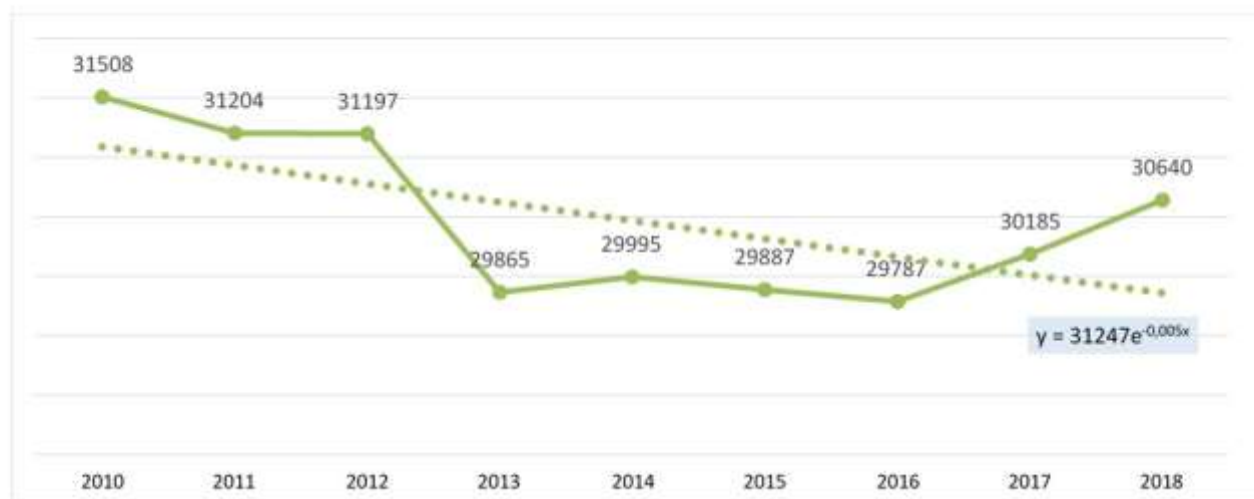


Рисунок 4 – Динамика объемов производства молока в России за период 2010-2018 гг., тыс. тонн

На рисунке 4 видим, что, несмотря на рост производства молока в течение 2017-2018 гг. остается вероятность спада производства в последующие годы, если не предпринимать мер по повышению производительности молочного производства [6].

В Волгоградской области уже сделан ряд существенных шагов в этом направлении. С 2014 года поддержка АПК определена губернатором Андреем Бочаровым в качестве приоритетов стратегии развития региона. В течение пяти лет действует и пополняется государственная система мониторинга сельхозугодий «Агропортал», которая охватывает всю территорию региона и содержит информацию о месторасположении, состоянии, собственниках и пользователях 57 тысяч земельных участков. При этом используются материалы космической съемки. Сведения о проведенных сельскохозяйственных работах аккумулируются в «Региональной информационно-аналитической системе Волгоградской области».

Кроме того, 150 хозяйств региона на территории 600 тысяч гектаров применяют технологии точного земледелия. Агротехнические мероприятия в таких хозяйствах осуществляются в строгом соответствии с рекомендациями, которые основаны на анализе состояния полей и сделаны с помощью специальных компьютерных программ. Необходимая для этого информация собирается, в том числе с использованием беспилотных летательных аппаратов.

В настоящее время отлажена и эффективно работает региональная информационная система автоматизации ветеринарного учета и отчетности. Она помогает контролировать поголовье и состояние сельскохозяйственных животных, облегчает их владельцам оформление ветеринарных сертификатов. Посредством этой системы уже оформлено около 28 миллионов документов. Еще одним направлением цифровизации является чипирование сельскохозяйственных животных. В десяти животноводческих районах Волгоградской области в 2019 году будет полностью чипировано поголовье крупного рогатого скота. На эти цели из областного бюджета выделено 20 миллионов рублей.

Подготовкой профильных специалистов, а также разработкой и внедрением в сельском хозяйстве цифровых решений занимаются ученые Волгоградского государственного аграрного университета. Кроме того, ВолГАУ вместе с Облкомсельхозом формируют дорожную карту по реализации проектов цифровой трансформации АПК региона.

Законодательную поддержку цифровым нововведениям оказывает Волгоградская областная Дума. Среди последних предложений – создание федеральной государственной информационной системы контроля за оборотом пестицидов и агрохимикатов [1, 7].

Рассмотрим опыт наиболее передовых предприятий в области сельскохозяйственного молочного производства России.

Одним из примеров такого успешного предприятия выступает СП «Донское» Калачевского района Волгоградской области, которое является лидером по производству молока в области. Это достаточно активно развивающееся предприятие Волгоградской области, которое старается привлекать средства государственной поддержки по всем направлениям. поголовье скота на конец 2018 года составляет около 3900 голов, 1550 голов – дойное стадо, надои на 1 фуражную корову составляют 9,5 тонн в год. В планах данного хозяйства увеличение поголовья животных, что будет обеспечено за счет строительства нового современного животноводческого комплекса на 2,5 тыс. голов.

Особенность работы данного предприятия заключается в использовании роботизированной технологии доения животных. Так, дойка коров осуществляется в технологически оборудованном доильном зале, оснащённом доильной установкой «Карусель», на 36 постановочных мест, а также в доильном зале с автоматизированной установкой «Елочка», названной по типу организации процесса доения (рисунок 5). Новые технологии позволили увеличить эффективность производства как минимум на 20 процентов. Автоматические системы управления хозяйственными процессами ориентированы на реальные потребности животных, что позволило, в частности, в СП «Донское» повысить надои на 30-40%.



Рисунок 5 – Доильный зал «Карусель» и доильная установка «Елочка»

Доение построено следующим образом: животное самостоятельно заходит на дойку, робот считывает его номер и подключает доильный аппарат. То же самое с кормлением – робот считывает номер и животному подается питательная смесь. Создание таких систем – огромная работа, требующая крупного финансирования и поддержки, и если на мировом рынке в этой области есть три лидера, то в России существует лишь несколько небольших стартапов [3].

Один из существенных факторов, влияющих на успешное развитие молочного животноводства, - обеспеченность хозяйств кормовой базой. Существенно увеличивать не только посевные территории, но и гарантированно получать высокие урожаи позволяет развитие мелиорации – сельхозпредприятие является участником государственной программы. В 2017 году с привлечением поддержки площадь орошаемых земель увеличилась почти на 230 гектаров, в 2018 году в СП «Донское» введено в эксплуатацию еще 216 гектаров. В целом в регионе в этом году проекты строительства и реконструкции объектов мелиорации реализуются на базе 12 хозяйств.

Опыт данного передового молочного предприятия доказывает, что в условиях резко континентального климата Нижнего Поволжья можно добиться высокой производительности молока с применением цифровых технологий.

**Заключение.** Подводя итоги нашему исследованию, можно отметить, что в России тенденции цифровизации отраслей народного хозяйства соответствуют мировым трендам [8]. Внедрение цифровых решений в производство сельскохозяйственного сырья дает

возможность сократить затраты, потери, время на обработку и переработку продукции, что отразится на снижении стоимости продуктов питания.

Сегодня многие технологии дешевеют, становятся доступными не только крупным предприятиям, но и небольшим фермерским хозяйствам. Наличие государственной поддержки и программ субсидирования затрат сельхозпроизводителей позволяет развивать отрасль, создавать новые предприятия и рабочие места в депрессивных регионах. Как показывают единичные опыты и пилотные проекты, реализованные за последние 2-3 года на территории нашей страны, наиболее востребованы такие цифровые решения, как промышленный интернет вещей, робототехника, виртуальная реальность, аналитика больших данных и прогнозирование [4].

Например, благодаря технологиям промышленного интернета вещей (IIoT) агропромышленные предприятия сегодня могут получать информацию принципиально нового уровня о каждом сельхозобъекте и окружающих его объектах. Она поступает в единое информационное поле от различных устройств: датчиков и сенсоров, которыми оснащается агротехника, видеокамер, установленных на дронах и спутниках, или из других внешних информационных систем.

### Библиографический список

1. В Волгоградской области реализуются проекты цифрового развития сельского хозяйства. Режим доступа: <http://volgograd-news.net/politics/2019/05/20/181648.html> (дата обращения 12.06.2019).
2. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство» Министерства сельского хозяйства РФ. Режим доступа: [https://www.dairynews.ru/news-image/2018/December/20181203/tsifr\\_s\\_hozyaystvo.pdf](https://www.dairynews.ru/news-image/2018/December/20181203/tsifr_s_hozyaystvo.pdf) (дата обращения 12.06.2019).
3. Горлов, И.Ф. Когнитивный подход к исследованию проблем продовольственной безопасности: монография / И.Ф. Горлов, Г.В. Федотова, С.П. Сазонов, В.Н. Сергеев, Ю.А. Юлдашбаев. – Волгоград: Изд-во Волгоградского института управления – филиала РАНХиГС, 2018. – 168 с.
4. Горлов, И.Ф. Цифровая трансформация в сельском хозяйстве / И.Ф. Горлов, Г.В. Федотова, М.И. Сложенкина, Н.И. Мосолова, Т.Н. Бармина // Аграрно-пищевые инновации. – 2019. – № 1 (5). – С. 28-35.
5. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания». Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/#2222> (дата обращения 08.06.2019).
6. Производство продуктов животноводства в хозяйствах всех категорий. Официальные данные Росстата. Режим доступа: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#) (дата обращения 12.06.2019).
7. Указ Президента Российской Федерации «Об утверждении доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» № 120 от 30 января 2010 года // Информационно-справочная система «Консультант Плюс». Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_96953/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_96953/) (дата обращения 02.05.2019).
8. The Strategy of Provision of Tax Security of the State in the Conditions of Information Economy [Электронный ресурс] / Г.В. Федотова, Р.Х. Ильясов, А.А. Гонтарь, В.М. Ксенда // Optimization of the Taxation System: Preconditions, Tendencies and Perspectives / Editors: I.V. Gashenko, Yu.S. Zima, A.V. Davidyan. – Publisher: Springer, 2019. – P. 217-228. – URL: <https://www.springer.com/us/book/9783030015138>. – (Ser. Studies in Systems, Decision and Control).

## Reference

1. V Volgogradskoj oblasti realizuyutsya proekty cifrovogo razvitiya sel'skogo hozyajstva. Rezhim dostupa: <http://volgograd-news.net/politics/2019/05/20/181648.html> (data obrashcheniya 12.06.2019).
2. Vedomstvennyj proekt «Cifrovoe sel'skoe hozyajstvo» Ministerstva sel'skogo hozyajstva RF. Rezhim dostupa: [https://www.dairynews.ru/news-image/2018/December/20181203/tsifr\\_s\\_hozyajstvo.pdf](https://www.dairynews.ru/news-image/2018/December/20181203/tsifr_s_hozyajstvo.pdf) (data obrashcheniya 12.06.2019).
3. Gorlov, I.F. Kognitivnyj podhod k issledovaniyu problem prodovol'stvennoj bezopasnosti: monografiya / I.F. Gorlov, G.V. Fedotova, S.P. Sazonov, V.N. Sergeev, Yu.A. Yuldashbaev. – Volgograd: Izd-vo Volgogradskogo instituta upravleniya – filiala RANHiGS, 2018. – 168 s.
4. Gorlov, I.F. Cifrovaya transformaciya v sel'skom hozyajstve / I.F. Gorlov, G.V. Fedotova, M.I. Slozhenkina, N.I. Mosolova, T.N. Barmina // Agrarno-pishchevye innovacii. – 2019. – № 1 (5). – С. 28-35.
5. Prikaz Ministerstva zdavoohraneniya RF ot 19 avgusta 2016 g. № 614 «Ob utverzhdenii Rekomendacij po racional'nym normam potrebleniya pishchevyh produktov, otvechayushchih sovremennym trebovaniyam zdorovogo pitaniya». Elektronnyj resurs. Rezhim dostupa: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/#2222> (data obrashcheniya 08.06.2019).
6. Proizvodstvo produktov zhivotnovodstva v hozyajstvah vsekh kategorij. Oficial'nye dannye Rosstata. Rezhim dostupa: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/#) (data obrashcheniya 12.06.2019).
7. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii «Ob utverzhdenii doktriny prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii» № 120 ot 30 yanvarya 2010 goda // Informacionno-spravoch'naya sistema «Konsul'tant Plyus». Rezhim dostupa: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_96953/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_96953/) (data obrashcheniya 02.05.2019).
8. The Strategy of Provision of Tax Security of the State in the Conditions of Information Economy [Elektronnyj resurs] / G.V. Fedotova, R.H. Il'yasov, A.A. Gontar', V.M. Ksenda // Optimization of the Taxation System: Preconditions, Tendencies and Perspectives / Editors: I.V. Gashenko, Yu.S. Zima, A.V. Davidyan. – Publisher: Springer, 2019. – P. 217-228. – URL: <https://www.springer.com/us/book/9783030015138>. – (Ser. Studies in Systems, Decision and Control).

E-mail: [tpp@vstu.ru](mailto:tpp@vstu.ru); [niimmp@mail.ru](mailto:niimmp@mail.ru)