

**Цифровая экономика****СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПОТРЕБНОСТЕЙ ОТРАСЛЕЙ  
ЭКОНОМИКИ В ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМАХ И ТЕХНОЛОГИЯХ****Ершова Татьяна Викторовна**

*Кандидат экономических наук*

*МГУ имени М.В. Ломоносова, Национальный центр цифровой экономики, директор*

*Москва, Российская Федерация*

*tatiana.ershova@digital.msu.ru*

**Райков Александр Николаевич**

*Доктор технических наук, профессор*

*МГУ имени М.В. Ломоносова, Национальный центр цифровой экономики, руководитель департамента интеллектуальных технологий*

*Институт проблем управления имени В.А.Трапезникова РАН, ведущий научный сотрудник*

*Москва, Российская Федерация*

*Alexander.N.Raikov@gmail.com*

**Хохлов Юрий Евгеньевич**

*Кандидат физико-математических наук, доцент*

*Институт развития информационного общества, председатель совета директоров*

*РЭУ имени Г.В. Плеханова, научный руководитель базовой кафедры цифровой экономики ИРИО*

*Москва, Российская Федерация*

*yuri.hohlov@iis.ru*

**Аннотация**

*Работа направлена на построение системы мониторинга потребностей реальной экономики в цифровых технологиях и платформах. Предлагается подход к формализованным оценкам потребностей на основе терминологии предметной области пользователей и автоматизированного слежения за рынком в реальном времени. В основу положены методы менеджмента качества, архитектурного подхода, аналитики больших данных и искусственного интеллекта, стратегического анализа и моделирования. Предлагаемый подход позволит быстро оценить динамику потребностей сегментированного рынка по секторам и отраслям экономики в цифровых технологиях и платформах, обеспечить рост качества цифровых сервисов. Приводятся результаты построения отдельных компонентов подхода на одном из отраслей российского агропромышленного рынка. Обсуждаются проблемы формирования универсального понятийного аппарата. Сформирована высокоуровневая архитектура системы и определены направления ее развития.*

**Ключевые слова**

*агропромышленный комплекс, большие данные, когнитивное моделирование, мониторинг, потребность, цифровая платформа, цифровая технология*

**Введение**

Современные условия экономического развития стран характеризуются признаками деглобализации, самоизоляции стран, регионов и людей. Такая обстановка не способствует улучшению международного взаимодействия производителей, провоцирует увеличение логистических барьеров, рост объемов и падение качества обращающейся на рынке информации. При этом зависимость многих стран от импорта продукции формирует препятствия для стратегического развития национальных отраслей экономики и снижает уровень национальной безопасности.

© Ершова Т.В., Райков А.Н., Хохлов Ю.Е., 2020. Производство и хостинг осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial - ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>

Новый технологический уклад, интенсивное внедрение цифровых инструментов создают уникальные условия для устранения возникающих препятствий, и, как следствие, снижения барьеров на пути социального и экономического развития. Минимально необходимым условием развития реальной экономики сегодня становится использование информационно-коммуникационных технологий, в том числе – цифровых, объединенных в комплексные решения в виде отдельных цифровых платформ или даже экосистем цифровых платформ. Они служат для быстрого и эффективного взаимодействия различных субъектов экономики, миллионов организаций и их сотрудников, обеспечения высококачественных услуг для потребителей [1].

Технологические инновации радикально трансформируют социально-экономические процессы, причем скорость этих изменений возрастает. Многие компании и даже страны связывают современный этап своего развития с процессами цифровой трансформации экономики, основанными на применении нарождающихся (сквозных) цифровых технологий третьей волны, таких как технологии искусственного интеллекта, аналитики больших данных, распределенного реестра или интернета вещей. Однако реальная потребность в этих технологиях и способ приложения цифрового рычага в отдельных секторах экономики сравнительно долго остаются неочевидными, что связано со сдвигом во времени проявления видимых эффектов от внедрения технологий [2].

Еще одним барьером является запаздывание в осознании потребности в цифровой технологии и отсутствие возможности спрогнозировать эту потребность хотя бы на ближайшее будущее. И здесь причина кроется в том, что представители реальных отраслей экономики и цифрового сектора зачастую говорят на разных языках. Первые используют больше естественную и профессиональную отраслевую лексику, а вторые излагают свои предложения на языке дискретных репрезентаций, языке математики, цифровых технологий, систем и сервисов.

В работе [3] отмечается, что использование цифровых технологий сегодня присуще всем без исключения областям человеческой деятельности, каждая из которых развивает свой собственный терминологический аппарат. Зачастую это происходит одновременно и независимо и часто приводит к тому, что одни и те же термины трактуются по-разному. Именно это представляет основную трудность в формировании универсального понятийного аппарата, и основной вызов здесь – выстраивание консенсуса между различными группами специалистов, как теоретиков, так и практиков.

Далеко не каждая проблема реального сектора экономики в условиях цифровой трансформации может быть описана формализованным языком. Границы понятий «цифровой сектор экономики» и «цифровая экономика» в части приложений, алгоритмов и цифровых услуг отличаются нечеткостью. Приложения, предназначенные для бизнеса и домашнего использования, услуги в области информационных технологий и компьютерные сервисы лежат в основе развития крупных и перспективных отраслей экономики [3]. При этом следует отметить, что число различных цифровых технологий измеряется сотнями, если не тысячами. Например, одних только методов визуализации результатов анализа больших данных известно около 400, методов менеджмента знаний – более 100, методов стратегического мышления – более 50, когнитивных архитектур – около 300. Поэтому внедрение цифровых технологий наталкивается на барьер семантической неадекватности описания потребностей потенциальных пользователей из предметных областей.

Традиционные методы экстраполяции продаж цифровых технологий зачастую дают ошибку прогноза, а существующие маркетинговые и экспертные способы оценки потребности не всегда позволяют вовремя принять правильное решение, спрогнозировать его последствия. Например, если по какому-то виду деятельности цифровая технология не внедряется, это совсем не значит, что она там не нужна, однако экстраполяционный прогноз на отсутствующей ретроспективной информации построить невозможно. Встает задача упреждающего выявления потребности отраслей экономики (и отдельных организаций) в цифровых технологиях и цифровых решениях на неполной или косвенной информации. Одним из подходов к решению этой задачи может стать улучшение «понимания» предметной области пользователя автоматизированным образом.

Настоящая работа направлена на построение архитектуры функциональных компонентов системы, позволяющей проводить регулярный мониторинг потребностей реальных отраслей экономики в сквозных цифровых технологиях и цифровых платформах. Предметная область апробации предлагаемых решений относится к одному из сегментов рынка агропромышленной продукции.

## 1 Терминологическая пропасть

Терминология предметных областей ресурсных и обрабатывающих отраслей экономики естественным образом отличается от контекста цифрового сектора экономики. И прочтение достоинств цифровых технологий далеко не всегда понятно представителю реального сектора экономики. Например, в отрасли молочной продукции и племенного животноводства проблемное поле имеет свою специальную терминологию, из которой перспективную потребность в цифровых инструментах выявить отнюдь не просто.

Так, по сведениям из базы данных ITC Trade Map [4] с 2014 года по 2019 год потребление питьевого молока по рынкам с самыми высокими значениями потребления (Европейский союз, Великобритания, США, Бразилия и Индия) плавно увеличивалось с каждым годом. При этом на успех экспорта, по вполне понятным для отраслевого специалиста причинам, влияют критерии качества, времени выполнения поставок и свежесть продукта.

В материалах СМИ и публикуемых документах можно найти сообщения и данные, отражающие то, что у России стоит задача увеличить показатель потребления молока, хотя бы потому, что официально рекомендованная норма потребления молока в России составляет 325 кг/чел в год, а сейчас этот показатель порядка 225 кг/чел в год. Зависимость отрасли от импорта племенного молодняка и племенного материала остается еще очень высокой. Например, импорт молочного молодняка постоянно растет; если в 2017 г. он составлял 59,4 тыс. голов, то в 2019 г. увеличился до 69 тыс. Доля зарубежных генетических ресурсов в общем объеме реализованной российской племенной продукции составляет примерно 30%.

Ослабление за последние 30 лет в России селекционно-генетической деятельности по отдельным видам животных привело к вытеснению отечественной племенной продукции, замещению ее зарубежными генетическими ресурсами. Стоимость этих ресурсов постоянно растет. Отсутствие должного контроля импортной племенной продукции допускает завоз животных с генетическими аномалиями. Все это приводит к явному падению уровня продовольственной безопасности страны.

При этом процесс сбора и обработки сведений в племенном комплексе достаточно сложен, он обеспечивает взаимосвязь между значениями сотен показателей по животным, несколькими уровнями управления, сотнями хозяйств и служб (см. Рис. 1).

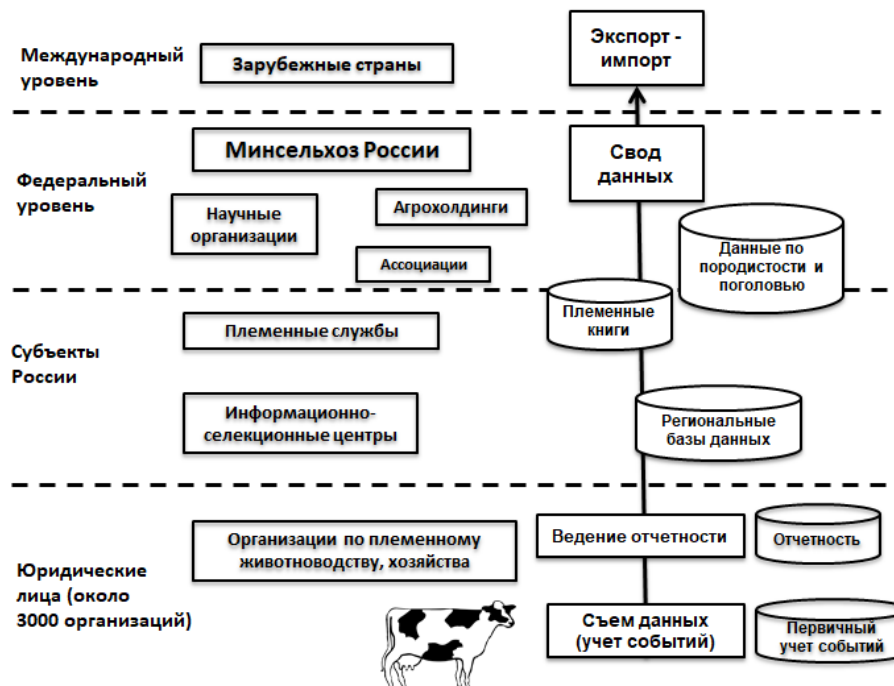


Рис. 1. Обобщенная схема информационного потока в молочном племенном животноводстве

В приведенном контексте проблемное поле, если на него посмотреть в разрезе неявно выраженных возможностей применения цифровых технологий, фиксируется в следующей терминологии:

- племенная история животных теряется при импорте, и ее невозможно восстановить или верифицировать;
- сведения о потребностях других стран, в том числе в части племенной деятельности, очень отрывочны;
- отсутствуют совместные работы в области молекулярной генетики, помогающие выявлять животных с неблагоприятными генами;
- формы племенных свидетельств в различных странах разные, что приводит к взаимным рекламациям на поставку племенного материала;
- сведения по учету животных и стад для составления и ведения книги племенных данных очень фрагментарны;
- сведения большого количества отраслевых союзов, ассоциаций и др. отличаются разрозненностью.

Рассмотрим теперь типичную терминологию цифрового сектора экономики, которая явно будет отличаться от приведенного выше примера в области животноводства. Разработчик цифровых технологий будет формулировать для предметника предложения на своем языке. Например, результатом проекта для агропромышленного комплекса (АПК) может быть создание и внедрение цифровой экосистемы, включающей несколько взаимосвязанных цифровых платформ, которые, в свою очередь, объединяют несколько сквозных цифровых технологий и предоставляют цифровые услуги.

Каждая цифровая платформа, входящая в состав цифровой экосистемы, — это набор цифровых сервисов, которые способствуют взаимодействию между двумя или более различными, но взаимозависимыми группами пользователей (будь то организации или частные лица), которые взаимодействуют посредством данных сервисов через интернет [5].

Цифровая платформа ориентирована на реализацию онлайн-сервисов для определенной группы пользователей, отличающихся сходством потребительского поведения. Скажем, прикладная платформа обеспечивает:

- обмен ценностями между участниками;
- проведение транзакций, то есть осуществление сделок, фиксирующих обмен товарами или услугами;
- обработку сведений о заключении и выполнении соглашений, обязательств, сделок.

Как видно, контекстные поля проблематики отрасли реального сектора экономики и цифровых технологий почти не пересекаются. Эти различия хорошо ассоциируются с краями глубокой пропасти, над которой нужно строить мост взаимопонимания. Вручную и традиционными маркетинговыми и инжиниринговыми методами этот мост одноразово и с применением традиционных инженерных методов построить можно, но выявлять автоматически новые потребности по большому множеству видов деятельности и делать прогнозы сейчас пока невозможно.

Встает вопрос возведения такого моста с помощью построения системы анализа рынка с автоматическим выявлением потребностей в цифровых инструментах (экосистеме, платформе, технологии, сервисе), позволяющей эффективно решать задачи, стоящие перед реальными отраслями экономики.

### 3 Существующие подходы

Вопросам построения различных методов и средств проведения маркетинга через интернет вот уже более 20 лет уделяется возрастающее внимание. Достаточно давно социологи и маркетологи ставят вопрос о кардинальной смене классической парадигмы маркетинга. Вместе с тем анализ рыночной среды проводится во многом пока вручную путем традиционного обращения к множеству веб-сайтов, онлайн-опроса экспертов и пр. Это прежде всего связано с отмеченным выше различием языка отраслевого предметника и специалиста по цифровым технологиям. Одной из причин является факт невозможности формализовать процесс достижения взаимопонимания. Приведем несколько примеров.

Какие бы современные средства проведения маркетинга через интернет ни использовались, они реализуются в рамках классических положений маркетинга. Эти положения могут быть полезными при осуществлении маркетинга. Например, в работе [6] потребность отрасли в некотором продукте характеризуется рыночным спросом и потенциалом. Рыночный спрос всегда

зависит от маркетинговых усилий отрасли. Потенциал же определяется как верхний предел спроса, который может возрасти до продукта или услуги, если приложить бесконечные маркетинговые усилия в течение бесконечного периода времени. Есть две нереальные крайности: если в отрасли нет информационных технологий, то можно сказать, что спрос равен нулю, однако потенциал очень высокий. В работе [7] фиксируются события, которые могут сказаться на результатах анализа потребностей отрасли: размер рынка, конкуренция, инфляция, регулирование, ключевая ставка, политические условия, социальные изменения и др. Засухи, наводнения, ураганы и другие природные явления могут оказывать существенное влияние на потребность в информационных технологиях. Во многих случаях стихийные бедствия непредсказуемы, но они представляют собой факторы окружающей среды, которые требуют правильного сценарного планирования при осуществлении маркетинга.

Формализация процесса маркетинга через интернет начинается с определения рамок поиска. Это может быть как сектор экономики, так и отрасль экономики. И они могут в целом рассматриваться как производители и потребители продукции на рынке. Например, АПК – это крупнейший межотраслевой комплекс, объединяющий несколько отраслей экономики. Скотоводство является отраслью экономики, которая в рамках своей основной деятельности может рассматриваться как потребитель цифровых технологий.

Рынок сегментируется, то есть формируются большие и малые группы населения, отличающиеся сравнительно одинаковым потребительским поведением. Например, можно выделить сегменты рынка потребителей как молока или мяса, так и цифровых технологий. Потребительское поведение может быть частично формализовано с помощью присвоения множества потребительских характеристик. Один устойчивый, сравнительно мало меняющийся во времени сегмент рынка может описываться несколькими десятками таких характеристик. Эти характеристики обычно выявляются экспертным путем с применением метода структурирования функций качества (СФК) [8, п. 2.5]. Этот метод помогает структурировать нужды и пожелания потребителя того или иного сегмента рынка через систематизированное развертывание функций и операций деятельности предприятия. Это помогает создавать условия для постоянного роста качества продукции и услуг.

Применительно к теме выявления потребностей отраслей в цифровых технологиях метод СФК может помочь формализовать процесс определения сегментов рынка, составления и ранжирования по степени важности потребительских характеристик внутри отдельных рыночных сегментов. Однако метод СФК предполагает чрезмерно большой объем ручной и экспертной работы. Вместе с тем метод является классическим, и вопрос автоматизации его рутинных процедур, например, с использованием средств искусственного интеллекта и анализа больших данных, может быть рассмотрен как его дальнейшее развитие.

Источником данных для оценки потребности организаций и предприятий отрасли и соответствующих ей сегментов рынка в цифровых технологиях могут служить массивы данных библиотек, научных публикаций, патентной информации и пр. Работа [9] предлагает исследовать подобные массивы данных на основе методов анализа больших данных по отраслевым и предметным областям тематического поля цифровой экономики России. При этом учитываются русскоязычные и англоязычные массивы данных. В этой работе показан результат анализа публикационной активности по тематике нейротехнологий и искусственного интеллекта в контексте нескольких секторов экономики, спрогнозированы дальнейшие направления исследований.

Аналитическая система [10] предоставляет возможность сравнить наличие совместных научных исследований по различным предметным областям. Так, по нашему запросу к множеству, состоящему из 232 экономических журналов (уровня первого квантиля, Q1), указанная система показала дистанционное различие по содержанию публикаций журналов в этом множестве (Рис. 2). По данным рисунка можно отметить практически полное отсутствие пересечения научных работ в области создания систем поддержки решений (журнал «Системы поддержки решений») и экономики агропромышленного сектора («Американский журнал агроэкономики»).



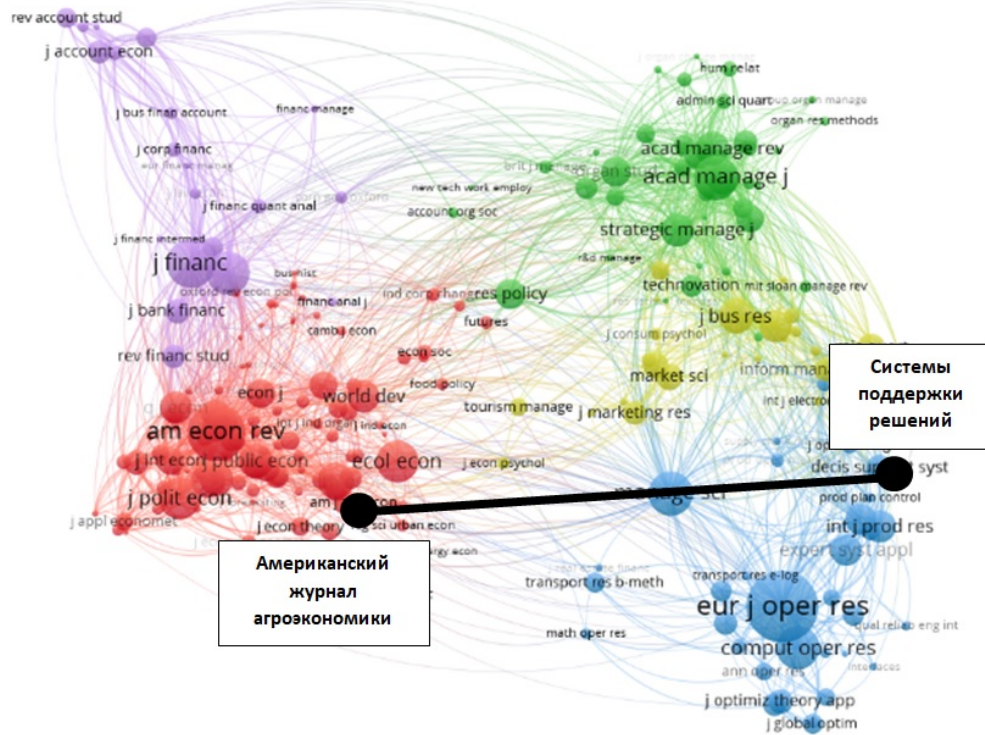


Рис. 2. Карта взаимосвязи высокорейтинговых журналов по экономике

Потенциальным источником информации для исследования потребностей секторов экономики в цифровых технологиях могут быть данные по электронным транзакциям. Согласно данным [11], каждые 60 секунд выполняется 3,8 млн поисковых запросов в Google, отправляется почти 30 млн сообщений WhatsApp, публикуется 448,8 тыс. твитов, загружается 65 972 изображений в Instagram и загружается 500 часов видео на YouTube. Содержание этих сообщений не всегда доступно для публичного исследования. Однако в работе [12] показан подход, который позволяет проводить анализ имеющихся в отрасли или территориально распределенной корпорации проблем без анализа содержания этих сообщений. Для этого реализуется идея с осуществлением корреляции потоков электронных транзакций с событиями социально-экономического характера. При этом используются методы нейронных технологий, искусственного интеллекта и анализа больших данных.

Учитывая невозможность полного и формализованного описания репрезентации потребностей в том или ином продукте или услуге, новые методы маркетинга все больше подключают социально-психологические приемы и техники. В этой связи появилось понятие когнитивного маркетинга — прорывной идеи, которая концентрируется на процессах социального взаимодействия продавца и покупателя через диалог [13]. Применительно к рассматриваемому вопросу, такой маркетинг делает акцент на осознании специфического сочетания различных цифровых технологий, которые различные отрасли предпочитают использовать для удовлетворения цифровых потребностей. Важным в этом подходе является попытка построить соответствующие стандарты потребления в широком диапазоне потребителей (мир, регион, страна, город, сектор или отрасль экономики, сегмент потребителей и т.п.). Сложность такого маркетинга состоит в том, что он требует освоения непривычного образа мыслей, требует целостного взгляда и внимания ко всем нюансам коллективного и индивидуального сознания. Однако, как и в случае с упомянутым выше методом СФК, этот подход пока слабо формализован и не обеспечен средствами автоматизации.

Автоматизация исследования потребностей предполагает использование уже хорошо зарекомендовавших себя поисковых систем. Таких систем имеется множество, и их обзор мог бы составить отдельную работу. Существенную сложность при этом представляет релевантный выбор и очистка массивов данных для осуществления поиска и анализа, формулирование запросов, которое делается, как правило, в фреймоподобной, онтологической форме.

Таким образом, анализ публикаций демонстрирует продолжение развития имеющихся подходов к исследованию потребностей рынка на основе совмещения методов традиционного

маркетинга и возможностей современных сквозных цифровых технологий, включая методы анализа больших данных и искусственного интеллекта. Начальные этапы выявления потребности в использовании цифровых технологий, как правило, очень трудоемки, делаются долго и вручную, поскольку носят концептуальный характер и оперируют терминологией пользователя, а не цифровых технологий. Экстраполяционные прогнозы выявления потребности на основе анализа накопленных больших данных по поведению рынка цифровых технологий тоже плохо помогают, поскольку, если потребность еще не выявлена, то нет и ретроспективного информационного базиса для анализа.

Становится очевидным, что создание систем и методов автоматизированного мониторинга потребностей в цифровых технологиях отраслей экономики по множеству сегментов рынка неизбежно. Это вызвано высокой динамикой рынка и недопустимо высокой трудоемкостью ручной маркетинговой работы: число комбинаций сегментов рынка, пользовательских требований и характеристик цифровых технологий может измеряться тысячами и миллионами. При этом необходимо учитывать условие, что контекст, отражающий потребность каждой отрасли в цифровых технологиях, носит преимущественно когнитивный, латентный, косвенный характер. Еще одним важным условием является то, что каждая отрасль характеризуется сложившимся стратегическим целеполаганием, что также необходимо учитывать при организации мониторинга. Для учета когнитивного и стратегического аспектов автоматизированного мониторинга может быть применен упомянутый выше инструмент когнитивного маркетинга в сочетании с авторским методом когнитивного программирования [14]. Когнитивное моделирование помогает формализовать процессы когнитивного маркетинга в контексте стратегического планирования в отраслях.

#### 4 Когнитивное моделирование и маркетинг

Когнитивное моделирование направлено на обеспечение целостного и высокоуровневого представления некоторой проблемной области в виде сети взаимосвязанных понятий (факторов), а также исследования на основе этой сети различных сценариев действий, в том числе, стратегических. Такой проблемной областью сценарного исследования для каждой отрасли может быть ее стратегическое развитие в контексте цифровой трансформации. Результат такого исследования может задать в виде системы взаимоувязанных факторов контекстные рамки автоматизированного мониторинга потребностей отраслей экономики в цифровых технологиях, например, АПК.

Стратегический статус АПК в целом определен рядом документов стратегического планирования, включая недавно утвержденную Стратегию развития агропромышленного и сельскохозяйственного комплекса Российской Федерации до 2030 года [15]. В этой стратегии важное место занимают вопросы обеспечения продовольственной безопасности страны, развития различных отраслей, включая животноводство и его племенное ядро, повышения научно-технического уровня агропромышленного комплекса, внедрения цифровых технологий и др.

При когнитивном моделировании проблемная область обычно представляется набором из 10-12 факторов, по которым определено взаимное влияние. Например, в контексте цифровой трансформации агропромышленного сектора экономики такими факторами могут быть:

1. Главная цель развития АПК.
2. Цифровая экосистема на основе архитектурного подхода.
3. Виртуальное сотрудничество и взаимопонимание участников экосистемы.
4. Среда самоорганизации граждан и саморазвития бизнеса.
5. Новые ценности для граждан и бизнеса.
6. Умные цепи поставок (сма-т-логистика, сма-т-ферма).
7. Научно-техническое развитие и система образования в АПК.
8. Обеспечение кибербезопасности.
9. Распределенная система поддержки решений.
10. Экспорт продукции АПК.
11. Международное сотрудничество.

В когнитивном моделировании после определения факторов обычно делается экспертная оценка взаимосвязей выявленных факторов. В данной работе взаимосвязи между перечисленными

факторами установлены путем автоматического анализа доступных больших массивов данных, в частности, на основе материалов средств массовой информации (СМИ). Массив данных будет сформирован из документов, доступных во Всемирной паутине (новость, статья, комментарий и др.) на том или ином веб-сайте, являющемся средством массовой информации. Предметом анализа является содержательное наполнение документов. Процесс сбора, обработки и представления данных содержит следующие этапы (см. Рис. 3).

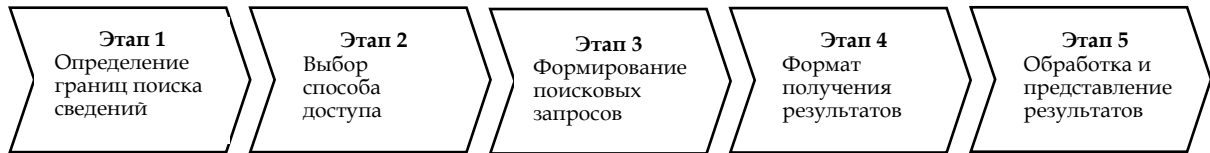


Рис. 3. Процесс сбора, обработки и представления данных

В настоящей работе на первом этапе сформулированы критерии для отбора релевантных источников данных: сегмент Всемирной паутины (например, русскоязычный и/или англоязычный), территориальная принадлежность источников данных (например, веб-сайты СМИ, зарегистрированных на территории РФ), глубина ретроспективы анализируемых данных (например, данные за прошедший календарный год) и др.

На втором этапе был определен способ доступа к веб-сайтам в соответствии с установленными границами информационного поиска. Формат взаимодействия может быть представлен следующими вариантами:

- запрос к данным в «ручном режиме» с использованием поисковых возможностей самого источника;
- запрос к данным в автоматизированном режиме с использованием возможностей поисковых систем (Яндекс, Google) и предоставляемых ими программных интерфейсов приложений (API).

Второй вариант взаимодействия более предпочтителен, так как он позволяет проводить существенно более масштабные по сравнению с первым вариантом исследования новостного фона СМИ за допустимое время.

Подбор новостных источников выполнялся с использованием базы данных СМИ поисковой системы «Яндекс» как самой распространенной поисковой системы в Рунете. Служба автоматической обработки и систематизации новостей «Яндекс.Новости» в настоящий момент данная служба взаимодействует с более чем 7000 новостных ресурсов [16]. В процессе подбора источников проверялась гипотеза, что значимое сообщение может быть представлено не только в специализированных источниках, но и в СМИ широкого профиля (например, в отдельных подразделах, посвященных новостям цифрового сектора экономики). В результате созданная выборка веб-сайтов включает:

- новостные источники ИТ-отрасли (habrahabr.ru; tadviser.ru, cnews.ru; computerra.ru и др.);
- федеральные и региональные СМИ (vesti.ru; newsru.com; regions.ru и др.);
- специальные источники в сфере АПК (agbz.ru; agri-news.ru и др.).

На третьем этапе были сформированы поисковые запросы на основе ключевых слов и словосочетаний, связанных с отраслью «сельское хозяйство». Например, «сельское хозяйство», «минсельхоз», «агропром», «агрохолдинг», «животноводство» и др. Поисковые запросы были сформулированы с учетом условий и ограничений языка запросов конкретной поисковой системы и соответствующими возможностями их API (Яндекс [17]). Для формирования запросов самые высокочастотные и низкочастотные ключевые слова отбрасывались с учетом заданного порогового значения.

Для сравнительного анализа эффективности сбора данных были использованы различные онлайн-средства сбора данных, в частности, поисковые роботы (веб-краулеры) [18]. В состав поискового запроса для отбора документов экспертным образом включались термины (ключевые слова), отражающие проблемную область реального сектора экономики, в данном случае, агропромышленного сектора.

Так, например, по целевому фактору «Главная цель развития АПК» отобраны следующие термины, диктуемые документами стратегического планирования в области развития АПК:

- продовольственная безопасность;



- конкурентоспособность сельскохозяйственной продукции;
- обеспечение продовольственной независимости;
- физический объем инвестиций в основной капитал;
- добавленная стоимость сельскохозяйственной продукции;
- инфраструктура рынка сельскохозяйственной продукции;
- качество и уровень жизни сельского населения;
- рост объема располагаемых ресурсов домашних хозяйств;
- деловая репутация агропромышленного комплекса и др.

На *четвертом этапе* был определен формат результатов выполненных запросов к выбранным веб-сайтам. Результаты выполненных запросов представлялись набором характеристик, пригодных для дальнейшей аналитической обработки, таких как:

- количество найденных релевантных документов;
- даты создания релевантных документов на веб-сайтах;
- число веб-сайтов с релевантной информацией.

Дополнительными характеристиками, потенциально пригодными для дальнейшего анализа, выступали как тексты самих документов или гипертекстовые ссылки на них, так и указатели на тематические разделы веб-сайта, к которым относится релевантный документ («Сельское хозяйство», «Животноводство» и др.).

Для определения потенциальных связей между вершинами когнитивной модели (факторами) был проведен анализ 5 млн сообщений из средств массовой информации, из них отобрано примерно 100 тыс. релевантных сообщений за период с начала января до конца апреля 2020 года.

На *пятом этапе* выполнялись обработка собранных данных и представление полученных результатов. Одним из подходов к анализу текстового содержания документов для определения потенциальных связей между вершинами когнитивной модели было получение списка ключевых слов, отсортированных по частоте их упоминания.

Пример результата определения потенциальных связей в когнитивной модели представлен на Рис. 4 (узлы модели соответствуют факторам, приведенным выше).

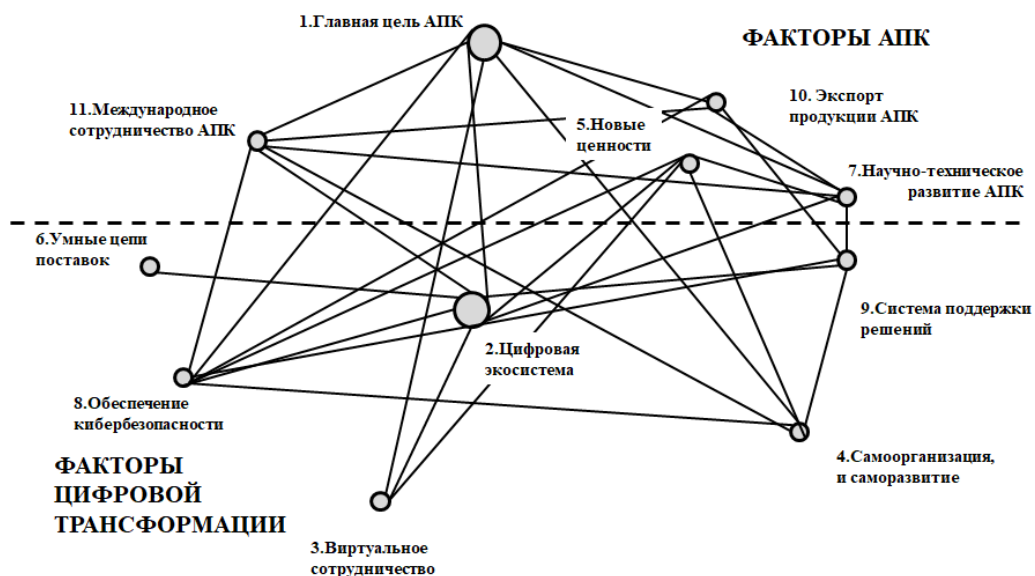


Рис. 4. Результат определения связей в когнитивной модели

Построение когнитивной схемы с проведением автоматизированного анализа доступных источников информации помогает на концептуальном уровне формализовать проблемную область за счет выявления и ранжирования по важности отдельных факторов и взаимосвязей между ними с учетом целей развития сектора или отрасли экономики.

## 5 Архитектурный анализ потребности

Наиболее трудным для формализации и последующей автоматизации является репрезентация потребности в цифровой технологии на предметном языке пользователя. Для осуществления такой репрезентации при проектировании информационных систем используются специализированные методические подходы. Они прокладывают мостик между понятиями предметной среды пользователя и системной инженерии, обеспечивая необходимое взаимопонимание между ними.

В настоящей работе для обеспечения такого взаимопонимания предлагается опираться на архитектурный подход (см., например, стандарт ISO 15704:2019 Enterprise modelling and architecture [19] или концептуальную схему построения и развития архитектуры TOGAF [20]). Основная цель применения архитектурного подхода состоит в том, чтобы увязать стратегию развития предприятия со стратегией трансформации его деятельности на основе использования (цифровых) технологий. Предприятие здесь понимается в широком смысле, в частности, компания, отрасль, сектор экономики или страна. Так, использование этого подхода нашло свое широкое применение в федеральных органах власти США [21], Индии [22] и других стран.

При реализации архитектурного подхода выдерживается принцип выделения нескольких архитектурных уровней (деятельности, системный и технологический) и аспектов (например, информации и данных, интеграции и взаимодействия, эффективности и результативности, доверия и безопасности и пр.). Это обеспечивает логическую независимость компонентов цифровой системы предприятия, а также высокое удобство с одной стороны целостного, а с другой — покомпонентного проектирования системы. Для каждого блока целостной декомпозиции строится своя эталонная модель.

Вместе с тем построение архитектуры деятельности (или бизнес-архитектуры) предприятия остается в основном не автоматизированным. Даже такие известные подходы, как Agile, SAFe, Lean, Scrum, Kanban, онтологические подходы, обеспечивающие большую гибкость, малые сроки разработки и внедрения, среднюю цену, на этапе формирования требований к использованию цифровых технологий, как правило, используют экспертные приемы, мозговые штурмы и пр.

В настоящей работе с использованием эталонных моделей построения электронного правительства Индии [22] рассмотрены аспекты архитектуры деятельности, которые имеют непосредственное отношение к выявлению потребностей пользователей. И по наличию в анализируемых сообщениях о предметной области деятельности в различных секторах экономики или отраслях можно будет косвенным образом оценить потребность в цифровых технологиях. Например, такой терминологией может быть польза (выгода), которая понятна пользователю и сформулирована на его языке. Она может выглядеть следующим образом:

- услуги предлагаются потребителям понятно и единообразно,
- эффективность или качество предоставления услуг постоянно растет,
- улучшаются процессы социального обеспечения,
- повышается производительность за счет улучшения доступа к информации,
- предоставляются комплексные и межсегментные услуги,
- обеспечивается гибкость внесения изменений в систему управления и др.

Для формализации и последующей автоматизации оценки потребности отраслей в цифровых технологиях и цифровых решениях могут оказаться полезными отдельные формулировки из текстов принципов архитектурного подхода, например:

- соответствие процесса измерения эффективности и показателей целям устойчивого развития,
- совместное и повторное использование информации,
- использование открытых стандартов, не зависящих от технологий,
- исключение использования дублирующих наборов данных различными организациями,
- безопасность и конфиденциальность и др.

Пользовательская терминология в архитектурном подходе представлена в эталонной модели эффективности и результативности (Performance Reference Model) и эталонной модели деятельности (Business Reference Model). Первая модель служит созданию единого и последовательного механизма для измерения эффективности и результативности различных видов и участков деятельности предприятия в ходе достижения стратегических целей. Вторая модель

рассматривает бизнес-концепцию, функции и услуги, которые представляются на языке описания проблемной области, пользователя.

## 6 Архитектура «верхних» уровней системы мониторинга

Рассмотрим применение архитектурного подхода к созданию двух «верхних» уровней системы мониторинга потребностей секторов и отраслей экономики в цифровых платформах и технологиях. При этом, учитывая фрактальный характер функционирования этой системы, полученные архитектурные построения могут быть также использованы при формулировании запросов к массивам данных для выявления потребности секторов и отраслей экономики в цифровых технологиях.

На уровне архитектуры деятельности построим эталонную модель, отражающую аспекты эффективности и результативности, связанные с этими процессами. Сама модель деятельности при мониторинге потребностей отраслей экономики в цифровых технологиях представлена на Рис. 5.



Рис. 5. Модель деятельности в системе мониторинга потребностей отраслей экономики в цифровых платформах и технологиях

Эталонная модель деятельности представляет собой архитектурное отображение ситуации, которая возникает в процессах мониторинга. Вместе с тем предложенная архитектурная схема может использоваться в качестве шаблона при формулировании поисковых запросов для выявления потребностей секторов или отраслей экономики в цифровых технологиях. Формирование запросов представляет существенную сложность, ведь поисковая система по этим запросам должна обеспечить релевантную выборку и последующую очистку массивов данных для дальнейшего анализа. Формулирование запросов делается, как правило, в фреймоподобной, онтологической форме. При этом могут формироваться словарь (тезаурус) и схематически описываться информационные объекты. Тезаурус большей частью включает список ключевых слов (дескрипторов), каждое из которых содержит понятия: род (вышестоящее понятие), вид (нижестоящее понятие), подвид, часть, подчасть, синонимы, антонимы, ассоциации. К информационным объектам могут быть отнесены: изделия, продукты, компании, физические лица, действия и пр. Каждый информационный объект описывается в виде фрейма (схемы), который состоит из взаимосвязанных элементов. Например, фрейм «Нейротехнология» может включать такие элементы, как искусственный нейрон, слои нейронной сети, сверточная сеть, глубокая сеть, суммирование сигналов, логистическая функция и пр. Для аналитической обработки данных используются специальные эвристические алгоритмы. Фрейм «Корова» может включать элементы: стати (их более 40), желудок, пищеварение, лактация, маркировка и пр.

Вернемся к эталонной модели зрелости (Рис. 5). Этап «Цели» предполагает как необходимость обеспечения целеполагания в самой системе мониторинга, так и включение в поисковые предписания к массивам анализируемых данным при осуществлении мониторинга рамочных целеполагающих параметров по каждой отрасли. Например, проведенный нами анализ документов стратегического планирования в области агропромышленной деятельности выявил около 40 различных целей и задач развития АПК, список наиболее важных из которых приведен в разделе 4 настоящей статьи. Для достижения целей в каждом секторе экономики или отрасли имеются свои программы, портфели проектов, проекты. Их также целесообразно учитывать при осуществлении автоматизированного мониторинга, поскольку они могут определять обязательные рамки слежения за ситуацией в секторе или отрасли в контексте исследования потребности в цифровых технологиях.

Этап «Организация» также структурирует и определяет рамки слежения за изменением ситуации. Этот этап предписывает необходимость отдельного ведения мониторинга по секторам, отраслям, и, возможно, сегментам рынка и видам деятельности. Этот этап предполагает формирование и сопровождение деятельности экспертного сообщества, что может быть реализовано с применением авторского подхода к организации сетевой экспертизы [8].

Этап «Выгода и результат» больше определяет фреймоподобную структуру аспектов деятельности сектора или отрасли экономики, которые могут быть проанализированы при осуществлении мониторинга. В рамках выбранных компонентов формируются поисковые предписания к анализируемым массивам данных на предмет выявления потребности в цифровых платформах и технологиях.

Создаваемая система мониторинга потребует выявления количественных характеристик, определяющих эффективность функционирования секторов и отраслей экономики, основанных на использовании цифровых платформ и технологий. В процессе мониторинга выделяется три основных этапа: определение характеристик процесса мониторинга, измерение характеристик и анализ результатов измерения.

Далее целесообразно построить архитектурную модель эффективности и результативности системы мониторинга потребностей секторов и отраслей экономики в цифровых платформах и технологиях (см. Рис. 6). Одновременно эта модель может использоваться при составлении поисковых запросов к массивам данных для выявления потребности исследуемых секторов и отраслей экономики в цифровых платформах и технологиях. При этом необходимо будет сформировать соответствующий тезаурус и фреймоподобные схемы описания информационных объектов. Необходимо будет, при возможности, указать интервалы значений этих параметров в количественном выражении по каждому сектору и отрасли экономики.

Например, значения целевых параметров по АПК, отражающие необходимость к 2024 году достижения показателя экспорта продукции не менее 45 млрд долларов США, в сочетании с показателем «100% государственных услуг отрасли в электронном виде», а также данные о том, что Россия занимает 8-е место в мире по поголовью крупного рогатого скота (у находящейся на 6 месте Аргентины поголовье в 3 раза выше) — могут служить основанием для оценки потребности АПК в цифровых технологиях как высокой.





Рис. 6. Модель эффективности и результативности системы мониторинга потребностей отраслей экономики в цифровых платформах и технологиях

В приведенной на Рис. 6 модели выделено три основных этапа. На всех этапах задаются количественные значения параметров, которые необходимо достигнуть или обеспечить в процессе мониторинга. В самой системе мониторинга перечисленные компоненты служат для построения адекватной структуры данных, которая позволит проводить их эффективный количественный анализ с применением технологий анализа больших данных и искусственного интеллекта.

На первом этапе выделяются объекты мониторинга: сектор и/или отрасль экономики, вид экономической деятельности, которые подвергаются трансформации под воздействием цифровых платформ и/или цифровых технологий. Кроме того, выделяются характеристики типов результатов, подразумевающих наличие выходных параметров для оценки результативности. К ним, например, относятся такие экономические характеристики как себестоимость продукции, которую необходимо снижать, или добавочная стоимость, которую следует увеличивать.

На этапе измерения проводится сравнение планового значения показателя и фактического его выполнения, в чем, собственно, и заключается сущность аспекта результативности. Для самой системы мониторинга плановые значения показателей формируются, например, на основе целевых показателей федерального проекта «Экспорт продукции АПК» и/или национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». По секторам и отраслям экономики базовыми значениями служат документы стратегического планирования, утвержденные проекты и программы, материалы официальной статистики и пр., а также материалы иных доступных источников данных, включая СМИ, научные публикации, патенты.

На третьем этапе при обработке результатов мониторинга выделяется два основных подхода к проведению анализа результатов измерений: на основе моделирования при подключении экспертных процедур, и автоматизированный – с помощью методов и средств искусственного интеллекта, анализа больших данных, нейросетевых технологий, глубокого обучения, расчетов по определенным формулам и пр.

## 7 Дискуссия

Наиболее проблемной зоной при создании системы мониторинга потребностей секторов и отраслей экономики в цифровых технологиях остается возможность выявления потребности путем

автоматизированного анализа данных о состоянии реальных секторов экономики, выраженных в терминологии предметной области.

Возьмем тот же пример с проблемным полем племенного животноводства. В целях определения племенной ценности животных в племенных хозяйствах и на станциях по осеменению ежегодно проводится бонитировка крупного рогатого скота. На основании данных бонитировки составляются сборники по племенной работе. В России за последнюю декаду бонитируемое отечественное племенное поголовье постоянно сокращается (множество названий пород опускаем). Это происходит на фоне резкого роста «высокопродуктивного» импортного поголовья, что, однако, вызывает серьезную тревогу хозяйственников и ученых-генетиков. Достаточно сказать, что сокращение отечественного поголовья имеет высокий стратегический риск появления как ряда системных социально-экономических проблем (продовольственная безопасность, безработица, опустение деревень и пр.), так и, в итоге, снижение поголовья и валового надоя, сокращение срока продуктивного использования коров.

Из приведенного выше описания не очевидны потребность и возможность решения проблем в предметной области с использованием цифровых технологий, хотя они есть и немалые. Например, путем создания цифровой платформы, которая наряду с другими цифровыми сервисами сможет обеспечить формирование в автоматизированном режиме упомянутых выше «сборников по племенной работе». При этом должно быть учтено, что на формат представления данных в этих сборниках могут влиять самые разные природные, генетические, организационные, местные и другие факторы.

Может быть высказана гипотеза, что подобные задачи могут быть решены с помощью технологий искусственного интеллекта (ИИ). Заметим, что в области работ по ИИ также используется архитектурный подход. К настоящему времени скопилось уже приблизительно 300 когнитивных архитектур (см. например, обзор 2500 публикаций с выборочным анализом около 90 когнитивных архитектур [24]). Вместе с тем, внимательное ознакомление с подобными обзорами и реальными системами ИИ оставляет впечатление, что для решения каждой из конкретных отраслевых проблем потребуется своя, адресно построенная, гибридно-когнитивная архитектура ИИ. Не является исключением и приведенный нами пример с проблемным полем племенного животноводства.

В настоящей работе в качестве примера рассмотрены отдельные элементы двух эталонных моделей в архитектуре создаваемой системы. Для построения архитектуры системы в целом необходимо в дальнейшем построить весь спектр эталонных моделей по различным архитектурным уровням (деятельности, системный и технологический) и архитектурным аспектам (приложений, информации и данных, интеграции и взаимодействия, доверия и безопасности, управления развитием архитектурой и т.д.).

Предметом специального исследования может стать маркетинговый анализ с помощью создаваемой системы мониторинга международной информации с учетом отражения в ней на различных языках вопросов российского импорта-экспорта. В рассматриваемом примере с одним из секторов АПК создание системы мониторинга должно быть ориентировано на увеличение экспорта сельскохозяйственного сырья и продовольствия до 45 млрд долл. США к 2024 году (одна из стратегических целей развития отрасли), наряду с обеспечением продовольственной безопасности страны. Очевидно, что создание соответствующих цифровых решений и инструментов является в достижении столь высоких стратегических показателей далеко не последнюю роль.

## **Заключение**

В работе сделана попытка постановки проблемы создания системы мониторинга потребности отраслей экономики в цифровых платформах и технологиях. Это автоматизированная диагностическая система, которая в перспективе может стать одним из базовых архитектурных компонентов более крупной системы управления процессами цифровой трансформации экономики.

Показано, что при построении механизма мониторинга потребностей рынка основную сложность составляет выявление потребностей в цифровых платформах и технологиях по косвенным признакам, поскольку терминология предметной области реальных секторов экономики зачастую сильно отличается от цифрового контекста.

Существенное место в запуске системы играют специализированные автоматизированные процедуры выявления потребностей отраслей экономики в цифровых платформах и технологиях, которые могут быть реализованы только с применением продвинутого метода анализа больших данных и технологий искусственного интеллекта.

Подняты дискуссионные вопросы, которые определяют целесообразность интенсивного развития исследовательской работы в обозначенном направлении.

### **Благодарности**

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ, грант 18-29-03086.

В работе также использованы результаты проекта «Мониторинг и стандартизация развития и использования технологий хранения и анализа больших данных в цифровой экономике Российской Федерации», выполняемого в рамках реализации Программы Центра компетенций Национальной технологической инициативы «Центр хранения и анализа больших данных», поддерживаемого Министерством науки и высшего образования Российской Федерации по Договору МГУ имени М. В. Ломоносова с Фондом поддержки проектов Национальной технологической инициативы от 15.08.2019 № 7/1251/2019.

### **Литература**

1. Eferin Ya., Hohlov Yu., Rossotto C. Digital platforms in Russia: competition between national and foreign multi-sided platforms stimulates growth and innovation // Digital Policy, Regulation and Governance, Vol. 21, Issue 2, 2019. P. 129-145. – doi: 10.1108/DPRG-11-2018-0065
2. Katz R. Social and economic impact of digital transformation on the economy. International Telecommunications Union, July 2017. P 41.
3. Ершова Т.В. Концептуализация предметной области «цифровая экономика» как основа развития ее понятийного аппарата // Информационное общество, 2019, № 6.
4. United States Department of Agriculture [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.trademap.org/Index.aspx> (дата обращения 23.04.2020)
5. OECD, An Introduction to Online Platforms and Their Role in the Digital Transformation, OECD Publishing, Paris, 2019. – doi: 10.1787/53e5f593-en.
6. Shared Sarin. Business Marketing: Concepts and Cases. McGraw Hill Education (India) Private Limited. NEW DELHI, India, 2013. P. 654.
7. Stevens R.E., Sherwood P.K., Dunn J.P. Market Opportunity Analysis: Text and Cases. Best Business Books, Imprint of The Ha worth Press, Inc. New York, London, Oxford. Psychology Press, 2006 P. 263.
8. Gubanov D., Korgin N., Novikov D., Raikov A. E-Expertise: Modern Collective Intelligence. Springer. Series: Studies in Computational Intelligence, Vol. 558, 2014, XVIII, P. 112.
9. Бакаров А.А., Девяткин Д.А., Ершова Т.В., Тихомиров И.А., Хохлов Ю.Е. Научные заделы России по сквозным технологиям цифровой экономики // Информационное общество, 2018, № 4-5.
10. VOSviewer [Электронный ресурс]: URL: <https://www.vosviewer.com/> (дата обращения 23.04.2020)
11. Smart Insights. <https://www.smartinsights.com/internet-marketing-statistics/happens-online-60-seconds/> (дата обращения 23.04.2020)
12. Бугаев А.С., Логинов Е.Л., Райков А.Н., Сараев В.Н. Латентный синтез решений // Экономические стратегии. 2007. № 1, - С. 52 - 60.
13. Фурсов В.А., Лазарева Н.В. Когнитивный маркетинг как методология формирования моделей потребления. Экономические науки. № 3 (16), 2015. – С.102-107.
14. Райков А.Н. Когнитивное программирование // Экономические стратегии. 2014. Т.16. № 4, С. 108 - 113.
15. Стратегия развития агропромышленного и сельскохозяйственного комплекса Российской Федерации до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2020 г. № 993.
16. Яндекс.Новости. [Электронный ресурс]: URL: <https://news.yandex.ru/smi>. (дата обращения 23.04.2020)
17. Яндекс.XML. [Электронный ресурс]: URL: <https://tech.yandex.ru/xml/doc/dg/concepts/about-docpage/> (дата обращения 23.04.2020)

18. Webhose.io. [Электронный ресурс]: URL: <https://webhose.io/> (дата обращения 23.04.2020)
19. ISO 15704:2019 Enterprise modelling and architecture – Requirements for enterprise-referencing architectures and methodologies. (дата обращения 23.04.2020)
20. The TOGAF Standard, Version 9.2 Overview. [Электронный ресурс]: URL: <https://www.opengroup.org/togaf> (дата обращения 23.04.2020).
21. Federal Enterprise Architecture Framework (USA). Version 2, 2013, 434 p. [Электронный ресурс]: [https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/omb/assets/egov\\_docs/fea\\_v2.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/omb/assets/egov_docs/fea_v2.pdf) (дата обращения 23.04.2020).
22. IndEA Framework (India Enterprise Architecture Framework) [Электронный ресурс]: URL: <http://egovstandards.gov.in/sites/default/files/IndEA%20Framework%201.0.pdf> (дата обращения 23.04.2020)
23. Ritter F.E., Tehranchi F., Oury J.D. ACT-R: A cognitive architecture for modeling cognition. WIREs Cognitive Science. V. 10, Issue 3, 2019. - doi: 10.1002/wcs.1488.



## MONITORING SYSTEM OF SECTORS OF THE ECONOMY NEEDS IN DIGITAL PLATFORMS AND TECHNOLOGIES

**Tatiana Viktorovna Ershova**

*Candidate of economical sciences*

*Lomonosov Moscow State University, National Center for Digital Economy, director*

*Moscow, Russia Federation*

*tatiana.ershova@digital.msu.ru*

**Alexander Nikolaevich Raikov**

*Doctor of engineering sciences, professor*

*Lomonosov Moscow State University, National Center for Digital Economy, head of department for intellectual technologies*

*V. A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, senior researcher*

*Moscow, Russia Federation*

*Alexander.N.Raikov@gmail.com*

**Yuri Eugenievich Hohlov**

*Candidate of physical and mathematical sciences, associate professor*

*Institute of the Information Society, chairman of the board*

*Plekhanov Russian University of Economics, IIS-Based Digital Economy Department, scientific advisor*

*Moscow, Russia Federation*

*yuri.hohlov@iis.ru*

### Abstract

*This article is aimed at building a system for monitoring the needs of the real economy in digital technologies and platforms. An approach to formalized needs assessments based on the terminology of the user domain and automated real-time market monitoring is proposed. It is based on the methods of quality management, architectural approach, big data analytics and artificial intelligence, strategic analysis and modeling. The proposed approach will allow us to quickly assess the dynamics of the needs of the segmented market by branches and sectors of the economy in digital technologies and platforms, to ensure the growth of the digital services quality. The results of the composition of individual components of the approach in one of the segments of the Russian agricultural market are presented. The problems of building a multipurpose terminological apparatus are discussed. A high-level system architecture has been formed and directions for its development have been identified.*

### Keywords

*agribusiness, big data, cognitive modeling, monitoring, need, digital platform, digital technology*

### References

1. Eferin Ya., Hohlov Yu., Rossotto C. Digital platforms in Russia: competition between national and foreign multi-sided platforms stimulates growth and innovation // Digital Policy, Regulation and Governance, Vol. 21, Issue 2, 2019. P. 129-145. – doi: 10.1108/DPRG-11-2018-0065
2. Katz R. Social and economic impact of digital transformation on the economy. International Telecommunications Union, July 2017. P 41.
3. Ershova T.V. Kontseptualizatsiya predmetnoy oblasti «tsifrovaya ekonomika» kak osnova razvitiya yeye ponyatiynogo apparata // Informatsionnoye obshchestvo, 2019, № 6.
4. United States Department of Agriculture. [online]: URL: <https://www.trademap.org/Index.aspx> (accessed 23.04.2020)

5. OECD, *An Introduction to Online Platforms and Their Role in the Digital Transformation*, OECD Publishing, Paris, 2019. - doi: 10.1787/53e5f593-en.
6. Shared Sarin. *Business Marketing: Concepts and Cases*. McGraw Hill Education (India) Private Limited. New Delhi, India, 2013. P. 654.
7. Stevens R.E., Sherwood P.K., Dunn J.P. *Market Opportunity Analysis: Text and Cases*. Best Business Books, Imprint of The Ha worth Press, Inc. New York, London, Oxford. Psychology Press, 2006 P. 263.
8. Gubanov D., Korgin N., Novikov D., Raikov A. *E-Expertise: Modern Collective Intelligence*. Springer. Series: Studies in Computational Intelligence, Vol. 558, 2014, XVIII, P. 112.
9. Bakarov A.A., Devyatkin D.A., Yershova T.V., Tikhomirov I.A., Khokhlov YU.Ye. *Nauchnyye zadely Rossii po skvoznym tekhnologiyam tsifrovoy ekonomiki // Informatsionnoye obshchestvo*, 2018, № 4-5.
10. VOSviewer. [online]: URL: <https://www.vosviewer.com/> (accessed 23.04.2020)
11. Smart Insights. [online]: URL: <https://www.smartinsights.com/internet-marketing-statistics/happens-online-60-seconds/> (accessed 23.04.2020)
12. Bugayev A.S., Loginov Ye.L., Raykov A.N., Sarayev V.N. *Latentnyy sintez resheniy // Ekonomicheskiye strategii*. 2007. № 1, - S. 52 - 60.
13. Fursov V.A., Lazareva N.V. *Kognitivnyy marketing kak metodologiya formirovaniya modeley potrebleniya. Ekonomicheskiye nauki*. № 3 (16), 2015. – S.102-107.
14. Raykov A.N. *Kognitivnoye programmirovaniye // Ekonomicheskiye strategii*. 2014. T.16. № 4, S. 108 - 113.
15. *Strategiya razvitiya agropromyshlennogo i sel'skokhozyaystvennogo kompleksa Rossiyskoy Federatsii do 2030 goda, utverzhennaya Rasporyazheniyem Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 12 aprelya 2020 g.* № 993.
16. Yandex.Novosti. [online]: URL: <https://news.yandex.ru/smi>. (accessed 23.04.2020)
17. Yandex.XML. [online]: URL: <https://tech.yandex.ru/xml/doc/dg/concepts/about-docpage/> (accessed 23.04.2020)
18. Webhose.io. [online]: URL: <https://webhose.io/> (accessed 23.04.2020)
19. ISO 15704:2019 Enterprise modelling and architecture – Requirements for enterprise-referencing architectures and methodologies.
20. The TOGAF Standard, Version 9.2 Overview. [online]: URL: <https://www.opengroup.org/togaf> (accessed 23.04.2020).
21. Federal Enterprise Architecture Framework (USA). Version 2, 2013, 434 p. [online]: [https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/omb/assets/egov\\_docs/fea\\_v2.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/omb/assets/egov_docs/fea_v2.pdf) (accessed 23.04.2020).
22. IndEA Framework (India Enterprise Architecture Framework) [online]: URL: <http://egovstandards.gov.in/sites/default/files/IndEA%20Framework%201.0.pdf> (accessed 23.04.2020)
23. Ritter F.E., Tehranchi F., Oury J.D. ACT-R: A cognitive architecture for modeling cognition. *WIREs Cognitive Science*. V. 10, Issue 3, 2019. - doi: 10.1002/wcs.1488.