

Цифровые инновационные технологии в сельском хозяйстве

М. С. Оборин^{1, 2, 3}✉

¹ Пермский институт (филиал) Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова, Пермь, Россия

² Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

³ Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика

Д. Н. Прянишникова, Пермь, Россия

✉ E-mail: recreachin@rambler.ru

Аннотация. Понятие «цифровая экономика» используется практически в любой сфере мировой экономики. Информационно-коммуникационные технологии активно распространяются в производственных, финансовых, маркетинговых процессах, способствуя формированию и развитию адаптированных технологий управления производственным циклом и оптимизации бизнес-процессов. Развитие агропромышленного производства существенно ограничено влиянием климатических, географических и природных условий, в связи с чем возникают значительные риски и уязвимости. В отличие от других областей промышленного производства, где существует возможность своевременно предусмотреть возможные варианты развития и внести изменения в стратегию, в аграрном секторе такие возможности есть не всегда. **Целью исследования** является анализ преимуществ цифровой трансформации сельского хозяйства и разработка методического подхода к оценке цифровой зрелости предприятий агробизнеса. Основными **методами** исследования являются общелогические методы исследования (сравнение, обобщение), анализ статистических данных о применяемых инновациях и затратах на цифровизацию сельского хозяйства России. **Задачи исследования:** 1) анализ ожидаемых результатов цифровой трансформации агропромышленного комплекса; 2) исследование основных этапов проекта «Цифровое сельское хозяйство»; 3) разработка методического подхода к оценке цифровой зрелости предприятий агробизнеса. **Результаты.** Цифровая трансформация агропромышленного комплекса приведет к внедрению умного сельского хозяйства – высокотехнологичному комплексу решений, позволяющему реализовать максимальную автоматизацию отрасли для повышения уровня конкурентоспособности и производительности, а также привлечению инвестиций на предприятия агробизнеса. **Научная новизна** исследования заключается в разработке научно-методического подхода к оценке цифровой зрелости сельскохозяйственных предприятий региона.

Ключевые слова: инновации, цифровизация, сельское хозяйство, агропромышленный комплекс, цифровая экономика, экономический рост, цифровые технологии.

Для цитирования: Оборин М. С. Цифровые инновационные технологии в сельском хозяйстве // Аграрный вестник Урала. 2022. № 05 (220). С. 82–92. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-220-05-82-92.

Дата поступления статьи: 15.03.2022, **дата рецензирования:** 01.04.2022, **дата принятия:** 18.04.2022.

Постановка проблемы (Introduction)

В недавнем прошлом инвестирование в агропромышленный комплекс было существенно ограничено природно-климатическими и структурными факторами риска, которые негативно влияли на ожидания заинтересованных субъектов экономической деятельности. Предсказуемыми последствиями были низкая урожайность, стагнация производства и темпов внедрения цифровых технологий.

Активное развитие инновационных процессов и решений в сфере управления и регулирования производственного цикла в настоящее время оказывает положительное влияние на состояние агропромышленного комплекса и его ключевую сферу – сельское хозяйство. Важным направлением оценки цифровизации в сфере агробизнеса является степень цифровой зрелости, которая позволяет определить качество развития и внедрения цифровых процессов в ключевых функциональных областях.

Крупные технологические компании стали проявлять интерес к проектному сотрудничеству с агробизнесом. Отметим ряд факторов, которые оказывают влияние на успешность такого сотрудничества в ближайшем будущем.

Государственная поддержка сельскохозяйственных производителей. Сложные периоды негативных макроэкономических тенденций и санкционного давления привели к тому, что сфера сельского хозяйства страны при стабильной поддержке государства, льготном субсидировании показывает стабильный рост производства и экспортно-импортных оборотов. Рентабельность с учетом мер финансового бюджетного регулирования является привлекательной для инвестиций, составляя в отдельных регионах до 45 % (без государственного финансирования – 8–12 %). Ближайшая и среднесрочная перспектива для инвесторов позволяет наращивать проектно-целевое сотрудничество, в том числе в сфере технологий.

Развитие крупного агробизнеса в регионах страны. Агрохолдинги и альянсы, входящие в топ-10 рейтинга, увеличили обороты с 2018 по 2021 гг. практически в три раза, прибыль – на 120–160 %. При этом следует отметить, что сети охватывают сравнительно небольшое количество субъектов РФ, что позволяет предположить дальнейшее расширение рыночного присутствия. Данные предприятия являются лидерами внедрения инноваций, зеленых технологий и реализации пилотных проектов, способствующих оптимизации производства и наращивания конкурентных преимуществ.

Изменение транспортно-логистических маршрутов и каналов продаж агробизнеса. Текущая ситуация позволяет воспользоваться новыми возможностями агробизнеса, открывшимися вследствие изменения торговых отношений на макроуровне, форм и механизмов партнерства. Изменение экспорта и его направление в другие страны и регионы позволяют сформировать удобные для производителей логистические цепи и исключить наименее эффективные формы кооперации, которые не оправдали себя с экономической и рыночной точек зрения.

Технологические компании в кооперации с партнерами научились контролировать полный цикл растениеводческой и животноводческой отрасли с помощью интеллектуальных устройств, способных передавать и обрабатывать текущие параметры каждого объекта и окружающей его среды, включающей технические мощности и датчики по измерению состояний почвы, растений и микроклимата [5].

Специальные программы занимаются сбором и анализом информации, полученной с датчиков, беспилотных летательных аппаратов и другой

инновационной техники. Через мобильные приложения определяется благоприятное время для посева или жатвы, оптимальное время внесения удобрения почвы, прогнозируется объем урожая и так далее.

Методология и методы исследования (Methods)

В качестве методов исследования применялись общелогические методы исследования, анализ статистики в сфере инноваций, моделирование экономических процессов.

Результаты (Results)

В результате формирования единой сети появилась возможность автоматизации практических всех процессов сельскохозяйственного производства.

Практически 70 % субъектов фермерского производства США, Канады и Европы функционируют на современных инновационных сельскохозяйственных технологиях. Показатели внедрения инноваций и цифровых производственных решений в России намного ниже, однако многие специалисты считают, что активное внедрение цифровых современных технологий в отрасль сельского хозяйства способствует эффективному развитию и росту уровня производительности, несмотря на кадровые и ресурсные риски.

Глобальный рост населения Земли в ближайшие десятилетия приведет к потребности сельскохозяйственной продукции почти вдвое большей, чем в настоящее время. Удовлетворение населения в продукции в необходимом количестве требует широкомасштабной модернизации аграрного сектора. Проблема заключается в том, что во многих странах весьма ограничены земельные ресурсы, пригодные для сельскохозяйственной деятельности [4].

Кроме того, в соответствии с прогнозами Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций, количество земель, используемых для выращивания сельскохозяйственных культур, на душу населения в мире уменьшится с 0,6 га в 2000-м до 0,2 га к 2050-му, тогда как потребности в продовольствии увеличатся на 70 %.

На сегодняшний день возможности развития, которые сводятся к наращиванию производственных мощностей на прежней технической базе в сельскохозяйственной отрасли, не приносят ожидаемых результатов, что вызывает необходимость внедрения в сектор современных цифровых технологий с целью повышения производительности и качества продукции.

По прогнозам Аналитического агентства по исследованию рынка, объединяющего профессионалов в области анализа мировых рынков, объем мирового рынка технологий для агропромышленного комплекса будет увеличиваться до 12,1 % в год и к 2027 г. достигнет 41,17 млрд долларов США.

В 2019 г. объем мирового рынка информационных технологий в агропромышленном комплексе достиг 17,44 млрд долларов, и 39 % продаж пришлось на Северную Америку. На втором месте по продажам стоит Азиатско-Тихоокеанский регион, доля которого в 2019 г. составила 29,7 %, третье место по этим позициям занимают европейские страны [11].

Активному развитию Азиатско-Тихоокеанского региона в сфере реализации современных технологий способствовали такие факторы, как рост численности населения Китая, Индии, Индонезии, Японии, Филиппин и Вьетнама, а также рост спроса на высокодоходные проекты, имеющие стратегически важное значение для агропромышленного комплекса.

Кризис, вызванный пандемией коронавируса, оказал сильное негативное влияние на развитие сельского хозяйства Северной Америки, сократив рабочие человеческие ресурсы и эффективность процессов логистики. Кризис вызвал остановку деятельности сельскохозяйственных производств в США, Канаде и Мексике, что, в свою очередь, оказало негативное влияние на экспорт сельскохозяйственной продукции, техники и современного цифрового оборудования. Пандемия негативно отразилась на геомаркетинге и торговле, усугубив экономико-хозяйственные процессы Северной Америки, на территории которой функционирует множество производственных и технологических компаний [18].

Учитывая высокий спрос на модели цифровой экономики практически во всех сферах производства, можно предположить, что в скором времени человеческие ресурсы в данной сфере будут заменены автоматизированными технологиями. Данный факт также подтверждается высоким спросом на специалистов, обладающих современными цифровыми и инновационными компетенциями, экспертов в области технологий обработки больших данных, науке о данных, математики, аналитики и робототехники [10].

Одним из основополагающих факторов развития сельского хозяйства России в рамках инновационного развития являются ускоренные темпы цифровизации, внедрение и развитие которой требует разработки новых отраслевых и государственных мер [8].

Стратегия развития агропромышленного комплекса должна включать меры по максимально высоким темпам оцифровки и ключевых сельскохозяйственных процессов.

В соответствии со статистическими данными в сельскохозяйственном секторе РФ наблюдается рост производства продукции, уровня плодородия и рентабельности. Рост эффективности и последующего развития отрасли сельского хозяйства требует

активного внедрения современных цифровых, инновационных и информационных технологий, развития процессов цифровой экономики. Минсельхоз России поддерживает полномасштабную цифровизацию всех направлений АПК.

Активная цифровизация агропромышленного производства способствует росту рентабельности благодаря точечной оптимизации расходов и рационального распределения финансовых и материальных ресурсов.

Реализация цифровой экономики совместно с использованием комплексного подхода способствует снижению затрат практически на 23 %. Решение вопросов цифровой экономики на государственном уровне должно осуществляться с учетом долгосрочных прогнозов развития мировых рынков и показателей внутреннего потребления страны, что, в свою очередь, требует точных, полноценных и объективных данных о современном состоянии сельского хозяйства [6].

В соответствии с данными Министерства сельского хозяйства, наша страна занимает 15 место в мире по уровню цифровизации сельского хозяйства, а комплекс областей деятельности, которые относятся к технологиям создания, хранения и обработки информационных данных с применением компьютерной техники и технологий, оценивается в 360 млрд рублей. Несмотря на увеличение показателей отечественного сельскохозяйственного производства за счет импортозамещения, эффективность отечественного сельского хозяйства значительно ниже, чем у крупнейших экономик мира. В России только 10 % пахотных земель обрабатывается с использованием цифровых технологий [3].

Поэтому без цифровизации национального аграрного сектора и резкого повышения эффективности обеспечить такой необходимый рост не представляется возможным. Цифровая трансформация экономики – это формирование совершенно новой рыночной среды в рамках технических и методологических преобразований ключевых управленческих функций во всех сферах производства.

В 2019 г. по многим цифровым аспектам развития показан значительный рост, при этом наша страна заняла 43-е место в ежегодном Докладе о глобальной конкурентоспособности, подготовленном Всемирным экономическим форумом при содействии Евразийского института конкурентоспособности.

Многие индикаторы развития цифровой сфере России значительно ниже, чем у развитых стран мира с высоким уровнем конкурентоспособности. Уровень конкурентоспособности Российской Федерации на глобальном цифровом рынке сдерживается рядом следующих факторов:

– низкий уровень внедрения инноваций в производство;

- низкий уровень развития предпринимательской деятельности;
- отсутствие государственной и частной поддержки инновационной деятельности;
- ограниченный финансовый рынок.

В связи с медленным распространением новых промышленных технологий в России роста потерь рабочих мест, вызванным технологическими изменениями, в ближайшем будущем не предвидится.

Многие аналитики полагают, что отрасль сельского хозяйства является одним из самых перспективных направлений для венчурных инвестиций. Отсутствие стартапов по инновациям в сельском хозяйстве, значительный рост потребности на технологии в отрасли и инвестиции в комплекс высокотехнологичных методик, целью которых является повышение урожайности, могут принести инвесторам высокую прибыль. Сельскохозяйственный сектор, мало связанный с информационными технологиями, трансформируется и оптимизируется, насыщается информационными потоками и активно ускоряется в развитии за счет непрерывных изменений.

Благодаря внедрению современных цифровых технологий в сельскохозяйственный сектор полностью изменится его структура и процесс производства, повысится эффективность производительности и темпы уровня развития в целом. Многие проблемы сельского хозяйства станут возможно решить через применение технологий точного земледелия – инновационного метода с использованием новейших технологий для улучшения качества урожая [17]. Минсельхоз России проводит апробацию проекта «Эффективный гектар», являющегося пилотным проектом в отдельных регионах страны, и прорабатывает с научно-экспертным сообществом и представителями агробизнеса принципы и детали нового подхода к управлению агропромышленным комплексом.

Благодаря концепции «Эффективный гектар» появляется возможность объективного оценивания ситуации в регионах, определения точек роста и повышения конкурентоспособности АПК страны. Данная концепция является основой для формирования Модели управления сельским хозяйством до 2025 года [9].

Концепция «Эффективный гектар» позволит контролировать и оценивать каждую отдельную отрасль сельского хозяйства, эффективность использования пахотных земель с точки зрения производственных факторов, таких как эксплуатационные показатели комплекса машин, необходимых для механизации работы по возделыванию сельскохозяйственных культур, кадрового состава, дохода, рентабельности и расходов. Обобщение информации по каждому отдельному процессу позволит

оценить и определить оптимальный тип ведения сельскохозяйственной деятельности в отдельном регионе, рационально распределять средства бюджета, повысить рентабельность агропромышленного комплекса, увеличить объемы экспорта сельскохозяйственной продукции и так далее [12].

Благодаря современным информационным технологиям проводится пересчет ресурсных активов баланса сельскохозяйственных предприятий страны по всем параметрам – от земельных угодий до мер государственной поддержки, – что позволяет выявлять эффективные направления и КПД каждой отдельной подотрасли в регионах с учетом формы обладания, полученных субсидий и инвестиций [16].

Кроме того, существует необходимость точного определения величины инвестиций и затрат на один гектар земельного надела. Когда при реализации концепции «Эффективный гектар» выявляется невозможность обеспечения необходимого уровня оплаты работникам хозяйства, происходит текучесть персонала, увольняются квалифицированные агрономы, специалисты по обслуживанию сельскохозяйственных машин и механизмов, инженеры. Другие показатели включают рентабельность и налоговую нагрузку на один гектар земельного участка. При обобщении данных показателей появится возможность выявления наиболее эффективных гектаров земельных наделов в регионах страны.

Показатель эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения станет одним из основных для регионов, а новый подход позволит решить инфраструктурные и экономические проблемы и получить максимальную прибыль с гектара.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Согласно оценкам аналитиков, предположительно к 2022 г. до 30 % мировой экономики полностью цифровизируют свою структуру [15]. Практическое применение цифровизации сельского хозяйства в развитых странах мира позволило сформировать следующие направления:

- инновационный метод в сельском хозяйстве с использованием новейших технологий для улучшения качества урожая;
- система наблюдений за состоянием объектов животного мира и среды их обитания;
- управление спектром технических средств, предназначенных для повышения производительности труда в сельском хозяйстве;
- интеллектуальная функция самодиагностики, когда система сама анализирует все измеряемые процессы, происходящие в теплице.

На рис. 1 представлено применение основных инструментов цифровой экономики в АПК Российской Федерации.

Национальный проект «Цифровое сельское хозяйство», реализация которого включает период с 2019 по 2024 гг., определил новое направление экономического развития в АПК нашей страны, ориентированное на создание наиболее оптимальных условий для деятельности сельскохозяйственных предприятий [13]. Предусмотрен последовательный рост затрат на его реализацию (рис. 2).

В начале 2020 г. по заказу Министерства сельского хозяйства РФ в рамках соответствующего проекта по обеспечению достижения целей и показателей деятельности федерального органа исполнительной власти были разработаны концептуальные основы национальной платформы «Цифровое сельское хозяйство» [14]. Данная концепция предполагает, что цифровая платформа будет сформирована из следующих направлений:



Рис. 1. Применение инструментов цифровой экономики в агропромышленном комплексе РФ в 2020 г., % (составлено по данным [8])

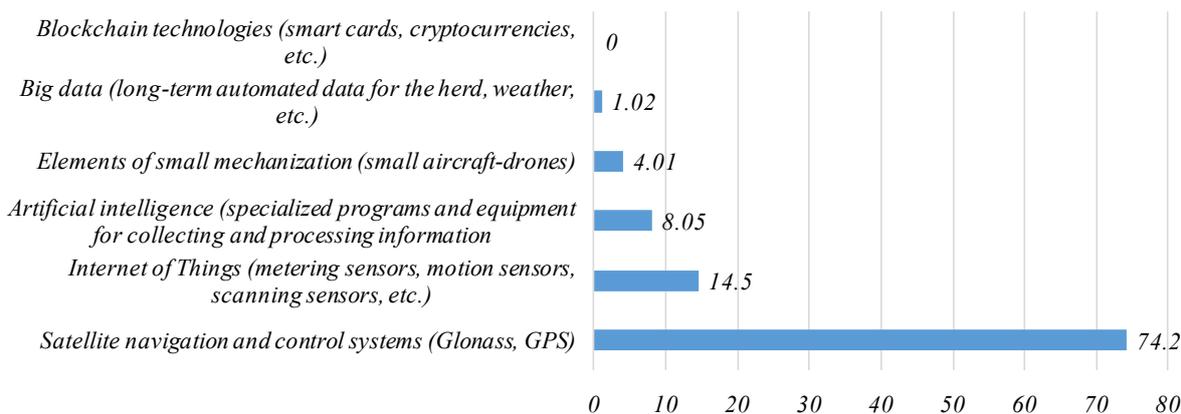


Fig. 1. Application of digital economy tools in the agro-industrial complex of the Russian Federation in 2020, % (compiled according to [8])

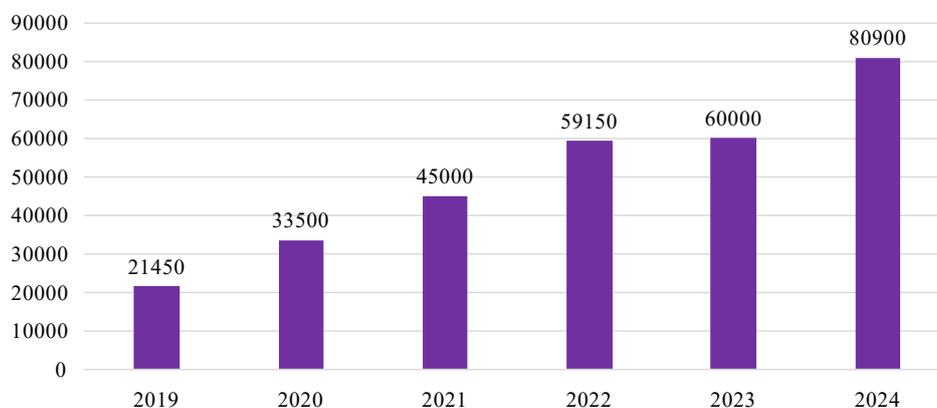


Рис. 2. Динамика общих затрат на реализацию проекта «Цифровое сельское хозяйство», млн руб.
Fig. 2. Dynamics of total costs for the implementation of the project "Digital Agriculture", million rubles

- свод законов и правил, которые направлены на правомерное использование земли и мероприятия по изучению состояния земель;
- возможность отслеживания движения, местонахождения и происхождения продовольствия;
- качественный анализ метеоусловий;
- сбор отраслевых данных АПК;
- информационные услуги;
- распространения информации в пространстве и времени.

Планируется поэтапное развитие платформы с 2020 по 2024 гг., когда будут спроектированы, разработаны и запущены отдельные сервисы представленных направлений. Данная платформа будет содержать до 50 сервисов, ценных для управления сельскохозяйственным сектором. Можно выделить два примера сервисов цифровой платформы: решение задач многомерной оценки и моделирования развития болезней зерновых культур и реализация функций метеорологии, изучающей влияние погоды на сельское хозяйство. Сервисы цифровой платформы будут поддерживаться как частными, так и государственными организациями. За счет средств федерального бюджета финансируются только услуги, предназначенные для решения задач государ-

ственного учета, контроля и регулирования отрасли [7].

Аналитический центр, созданный при Министерстве сельского хозяйства России, собирает данные со всех регионов страны, коммуницируя с организациями, органами и информационными системами разных уровней, анализирует потенциальные угрозы, дает рекомендации по повышению уровня конкурентоспособности АПК нашей страны на мировом рынке.

Также необходимо подчеркнуть, что в настоящее время в нашей стране отмечена существенная нехватка специалистов, работающих в области информационных технологий в рамках сельского хозяйства, тогда как в странах с конкурентоспособным сельскохозяйственным сектором уровень специалистов данной компетенции довольно высок [1].

Вышеизложенное свидетельствует о том, что необходимо не только определить ключевые области внедрения цифровизации, но и разработать методический подход к оценке качества данного процесса, обладающий универсальными критериями для субъектов агробизнеса различной специализации.

Реализация предлагаемого подхода может быть описана следующим алгоритмом (рис. 3).

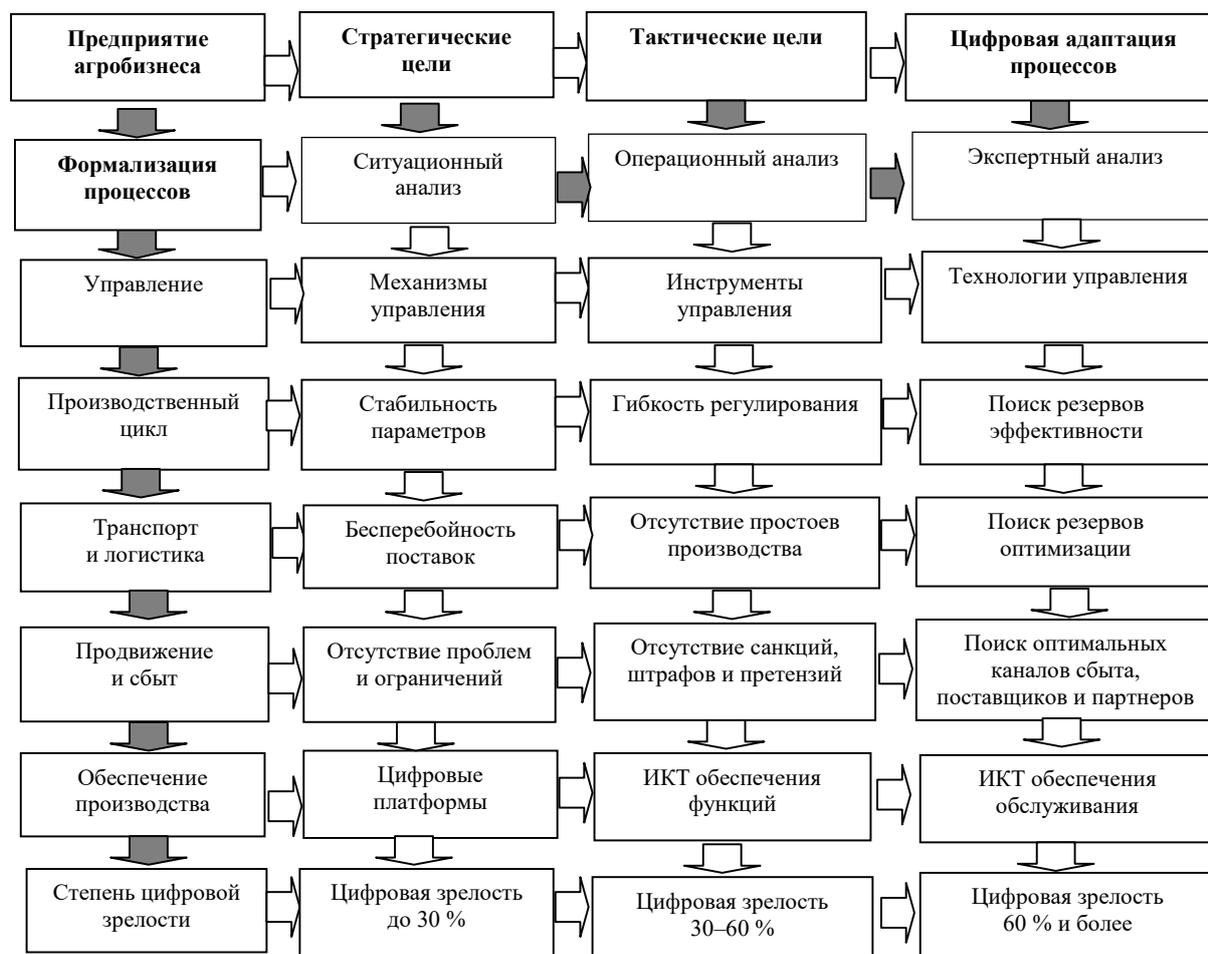


Рис. 3. Алгоритм применения процессно-функционального подхода к оценке степени цифровой зрелости предприятий агробизнеса (разработано автором)

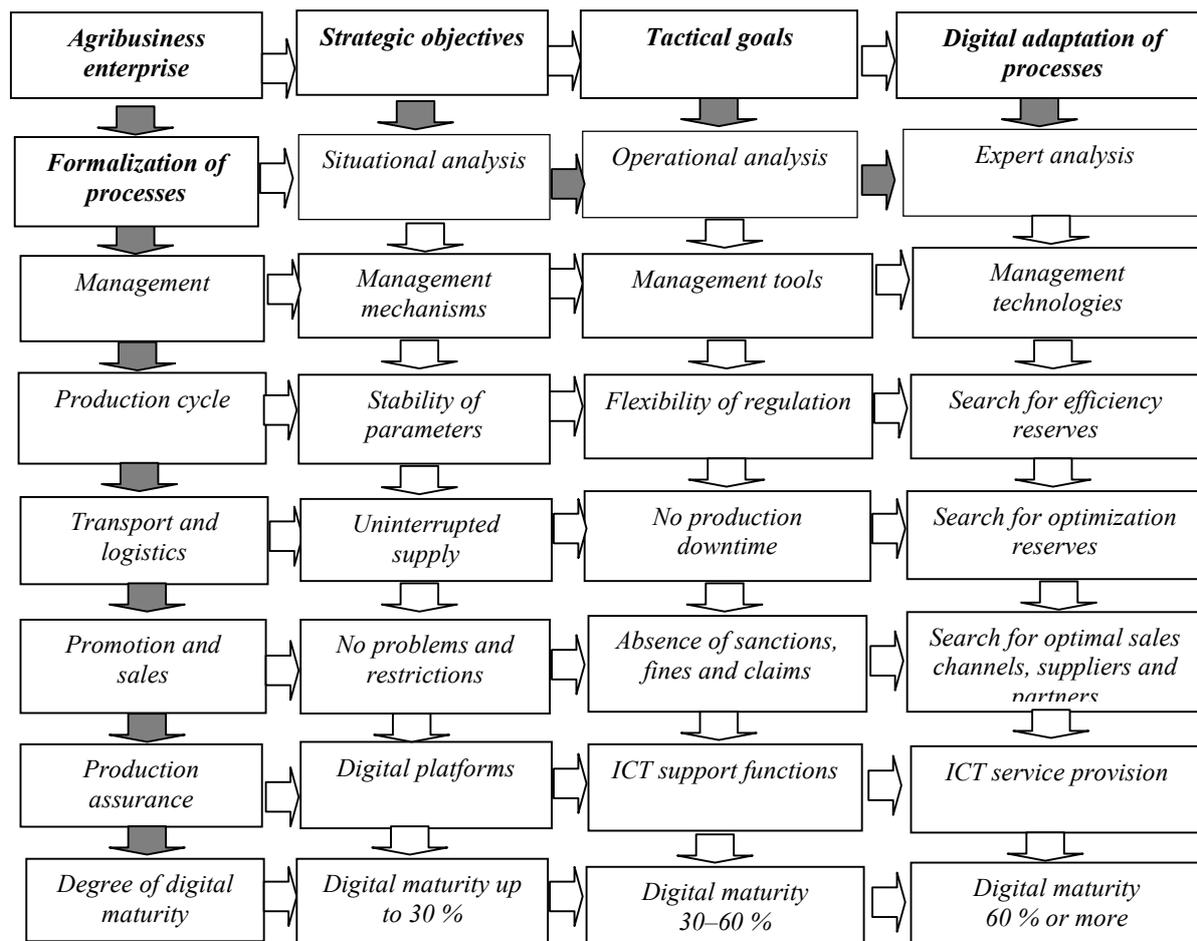


Fig. 3. Algorithm for applying the process-functional approach to assessing the degree of digital maturity of agribusiness enterprises (developed by the author)

Предлагаемый методический подход является процессно-функциональным и основан на оценке степени цифровой зрелости субъектов агробизнеса по следующим направлениям:

- процессы управления;
- процессы производственного цикла;
- транспортно-логистические процессы;
- процессы продвижения и сбыта;
- обеспечивающие процессы.

Каждый из процессов формализуется и детализируется на ключевые направления, оцениваемые по степени цифровизации в трех диапазонах: до 30 %; 30–60 %; более 60 %. Способов экспертной оценки может быть несколько.

Первая ситуация. Количественный подход: например, из десяти процессов управления четыре полностью автоматизированы, в этом случае оценка степени цифровой зрелости соответствует 40 %.

Вторая ситуация. Качественный подход: из десяти процессов управления четыре полностью автоматизированы, но именно они являются основными в данной группе, в этом случае оценка степени цифровой зрелости может быть присвоена с учетом весовых коэффициентов каждого процесса и составлять, к примеру, 70 %.

Третья ситуация. Процессы в организации имеют различную степень цифровизации, которую сложно оценивать, так как полностью ни один процесс не трансформирован. В данном случае целесообразно привлечь экспертов из числа специалистов по каждому направлению – как внутренних, так и внешних.

Данный подход способствует более глубокому пониманию внутренних ключевых процессов, оценки их цифровизации и поиска путей адаптации к желаемым функциональным параметрам.

На современном этапе цифрового преобразования сельского хозяйства в России необходима реализация процесса системной интеграции компьютерных средств, информационных и коммуникационных технологий в рамках процессов управления [2], а также использование инструментов цифровой экономики в решении производственных и технологических задач, к которым относятся следующие направления:

- использование спутниковых систем навигации и контроля;
- использование технологии, изучающей способы обучить компьютер, роботизированную технику, аналитическую систему мыслить аналогично человеку;

– использование концепции сети передачи данных между устройствами;

– специальные технические средства и вспомогательное оборудование, предназначенные для увеличения производительности работ, сокращения объема ручного труда, направленные на разработку математических моделей и алгоритмов процесса перебора множества факторов, влияющих на результат в рамках в виртуальной и дополнительной реальности на всех уровнях управления.

Развитие цифровой экономики способствует, в свою очередь, развитию инвестиций в АПК, раскрытию полноценной информации о текущем положении сельского хозяйства и его подотраслей, по-

зволяет снизить себестоимость сельскохозяйственной продукции и привлечь новых бизнес субъектов в данную сферу.

При этом необходимо заметить, что сегодня наиболее активно развитие цифровых технологий реализуется компаниями с достаточным уровнем ресурсов, к которым в первую очередь относятся крупные агрохолдинги.

Актуальность цифровой трансформации на уровне как отдельной компании, так и целых секторов экономики порождает растущий интерес к проблемам и возможностям, рискам и выгодам, которые становятся возможными в рамках цифровой экономики.

Библиографический список

1. Алтухов А. И., Дудин М. Н., Анищенко А. Н. Глобальная цифровизация как организационно-экономическая основа инновационного развития агропромышленного комплекса РФ // Проблемы рыночной экономики. 2019. № 2. С. 17–27. DOI: 10.33051/2500-2325-2019-2-17-27.
2. Баутин В. М., Шаталов М. А., Мычка С. Ю. Особенности реализации стратегий инновационного менеджмента в аграрной сфере // Островские чтения. 2016. № 1. С. 323–326.
3. Бубенок Е. А. Искусственный интеллект в цифровой платформе как драйвер инновационного развития прорывных технологий развития отечественного АПК // Вестник Московской международной высшей школы бизнеса МИРБИС. 2019. № 1 (17). С. 90–95. DOI: 10.25634/MIRBIS.2019.1.11.
4. Волкова Е. В. Цифровая экономика и особенности ее применения в АПК // Научные труды Белорусского государственного экономического университета. Минск, 2020. С. 117–122.
5. Ворона А. А. Повышение качества предоставления таможенных услуг в центрах электронного декларирования // Петербургский экономический журнал. 2019. № 2. С. 154–164. DOI: 10.25631/PEJ.2019.2.154.164.
6. Дейнека Л. Н., Филиппова А. В. Проблемы инвестирования как условия импортозамещения и восстановления реального сектора российской экономики [Электронный ресурс] // Вектор экономики. 2017. № 6 (12). URL: http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2017/6/worldeconomy/Dejneka_Filippova.pdf (дата обращения: 12.03.2022).
7. Калашников К. А. Цифровая модернизация АПК в условиях инновационной экономики // Наука и общество. 2020. № 2 (37). С. 69–72.
8. Кузнецов В. В., Усенко Л. Н., Холодов О. А. Государственное стимулирование технического обеспечения сельского хозяйства в системе межотраслевых экономических отношений // АПК: Экономика, управление. 2019. № 9. С. 4–14. DOI: 10.33305/199-4.
9. Логачев К. И., Кулик А. М., Стрябков А. В. Современный подход к моделированию межрегионального взаимодействия в рамках макрорегиона // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2020. № 2. С. 234–240. DOI: 10.23672/SAE.2020.2.56086.
10. Матвеев В. В., Тарасов В. А. Государственное регулирование и поддержка цифровой экономики в России // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2019. № 4 (38). С. 185–193.
11. Матушанская Е. Е., Матушанский А. К., Башкатова В. Я. Развитие высокотехнологичных и наукоемких производств в современных условиях: отечественный и зарубежный опыт // Экономические и гуманитарные науки. 2019. № 8 (331). С. 13–21.
12. Михайлов А. А., Горюнова Л. А., Цветкова Л. А. Ключевые вопросы правового обеспечения цифровой экономики и электронного бизнеса // Экономика и предпринимательство. 2020. № 7 (120). С. 101–105. DOI: 10.34925/EIP.2020.120.7.017.
13. Пантелеева Т. А. Интеграция инструментов искусственного интеллекта в систему стратегического менеджмента агробизнеса // Продовольственная политика и безопасность. 2021. Т. 8. № 2. С. 145–166. DOI: 10.18334/ppib.8.2.111548.
14. Соловьева Т. Н., Зюкин Д. А., Матушанская Е. Е. Активизация инновационных процессов в российской экономике на примере отдельных отраслей // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2020. Т. 9. № 1 (30). С. 317–321. DOI: 10.26140/anie-2020-0901-0078.
15. Тарасов В. И. Понятие «Эффективный гектар» как инструмент оценки конкуренции между органическим и биологизированным земледелием // Прикладные экономические исследования. 2019. № 1 (29). С. 4–12.

16. Тарасов В. И. Цифровизация как очередной этап информатизации малого и среднего бизнеса в аграрной сфере России и Китая // Экономика и бизнес: теория и практика. 2021. № 4-2 (74). С. 185–189. DOI: 10.24412/2411-0450-2021-4-2-185-189.
17. Усенко Л. Н., Холодов О. А. Цифровая трансформация сельского хозяйства // Учет и статистика. 2019. № 1 (53). С. 87–102.
18. Холодова М. А., Сафонова С. Г., Шейхова М. С. Об обновленных формах государственной поддержки сельского хозяйства региона // Региональные проблемы преобразования экономики. 2019. № 11 (109). С. 42–50. DOI: 10.26726/1812-7096-2019-11-42-50.

Об авторе:

Матвей Сергеевич Оборин^{1, 2, 3}, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономического анализа и статистики¹; профессор кафедры мировой и региональной экономики, экономической теории²; профессор кафедры менеджмента³, ORCID 0000-0002-4281-8615, AuthorID 747778; +7 902 640-23-28, recreachin@rambler.ru

¹ Пермский институт (филиал) Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова, Пермь, Россия

² Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

³ Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова, Пермь, Россия

Digital innovative technologies in agriculture

M. S. Oborin^{1, 2, 3}✉

¹ Perm Institute (Branch) of the Plekhanov Russian University of Economics, Perm, Russia

¹ Perm State National Research University, Perm, Russia

¹ Perm State Agrarian and Technological University named after Academician D. N. Pryanishnikov, Perm, Russia

✉E-mail: recreachin@rambler.ru

Abstract. The concept of digital economy is used in almost any sphere of the world economy. Information and communication technologies are actively spreading in economic and economic processes, contributing to the formation and development of new effective management technologies, commercial activities, effective business processes. The development of agro-industrial production is burdened by the influence of climatic, geographical and natural conditions, in connection with which it is poorly protected and has weaknesses. When in the field of industrial production there is an opportunity to provide for possible development options in a timely manner and make changes to the development strategy, then there is no such opportunity in the agricultural sector. **The purpose** of the study is to analyze the advantages of digital transformation of agriculture. The main research **methods** are system analysis, general logical research methods (comparison, generalization); economic and statistical analysis of data on the state of agriculture in the regions of Russia. **Research objectives:** 1) to analyze the expected results of the digital transformation of the agro-industrial complex; 2) to investigate the main stages of the Digital Agriculture project. **Results.** The digital transformation of the agro-industrial complex will lead to the conduct of smart agriculture – a high-tech complex of solutions that allows for maximum automation of the industry to increase the level of competitiveness and productivity, as well as attract investment in the industry. **The scientific novelty** of the research lies in the development of a scientific and methodological approach to assessing the integrated level of informatization of agricultural enterprises in the region in the conditions of digitalization. Based on the analysis, an assessment of the use of digital technologies in agricultural enterprises in the modern period is given.

Keywords: innovation, digitalization, agriculture, agro-industrial complex, digital economy, economic growth, digital technologies.

For citation: Oborin M. S. Tsifrovyye innovatsionnyye tekhnologii v sel'skom khozyaystve [Digital innovative technologies in agriculture] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2022. No. 05 (220). Pp. 82–92. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-220-05-82-92. (In Russian.)

Date of paper submission: 15.03.2022, **date of review:** 01.04.2022, **date of acceptance:** 18.04.2022.

References

1. Altukhov A. I., Dudin M. N., Anishchenko A. N. Global'naya tsifrovizatsiya kak organizatsionno-ekonomicheskaya osnova innovatsionnogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa RF [Global digitalization as an organizational and economic basis for innovative development of the agro-industrial complex of the Russian Federation] // Market economy problems. 2019. No. 2. Pp. 17–27. DOI: 10.33051/2500-2325-2019-2-17-27. (In Russian.)
2. Bautin V. M., Shatalov M. A., Mychka S. Yu. Osobennosti realizatsii strategiy innovatsionnogo menedzhmenta v agrarnoy sfere [Features of the implementation of innovation management strategies in the agricultural sector] // Ostrovskie chteniya. 2016. No. 1. Pp. 323–326. (In Russian.)
3. Bubenok E. A. Iskusstvennyy intellekt v tsifrovoy platforme kak drayver innovatsionnogo razvitiya proryvnykh tekhnologiy razvitiya otechestvennogo APK [Artificial intelligence in the digital platform as a driver of innovative development of breakthrough technologies for the development of domestic agriculture] // Vestnik MIRBIS. 2019. No. 1 (17). Pp. 90–95. DOI: 10.25634/MIRBIS.2019.1.11. (In Russian.)
4. Volkova E. V. Tsifrovaya ekonomika i osobennosti ee primeneniya v APK [Digital economy and features of its application in agriculture] // Nauchnye trudy Belorusskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta. Minsk, 2020. Pp. 117–122. (In Russian.)
5. Vorona A. A. Povyshenie kachestva predostavleniya tamozhennykh uslug v tsentrakh elektronnoy deklarirovaniya [Improving the quality of customs services in electronic declaration centers] // Peterburgskiy ekonomicheskii zhurnal. 2019. No. 2. Pp. 154–164. DOI: 10.25631/PEJ.2019.2.154.164. (In Russian.)
6. Deyneka L. N., Filippova A. V. Problemy investirovaniya kak usloviya importozameshcheniya i vosstanovleniya real'nogo sektora rossiyskoy ekonomiki [Problems of investment as conditions for import substitution and recovery of the real sector of the Russian economy] [e-resource] // Vektor ekonomiki. 2017. No. 6 (12). URL: http://www.vectoreconomy.ru/images/publications/2017/6/worldeconomy/Dejneka_Filippova.pdf (date of reference: 12.03.2022). (In Russian.)
7. Kalashnikov K. A. Tsifrovaya modernizatsiya APK v usloviyakh innovatsionnoy ekonomiki [Digital modernization of the agro-industrial complex in an innovative economy] // Nauka i obshchestvo. 2020. No. 2 (37). Pp. 69–72. (In Russian.)
8. Kuznetsov V. V., Usenko L. N., Kholodov O. A. Gosudarstvennoe stimulirovanie tekhnicheskogo obespecheniya sel'skogo khozyaystva v sisteme mezhotraslevykh ekonomicheskikh otnosheniy [State stimulation of technical support of agriculture in the system of intersectoral economic relations] // AIC: economics, management. 2019. No. 9. Pp. 4–14. DOI: 10.33305/199-4. (In Russian.)
9. Logachev K. I., Kulik A. M., Stryabkov A. V. Sovremennyy podkhod k modelirovaniyu mezhregional'nogo vzaimodeystviya v ramkakh makroregiona [A modern approach to modeling interregional interaction within the macroregion] // Humanities, social-economic and social sciences. 2020. No. 2. Pp. 234–240. DOI: 10.23672/SAE.2020.2.56086. (In Russian.)
10. Matveev V. V., Tarasov V. A. Gosudarstvennoe regulirovanie i podderzhka tsifrovoy ekonomiki v Rossii [State regulation and support of the digital economy in Russia] // Innovatsionnaya ekonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya. 2019. No. 4 (38). Pp. 185–193. (In Russian.)
11. Matushanskaya E. E., Matushanskiy A. K., Bashkatova V. Ya. Razvitie vysokotekhnologichnykh i naukoemkikh proizvodstv v sovremennykh usloviyakh: otechestvennyy i zarubezhnyy opyt [Development of high-tech and high-tech industries in modern conditions: domestic and foreign experience] // Ekonomicheskie i gumanitarnye nauki. 2019. No. 8 (331). Pp. 13–21. (In Russian.)
12. Mikhaylov A. A., Goryunova L. A., Tsvetkova L. A. Klyuchevye voprosy pravovogo obespecheniya tsifrovoy ekonomiki i elektronnoy biznesa [Key issues of legal support for the digital economy and electronic business] // Journal of Economy and entrepreneurship. 2020. No. 7 (120). Pp. 101–105. (In Russian.) DOI: 10.34925/EIP.2020.120.7.017.
13. Panteleeva T. A. Integratsiya instrumentov iskusstvennogo intellekta v sistemu strategicheskogo menedzhmenta agrobiznesa [Integration of artificial intelligence tools into the agribusiness strategic management system] // Food Policy and Security. 2021. Vol. 8. No. 2. Pp. 145–166. DOI: 10.18334/ppib.8.2.111548. (In Russian.)
14. Solov'eva T. N., Zyukin D. A., Matushanskaya E. E. Aktivizatsiya innovatsionnykh protsessov v rossiyskoy ekonomike na primere otdel'nykh otrasley [Activation of innovation processes in the Russian economy by the example of individual industries] // Azimut nauchnykh issledovaniy: ekonomika i upravlenie. 2020. Vol. 9. No. 1 (30). Pp. 317–321. DOI: 10.26140/anie-2020-0901-0078. (In Russian.)
15. Tarasov V.I. Ponyatie "Effektivnyy gektar" kak instrument otsenki konkurentsii mezhdru organicheskim i biologizirovannym zemledeliem [The concept of "Effective hectare" as a tool for assessing competition between organic and biologized agriculture] // Prikladnye ekonomicheskie issledovaniya. 2019. No. 1 (29). Pp. 4–12. (In Russian.)

16. Tarasov V. I. Tsifrovizatsiya kak ocherednoy etap informatizatsii malogo i srednego biznesa v agrarnoy sfere Rossii i Kitaya [Digitalization as the next stage of informatization of small and medium-sized businesses in the agricultural sector of Russia and China] // *Economy and business: theory and practice*. 2021. No. 4-2 (74). Pp. 185–189. DOI: 10.24412/2411-0450-2021-4-2-185-189. (In Russian.)
17. Usenko L. N., Kholodov O. A. Tsifrovaya transformatsiya sel'skogo khozyaystva [Digital transformation of agriculture] // *Uchet i statistika*. 2019. No. 1 (53). Pp. 87–102. (In Russian.)
18. Kholodova M. A., Safonova S. G., Sheykova M. S. Ob obnvlennykh formakh gosudarstvennoy podderzhki sel'skogo khozyaystva regiona [On the updated forms of state support for agriculture in the region] // *Regional problems of transformation of the economy*. 2019. No. 11 (109). Pp. 42–50. DOI: 10.26726/1812-7096-2019-11-42-50. (In Russian.)

Author' information

Matvey S. Oborin^{1,2,3}, doctor of economic sciences, associate professor, professor of the department of economic analysis and statistics¹; professor of the department of world and regional economics, economic theory²; professor of the department of management³, ORCID 0000-0002-4281-8615, AuthorID 747778; +7 902 640-23-28, recreachin@rambler.ru

¹ Perm Institute (branch) of the Plekhanov Russian University of Economics, Perm, Russia

² Perm State National Research University, Perm, Russia

³ Perm State Agrarian and Technological University named after Academician D. N. Pryanishnikov, Perm, Russia