

УДК 681.3.06 (075.32)

Модели и методы когнитивного управления ресурсами цифровой платформы

Зацаринный А. А., Шабанов А. П.

Областью исследования являются цифровые платформы. Исследование посвящено проблеме ускорения развития цифровой экономики на пути использования в национальных высокотехнологичных отраслях производства результатов перспективных научных исследований. Основное внимание уделено задаче создания на базе цифровой платформы наукоёмких процессов, предназначенных для поддержки коллективной деятельности предприятий, научных учреждений и других организационных систем. *Актуальность* решения данной задачи обусловлена требованиями национальных и отраслевых программ к максимально-достижимому уровню автоматизации бизнес- и управленческих процессов цифровой экономики. *Целью* работы является создание описательной модели формирования данных об автоматизируемых функциях. Данная описательная модель может использоваться при проектировании новых автоматизированных процессов, сочетающих в себе функции, уже воспроизводимые на базе цифровой платформы, и функции, разработанные по результатам научных исследований и патентных изысканий. Для разработки описательной модели были использованы только открытые источники. *Результаты и их новизна.* Элементом практической новизны работы являются выявленные в результате факторного анализа общие технологические особенности процессов, присущих множеству известных моделей и методов управления ресурсами информационных систем – основных компонентов цифровых платформ. В частности, описаны их общие свойства в части актуализации и использования знаний о сущностях в различных предметных областях. Эти свойства определяют когнитивный характер представленной в работе описательной модели и её новизну. Кроме того, в статье представлен вариант реализации данной модели на основе запатентованного изобретения в виде программы в составе комплекса программ адаптивного управления ресурсами цифровой платформы. *Практическая значимость.* Представленная в работе описательная модель будет полезна инновационным компаниям в различных отраслях экономики и сферах государственного управления для автоматизации работ на стадиях технического и рабочего проектирования наукоёмких автоматизированных процессов цифровой экономики. Следствием этого будет существенное сокращение сроков осуществления инновационных проектов.

Ключевые слова: организационная система, управление, цифровая платформа, ресурсы, информационные системы, процесс, инновационные решения, когнитивные технологии, цифровая экономика.

Введение

Важнейшим источником обеспечения безопасности России и наращивания её экономического потенциала являются национальные высокотехнологичные отрасли производства [1]. В условиях взятого государством курса на ускоренное развитие экономики [2] в этих отраслях и сферах управления возрастает роль цифровых платформ коллективного пользования [3-10].

Библиографическая ссылка на статью:

Зацаринный А. А., Шабанов А. П. Модели и методы когнитивного управления ресурсами цифровой платформы // Системы управления, связи и безопасности. 2019. № 1. С. 100-122. DOI: 10.24411/2410-9916-2019-10106

Reference for citation:

Zatsarinnyy A. A., Shabanov A. P. Models and Methods of Resource Digital Platform Cognitive Management. *Systems of Control, Communication and Security*, 2019, no. 1, pp.100-122. DOI: 10.24411/2410-9916-2019-10106 (in Russian).

Основными структурно-функциональными компонентами таких платформ являются информационные системы, обеспечивающие информационную поддержку и автоматизацию процессов деятельности организационных систем [11, 12]. При выделении производительных ресурсов для информационных систем используются различные модели когнитивного управления: проектами [13, 14]; качеством информации [15, 16]; производительностью [17, 18]; мощностью служб поддержки [19-21]; обеспечением устойчивости информационных систем [22, 23]; предоставлением услуг [24-26]; кризисными ситуациями [27, 28]. В основании данных моделей лежит следующее утверждение [29]: «существует прямая зависимость накопленного объёма технологической информации от количества известных предметных сущностей в среде обеспечения деятельности потребителей услуг, существует прямая зависимость уровня знаний, доступ к которым в реальном масштабе времени имеют работники организационной структуры, от объёма накопленной технологической информации; существует обратная зависимость времени обслуживания требования от уровня знаний, доступ к которым в реальном масштабе времени имеют работники организационной структуры».

Наличие моделей когнитивного управления позволяет разрабатывать и внедрять новые автоматизированные процессы и производить перспективные изделия, совершенствовать их параллельно с развитием критических информационных технологий [30]. Например, переходя от создания отдельных устройств обмена информацией [31] к созданию интегрированных систем управления деятельностью организационных систем [32, 33] с применением робототехнических объектов [34], с обеспечением технологической совместимости систем управления [35] и интероперабельности консолидируемых организационных систем [36].

Исследование вопросов когнитивного управления ресурсами цифровой платформы проводилось в рамках решения стратегической задачи, направленной на «создание не менее 15 научно-образовательных центров мирового уровня на основе интеграции университетов и научных организаций и их кооперации с организациями реального сектора экономики» (Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. N 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»).

В статье представляется новая модель когнитивного управления ресурсами цифровой платформы – *модель формирования данных об автоматизируемых функциях*, разработанная на основании анализа моделей и методов, изложенных в приведённых выше и других публикациях, и исходя из современного представления о науке как об отрасли цифровой экономики [37, 38].

Модель цифровой платформы коллективного пользования

В качестве примера концепции цифровой платформы коллективного пользования может рассматриваться концепция цифровой платформы «Наука и образование», представляющая данную платформу как центр компетенций, сеть центров обработки данных и сервисы, обеспечивающие информационную поддержку деятельности органов власти, предприятий различных форм соб-

ственности и научных организаций [39]. В силу специфики данной цифровой платформы особая роль в ней отводится научным сервисам [40]. Каждый научный сервис представляется как совокупность процессов и ресурсов – средств обеспечения процессов по выполнению конкретных работ и реализации проектов научно-исследовательского и прикладного характера путём предоставления потребителям оборудования, расходных материалов, информационно-коммуникационных ресурсов, обеспечивающих ресурсов, продуктов интеллектуальной научной деятельности, обслуживающих человеческих ресурсов (субъектов сервисной деятельности). В соответствии с приведённой выше концепцией представляется возможным сопоставить цифровой платформе коллективного пользования следующие свойства, присущие в целом цифровым платформам экономики знаний, характеризующихся применением когнитивных технологий [41]:

- цифровая платформа представляется организационно-техническим образованием, способным предоставлять на договорной основе *услуги (сервисы)*, производительные *ресурсы* и актуальные ретроспективные *знания* (доступ к знаниям) о предметных сущностях, влияющих на состояние деятельности потенциальных пользователей – предприятий, учреждений, организаций, органов власти, их подразделений и объединений;
- коммерческий характер договорных отношений обуславливает само *существование* цифровой платформы, отличительной чертой которой является обоюдная *выгода* как поставщика (оператор цифровой платформы) услуг, ресурсов, знаний, так и их потребителей (пользователей цифровой платформы или их представителей).

В силу данных свойств, очевидным является дальнейшее расширение области применения моделей когнитивного управления на пути решения следующих задач:

- поиска, локализации и автоматизации на базе цифровой платформы исследовательских процессов по разрешению актуальных научных проблем;
- предоставления результатов научных исследований хозяйствующим субъектам – пользователям цифровой платформы, для создания на их основе новых образцов изделий и услуг цифровой экономики;
- применения моделей цифровых платформ коллективного пользования, построенных на принципе контроля информационных потоков, циркулирующих в их экосистемах, например, модели, представленной на рис. 1.

Управление производительными ресурсами в данной модели (рис. 1) осуществляется на основе анализа ретроспективной технологической информации, накапливаемой в единой информационно-управляющей среде цифровой платформы и её экосистемы, с применением известных методов контроля качества, например, [25]. В зависимости от результатов анализа производится перераспределение совокупной производительной мощности ресурсов между обслуживаемыми ими информационными потоками. Поводом к производству на

базе платформы таких действий являются, в т. ч., новые проекты по проведению научных исследований, разработке по их результатам и внедрение в организационные системы новых автоматизированных бизнес- и технологических процессов, новых промышленных изделий.

В качестве примера в таблице 1 приведены сведения об актуальных научных проблемах в области *искусственного интеллекта* [42].

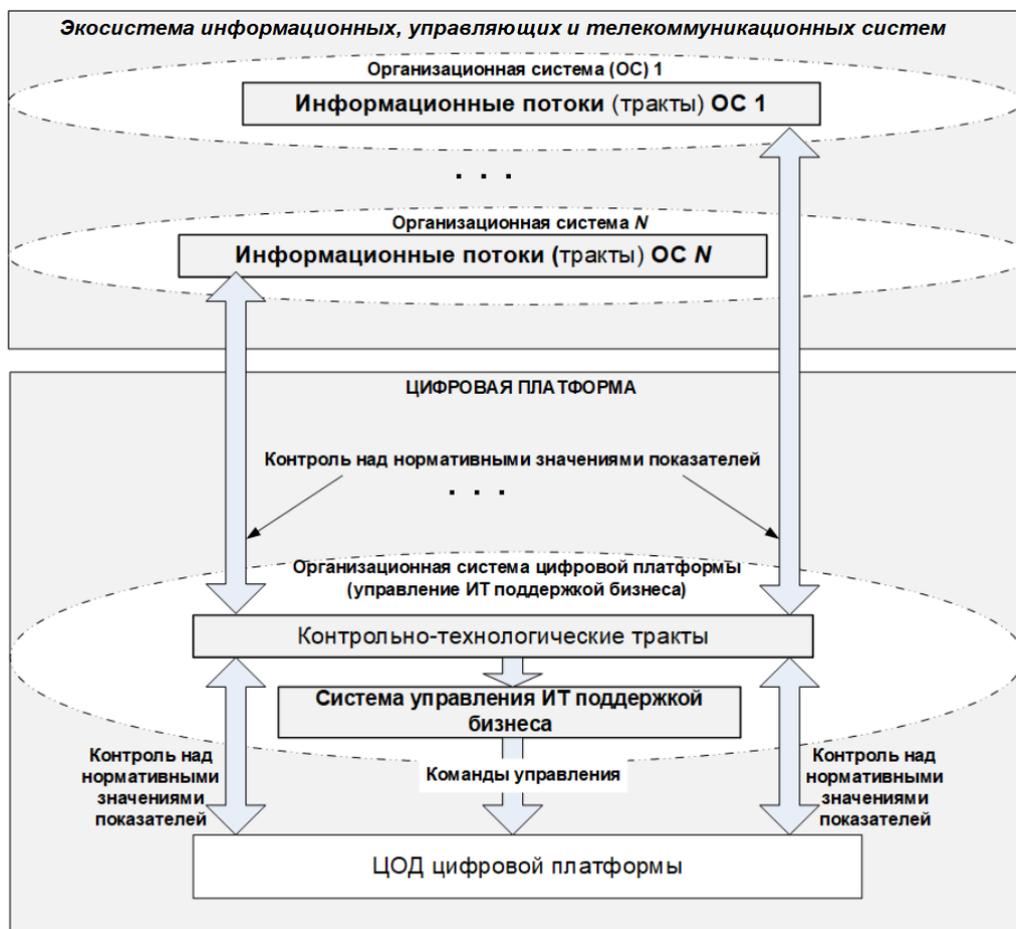


Рис. 1. Модель цифровой платформы коллективного пользования

Таблица 1 – Актуальные научные проблемы. Искусственный интеллект

№	Наименование области науки	Наименование важнейших научных проблем, которые намечается решить в прогнозируемый период
1. Математические науки		
1.1	Математические проблемы современного естествознания	Мехатронные системы управления с элементами искусственного интеллекта. Создание подвижных роботов с элементами искусственного интеллекта.
1.2	Математическое моделирование актуальных задач науки, технологий и вычислительная математика	Разработка сетевых моделей, описывающих информационные взаимодействия агентов в сложных самоорганизующихся системах. Создание комплекса информационно-вычислительных технологий для численного решения задач геофизической гидродинамики, иммунологии и медицины на основе методов сжатия и структуризации данных, с оперативной ассимиляцией спутниковых и других измерений

№	Наименование области науки	Наименование важнейших научных проблем, которые намечается решить в прогнозируемый период
1.3	Дискретная математика и теоретическая информатика	Создание общей теории и комплекса методов для решения сложных задач интеллектуального анализа данных и поддержки принятия решений
1.4	Информационные технологии	Исследование и разработка методов самоорганизации и самоадминистрирования баз данных
2. Физические науки		
2.2	Радиофизика и электроника, акустика	Создание сверхширокополосной радиолокации высокого разрешения в миллиметровом и терагерцовом диапазонах, мультиспектральных методов и средств в задачах построения изображений лоцируемых объектов и мониторинга земной поверхности и океана. Разработка новых подходов к диагностике, прогнозированию и управлению явлениями окружающей среды на основе методов нелинейной динамики
3. Технические науки		
3.2	Механика	Создание виртуальных (компьютерных) объектов ракетно-космической техники. Создание систем роботов и машин, способных заменить труд человека при работе под землей (в шахтах), в сложных и опасных условиях
3.3	Машиноведение	Разработка новых принципов и методов создания машин, машинных и человеко-машинных комплексов с повышенными параметрами рабочих процессов (скоростей, температур, давлений, радиационных, импульсных, аэродинамических воздействий)
3.4	Процессы управления	Создание простых и дешевых автономных высокоточных систем навигации и управления, базирующихся на трехмерных картах местности, геофизических полях
4. Информатика		
4.1	Информатика	Разработка фундаментальных проблем искусственного интеллекта, распознавания образов, оптимизации, проблемно-ориентированных систем и экспертных систем, основанных на знаниях

Непрерывное производство на базе цифровых платформ коллективного пользования новых автоматизированных технологических и бизнес-процессов, новых изделий является одним из путей ускоренного развития отечественной экономики. К инструментам такого совершенствования относятся и модели когнитивного управления ресурсами цифровой платформы.

Анализ моделей и методов когнитивного управления ресурсами

Наиболее структурно близкой к области управления ресурсами цифровых платформ является область управления ресурсами информационных систем – информационные системы являются основными компонентами цифровых платформ и их организационно-технических экосистем. В связи с фактором подобной структурной иерархии, становится очевидным, что имеющийся методический, научно-технический и иной задел, созданный для практики управления ресурсами информационных систем будет востребован при создании и эксплуатации цифровых платформ.

Следуя данному утверждению, проведён анализ достаточно широкой выборки известных моделей и методов управления ресурсами информационных систем и выявлены их характеристические когнитивные (об использовании знаний) свойства (таблица 2).

Таблица 2 – Известные модели и методы когнитивного управления

№	Модели и методы	Фрагменты характеристических свойств моделей и методов
1.	Модели способов, систем и центров в области управления деятельностью организационных систем [22, 23, 33, 43-46]	На основании исходных данных и выявленного знания о состоянии объектов наблюдения в организационных системах и во внешней среде определяются уровни эффективности видов деятельности, принимаются и исполняются решения по предотвращению или ликвидации проблем (угроз, ошибок)
2.	Модели способов, систем и устройств в области сквозных цифровых технологий [31, 47, 48]	На основании знания среды передачи, параметров потоков данных, логики процессов и свойств технических средств принимается и исполняется решение о режиме передачи информации между разнесёнными вычислительными комплексами
3.	Модели способов, комплекса, центра и устройств в области управления робототехническими объектами [34, 49-54]	На основании знания объёма данных, параметров среды и средств связи, назначения робототехнических объектов принимается и исполняется решение о режиме передачи информации между центром управления и робототехническими объектами
4.	Модели способов, системы, комплекса и устройств в области интегрированных систем управления [35, 55-60]	На основании знания соотношения команд управления и их функций, объектов инфраструктур и их функций обеспечивается информационное взаимодействие между разнородными по системам адресации и кодам программ системами управления
5.	Методы и модели контроля качества обслуживания пользователей и адаптации к ресурсам информационных систем [15, 16, 25, 61]	На основании знания загрузки ресурсов и качества обслуживания запросов пользователей информационных систем вырабатывается решение о перераспределении производительных ресурсов или о проведении организационных мероприятий.
6.	Модель оценки влияния процесса накопления информации на эффективность управления производством [29]	Определяет зависимость между объёмом знания, освоенного работниками организационной системы, её мощностью и, как следствие, производительностью труда.
7.	Модели представления требований к производительным ресурсам, представления и функционирования информационных систем [17, 18]	Используются при выявлении знания условий стабильного функционирования информационных систем в зависимости от показателей своевременности предоставления информации
8.	Модели выбора направления автоматизации деятельности предприятия [11, 12]	На основании знания комплексных оценок статистических выборок и фактической отчётности производится выбор направления автоматизации на условиях минимизации ресурсов при ограниченных инвестициях в автоматизацию деятельности.
9.	Методический подход к реализации сложных инфокоммуникационных проектов [13, 14]	На основании знания требований к своевременности предоставления контрольной информации и к числу её потребителей производится обоснование требований к производительности контрольно-технологических трактов

№	Модели и методы	Фрагменты характеристических свойств моделей и методов
10.	Методические подходы к решению задач минимизации ресурсов организационной системы [19-21]	На основании знания требований к обслуживанию заказчиков и предельно-допустимой загрузки организационных систем с различной структурой служб определяется минимально-допустимое число исполнителей работ

Представленные выше когнитивные свойства исследованных моделей и методов (таблица 2) уже проявляются в цифровых платформах различной отраслевой и коммерческой ориентации, например, в «стартапах» инновационных центров [41] при использовании знаний отраслевого и территориального характера, обусловленных экономическим целеполаганием и коммерческо-финансовой целесообразностью ведения деятельности в организационных системах, использующих цифровые платформы.

Обобщая изложенное выше, можно утверждать о возможности применения известных моделей и методов когнитивного управления ресурсами информационных систем, разработанных в условиях промышленной экономики, как прототипов для построения следующих, подобных им, моделей и методов управления ресурсами цифровых платформ коллективного пользования в условиях цифровой экономики:

- моделей процессов накопления знаний о ресурсах компонентов цифровой платформы с учётом оказываемых ими влияния на эффективность производственной деятельности (прототип – [29]);
- методов и моделей контроля качества обслуживания пользователей цифровой платформы, включающих операции динамического анализа результатов сравнения фактических показателей мощности с целевыми показателями (прототипы – [16, 25, 61]);
- моделей представления и функционирования информационных систем цифровой платформы, с помощью которых определяются условия их стабильного функционирования в зависимости от заданных показателей своевременности предоставления информации (прототипы – [18]);
- моделей представления требований к производительным ресурсам цифровой платформы, используемых при определении средств для автоматизации видов деятельности организационных систем, использующих данную платформу (прототип – [17]);
- методов и моделей, технологических и технических решений, предназначенных для адаптивного управления информационными системами цифровой платформы, обеспечивающих поддержание фактических показателей в заданных диапазонах за счёт изменения ресурсов её компонентов в зависимости от их загрузки (прототип – [15]);
- модели выбора направления автоматизации деятельности организационной системы – оператора цифровой платформы, предоставляющей возможность выбора способа автоматизации вида деятельности в условиях ограниченных возможностей по инвестициям (прототипы – [11, 12]);

- методического подхода к реализации проектов цифровой платформы, позволяющего предотвратить для предприятий-разработчиков риски упущенной прибыли и непредвиденных расходов, а для предприятий-заказчиков риски обесценивания капиталовложений из-за изменения запланированных сроков окончания проектов (прототип – [13, 14]);
- методических подходов к решению задач минимизации людских ресурсов организационной системы – оператора цифровой платформы, позволяющих сопоставить затраты на автоматизацию и прибыль при подключении дополнительного числа потребителей услуг (прототипы – [19-21]);
- моделей способов, систем и устройств в области информационных и телекоммуникационных компонентов цифровой платформы, использование в которых знаний о потоках данных и о внешней среде обеспечивает сокращение времени передачи информации (прототип – [31, 47, 48]);
- моделей способов, систем и центров в области управления деятельностью организационных систем, использование в которых знаний о соотношениях фактических и заданных показателей компонентов цифровой платформы и видов деятельности организационных систем, автоматизируемых на базе платформы, обеспечивает предотвращение или сокращение времени ликвидации проблем (прототип – [22, 23, 33, 43-46]);
- моделей способов, комплекса и устройств в области управления робототехническими объектами, использование в которых априорно сформированных знаний о сценариях управленческих решений и соответствующих им командах исполнения обеспечивает существенное повышение устойчивости процессов управления цифровой платформой (прототип – [34, 49-54]);
- моделей способов, системы и устройств в области интегрированных систем управления, использование в которых знаний о соотношении команд управления и их функций, о компонентах цифровой платформы и компонентах поддерживаемых ею организационных систем и их функций обеспечивает технологическую совместимость разнородных по системам адресации и кодам программ (прототип – [35, 55-60]).

В рассмотренных выше моделях и методах используются аналитические инструменты, в основе которых лежат нелинейные зависимости между производительностью ресурсов цифровой платформы и ограничениями на вероятность превышения времени ожидания пользователями её информационных систем обслуживания своих запросов. Эти инструменты становятся наиболее востребованными в условиях финансово-значимых договорных отношений между оператором (владельцем) цифровой платформы и её пользователями.

С другой стороны, наблюдается тенденция к *непрерывному возрастанию нагрузки* на производительные ресурсы цифровой платформы со стороны процессов обработки данных, циркулирующих в информационных системах плат-

формы. Возрастание нагрузки является следствием следующих объективных факторов:

- ростом числа и видов услуг, объёма обрабатываемых данных в интересах существующих пользователей;
- включением в состав организационной конгломерации цифровой платформы новых пользователей – организационных систем, робототехнических систем и объектов;
- проведением новых научных исследований и последующей постановкой проектов по созданию перспективных образцов изделий, расширению каталога услуг, формализации актуальных знаний;
- другими причинами.

Проявление данной тенденции стало возможным благодаря заинтересованности субъектов хозяйственной и государственной деятельности на всех уровнях управления в проведении проектов по выполнению указанных выше мероприятий в соответствии с задачами развития экономики [2].

Вследствие очевидности высокой частоты проведения подобных проектов становится особенно актуальным решение задачи сокращения сроков их проведения на пути исследования и разработки новых моделей, методов, инновационных технических решений, их внедрения в инструментальные механизмы цифровых платформ.

Модель формирования данных об автоматизируемых функциях

По результатам научного исследования проблемы ускорения развития экономики на основе применения цифровых платформ в деятельности организационных систем (проект РФФИ № 18-29-03091), создания методов и алгоритмов организации вычислительных процессов (проект РФФИ № 18-29-03100) разработана *модель формирования данных об автоматизируемых функциях*.

Целью исследования было изыскание подходов к сокращению сроков проектов по модернизации и развитию цифровых платформ на основе инновационных методов, моделей и технических решений.

Назначением представляемой *модели* является расширение функциональных возможностей цифровой платформы за счёт автоматического формирования в среде информационных ресурсов данных о новом процессе. К этим данным относятся данные о функциях процесса, пользователях, входящей и исходящей информации, взаимодействиях, эскалациях, эксплуатации, поддержки, организациях и др.

Результатом применения *модели* является сокращение времени на инновационные проекты – на проведение научных исследований и на внедрение их результатов в промышленную среду.

В модели используются следующие показатели:

- актуальные данные о функциях автоматизированных процессов цифровой платформы;
- когнитивные данные о функциях нового процесса, планируемого к автоматизации на базе цифровой платформы.

Модель формирования данных об автоматизируемых функциях, реализуемая с применением аппаратно-программных средств, характеризуется тем, что содержит этапы, на которых в отношении каждой исследуемой функции нового процесса производятся следующие операции:

- принимают и сохраняют данные о функциях автоматизированных процессов цифровой платформы и когнитивные данные о функциях нового процесса;
- проводят сравнительный анализ когнитивных данных о функции нового процесса поочередно с данными о функциях автоматизированных процессов;
- проверяют условие «данные о функции нового процесса совпадают с данными о функции автоматизированного процесса?»;
- при выполнении условия формируют и сохраняют когнитивные данные о функции нового процесса как данные о функции, подлежащей автоматизации на базе цифровой платформы и передают эти данные в проектный офис.

В проектном офисе исследуются компоненты цифровой платформы – серверы, вычислительные комплексы, устройства и системы хранения данных, устройства локальной компьютерной сети и магистральной сети передачи данных, другие аппаратно-программные средства, предназначенные для обработки и передаче данных в соответствии с функциями нового процесса. В качестве компонентов цифровой платформы исследуют, в т. ч., информационные тракты [18, с. 29]. При этом действия компонентов цифровой платформы по преобразованию данных, соотносятся с автоматизированными функциями пользователей информационных систем цифровой платформы.

На рис. 2 приведена схема модели формирования данных об автоматизируемых функциях.

Выполнению модели предшествуют подготовительные работы по определению данных о функциях автоматизированных процессов цифровой платформы и когнитивных данных о функциях нового процесса, подлежащего автоматизации на базе цифровой платформы.

Когнитивные данные о функциях нового процесса, подлежащего автоматизации на базе цифровой платформы, определяются в ходе выполнения поисковых НИР путём проведения сбора, структурирования и анализа информации о результатах перспективных научных исследований, о функциях перспективных технических решений, относящихся к объектам – аналогам компонентов цифровой платформы и её экосистемы, и о требованиях к показателям времени обработки данных в запросах пользователей, к вероятности его превышения и др. Для сбора информации используются известные базы знаний, лучшие мировые практики, в т. ч., «стартапы» инновационных фондов, интеллектуальные базы данных, включающие источники, документы в которых могут быть объектами для анализа [30].

Логика выполнения действий, представленных в модели формирования данных об автоматизируемых функциях (рис. 2) описана в патенте на способ определения объектов инноваций в информационных системах [62]. В качестве

объектов инноваций в данном способе рассматриваются компоненты инфраструктуры цифровой платформы, выполняющие такие функции [62, с. 7]. Разработано техническое решение [63] для реализации способа.

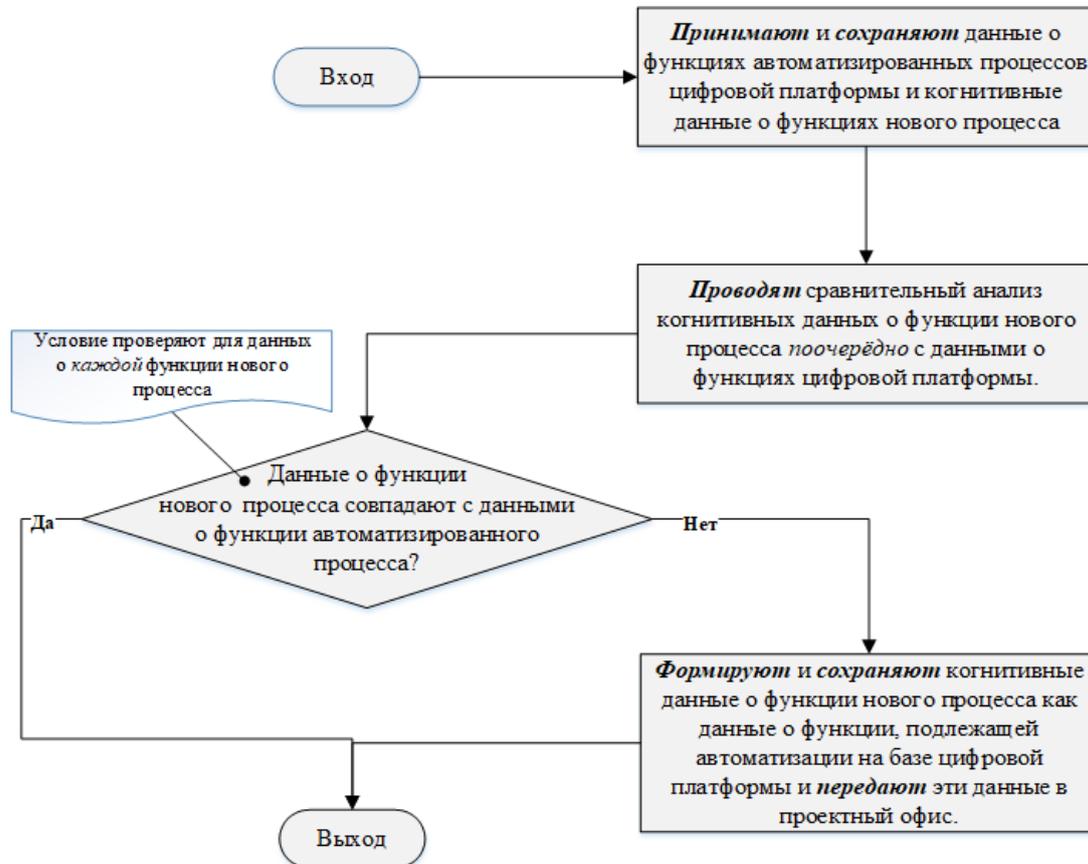


Рис. 2. Модель формирования данных об автоматизируемых функциях

Внедрение модели формирования данных об автоматизируемых функциях может быть осуществлено в виде программы в составе одного из комплексов программ, обеспечивающих выполнение процессов адаптивного управления ресурсами цифровой платформы. На рис. 3 в качестве примера модели такого комплекса программ представлена модель адаптивного управления уровнями доступности ИТ-услуг [24].

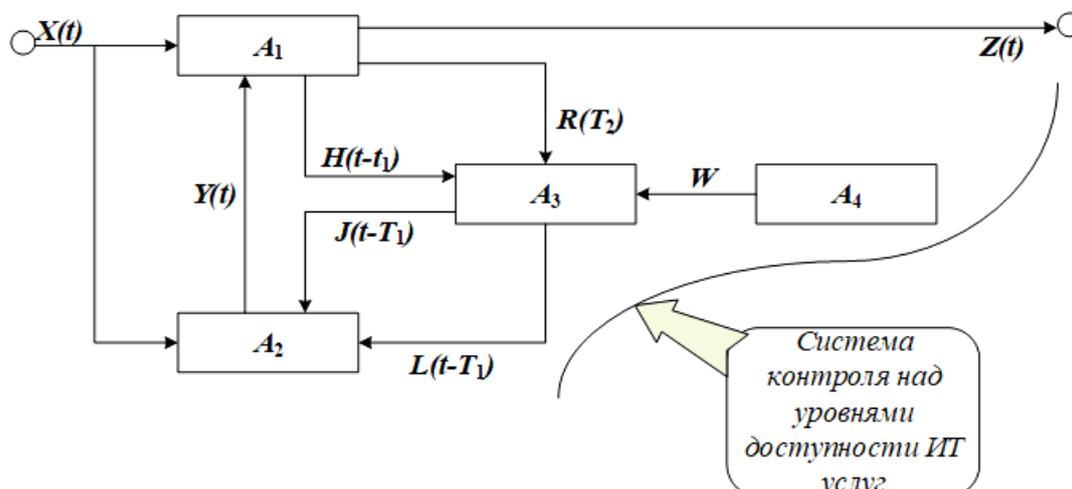


Рис. 3. Модель адаптивного управления уровнями доступности ИТ услуг

На рис. 3 обозначено:

$X(t)$ – входной вектор, отражающий информацию об уровнях доступности ИТ услуг, поступающую из системы контроля;

A_1 – исполнительный прибор, первоначально настроенный в соответствии с проектными решениями;

A_2 – решающий прибор, осуществляющий, при необходимости, перестройку A_1 ;

$Y(t)$ – вектор управления уровнями доступности услуг, отражающий команды, сформированные прибором A_2 в момент t ;

$Z(t)$ – выходной вектор, отражающий состояния ресурсов в момент t ;

A_3 – прибор для оперативного управления уровнями доступности услуг;

A_4 – прибор для стратегического планирования уровней доступности услуг;

$H(t-t_1)$ – вектор настройки прибора A_3 , поступающий в него к моменту $t-t_1$;

t_1 – среднее время реакции исполнительного прибора на поступающие в него команды;

$L(t-T_1)$ – вектор для настройки прибора A_2 за время T_1 до момента t ;

T_1 – время на выработку управляющих воздействий (команд) в приборе A_2 ;

$R(T_2)$ – вектор наблюдений над уровнями доступности услуг за период времени T_2 ;

$T_2=t_1+T_1$ – длительность цикла оперативного управления;

$J(t-T_1)$ – сигналы о произведённой к моменту $t-T_1$ настройке прибора A_1 ;

W – правила оперативного управления (определяет прибор A_4).

Управление в соответствии с моделью (рис. 3) осуществляется путём разработки и последующей реализации планов изменения в конфигурации и/или в параметрах ресурсов в соответствии с данными, предоставляемыми системой контроля и бизнес планами, сочетая способы оперативного управления и стратегического планирования.

К задачам оперативного управления относится, главным образом, принятие мер по предупреждению нарушения доступа пользователей к предоставляемым услугам. А также по быстрейшему восстановлению доступа к и сведению к минимуму ущерба, если нарушение уже произошло.

К задачам стратегического планирования относятся, главным образом:

- формирование новых услуг и соглашений об их уровнях, обеспечение доступа к услугам;
- развитие инфраструктуры цифровой платформы и её экосистемы.

Таким образом, модель адаптивного управления (рис. 3) наиболее наглядно отображает главный принцип, заложенный в моделях и методах когнитивного управления – использование знаний об инновационных оперативных и стратегических решениях в сложившихся условиях среды влияния для обеспечения эффективной информационной поддержки и масштабирования числа автоматизированных процессов деятельности организационных систем.

Подробные сведения о ряде инновационных системных и технических решениях приведены в работах [31, 33-35].

Заключение

Целью данного исследования было проиллюстрировать роль моделей и методов когнитивного управления ресурсами цифровой платформы, которые обеспечивают повышение эффективности совместной деятельности организационных систем – промышленных и других предприятий, с одной стороны, и научных организаций, с другой стороны.

Результаты проведённых исследований в области когнитивного управления на основе накопления, аудита, обновления и использования знаний о сущностях, влияющих на результативность деятельности организационных систем, подготовили почву для создания в цифровой платформе единой научно-информационной исследовательской среды с предоставлением услуг, ресурсов и знаний её пользователям.

Практическая значимость представленной новой модели когнитивного управления – *модели формирования данных об автоматизируемых функциях*, системном и техническом решениях по её реализации, заключается в сокращении времени на проведение научных исследований и на внедрение их результатов в промышленную среду за счёт повышения уровня автоматизации исследовательских и внедренческих процессов.

Благодарности

Исследование проведено при частичной поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты 18-29-03091 и 18-29-03100), Министерства образования и науки Российской Федерации (№ 538.2018.5).

Acknowledgements

The research is partially supported by the Russian Foundation for Basic Research (projects 18-29-03091 and 18-29-03100), Ministry of Education, and Science of the Russian Federation (No. 538.2018.5).

Литература

1. О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года. Указ Президента Российской Федерации от 13 мая 2017 г. № 208 // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. 2017. – URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71572608/> (дата обращения: 22.02.2019).

2. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. 2017. – URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 22.02.2019).

3. Огневцев С. Б. Концепция цифровой платформы агропромышленного комплекса // Международный сельскохозяйственный журнал. 2018. № 2 (362). С. 16-22.

4. Григорьев М. Н., Максимцев И. А., Уваров С. А. Цифровые платформы как ресурс повышения конкурентоспособности цепей поставок // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2018. № 2 (110). С. 7-11.

5. Максимцев И. А. Цифровые платформы и цифровые финансы: проблемы и перспективы развития // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2018. № 1 (109). С. 7-9.

6. Потапов Д. В. О создании цифровой платформы взаимодействия в ходе досудебного производства надзирающего прокурора и органа предварительного расследования // Труды Академии управления МВД России. 2018. № 1 (45). С. 85-89.

7. Коровин Я. С., Ткаченко М. Г. Программно-аппаратная платформа построения системы цифрового месторождения // Нефтяное хозяйство. 2017. № 1. С. 84-87.

8. Большаков С. Н., Лескова И. В., Большакова Ю. М. Цифровая экономика как составляющая технологической платформы государственной политики и управления // Вопросы управления. 2017. № 1 (25). С. 64-70.

9. Волков Д. Платформа цифровой эпохи // Открытые системы. СУБД. 2017. № 3. С. 38-41.

10. Попков С. П. Цифровые технологии Республики Беларусь: мультисервисная платформа для всех абонентов // Экономические стратегии. 2017. Т. 19. № 8 (150). С. 100-109.

11. Шабанов А. П. Подход к автоматизации деятельности организационных структур // Системы автоматизации в образовании, науке и производстве: Труды V Всероссийской научно-практической конференции. – Новокузнецк: СибГИУ, 2005. – С. 124-128.

12. Шабанов А. П. Подход к выбору направления автоматизации деятельности // Системы автоматизации в образовании, науке и производстве: Труды VI Всероссийской научно-практической конференции. – Новокузнецк: СибГИУ, 2007. – С. 81-85.

13. Зацаринный А. А., Шабанов А. П. Управление инфокоммуникационными проектами: «своевременность-производительность-информация» // Информатика и ее применения. 2011. Т. 5. № 4. С. 76-83.

14. Аракелян М. А., Чепин Е. В., Шабанов А. П. Об инновационном подходе к созданию и испытаниям контрольно-учётных модулей для корпоративных информационных систем // Бизнес-информатика. 2012. № 3 (21). С. 70-78.

15. Шабанов А. П. Ось адаптивного управления: «информационная система – организационные структуры массового обслуживания» // Бизнес-информатика. 2010. № 3 (13). С. 19-26.

16. Зацаринный А. А., Шабанов А. П. Методологический подход к управлению качеством информации в сложных инфокоммуникационных проектах // Системы и средства информатики. 2011. № 2 (21). С. 2-19.
17. Шабанов А. П. Подход к оценке производительных ресурсов информационных систем // Бизнес-информатика. 2009. № 2 (08). С. 58-63.
18. Шабанов А. П. Исследование условий стабильности информационных систем // Бизнес-информатика. 2010. № 2 (12). С. 24-36.
19. Шабанов А. П. Метод оценки достаточности мощности однородной организационной структуры // Системы управления и информационные технологии. 2005. Т. 20. № 3. С. 103-106.
20. Шабанов А. П. Метод оценки времени ожидания обслуживания в организационных структурах с приоритетами // Системы управления и информационные технологии. 2006. Т. 23. № 1. С. 40-44.
21. Шабанов А. П. Метод оценки достаточности мощности для организационной структуры конвейерного типа // Системы управления и информационные технологии. 2006. Т. 26. № 4. С. 97-102.
22. Голяндин А. Н., Шабанов А. П. Центр мониторинга устойчивости информационных систем // Патент на полезную модель RU 130109 U1, опубл. 10.07.2013, бюл. № 19.
23. Голяндин А. Н., Шабанов А. П. Центр поддержки устойчивости информационных систем // Патент на полезную модель RU 132227 U1, опубл. 10.09.2013, бюл. № 25.
24. Зацаринный А. А., Шабанов А. П. Управление уровнем доступности услуг информационных технологий // Железнодорожный транспорт. 2011. № 12. С. 53-55.
25. Шабанов А. П., Аракелян М. А. Технология контроля качества обслуживания требований в организационных структурах, предоставляющих услуги массового характера // Бизнес-информатика. 2011. № 3 (17). С. 53-59.
26. Аракелян М. А., Голяндин А. Н., Шабанов А. П. Система аудита ИТ-услуг // Information Management. 2014. № 3-4. С. 84-92.
27. Зацаринный А. А., Шабанов А. П. Системные аспекты эффективности ситуационных центров // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2013. № 2 (4). С. 110-123.
28. Зацаринный А. А., Шабанов А. П. Эффективность ситуационных центров и человеческий фактор // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2013. № 3 (5). С. 43-53.
29. Шабанов А. П. Модель оценки влияния процесса накопления информации на эффективность управления производством // Системы управления и информационные технологии. 2006. Т. 25. № 3. С. 57-61.
30. Зацаринный А. А., Козлов С. В., Шабанов А. П. Об информационной поддержке деятельности в системах управления критическими технологиями на основе ситуационных центров // Системы управления, связи и безопасности. 2015. № 4. С. 98-113.

31. Шабанов А. П. Инновации: от устройств обмена информацией до интегрированных систем управления. Часть 1 – Устройства обмена информацией // Системы управления, связи и безопасности. 2016. № 2. С. 1-43.

32. Зацаринный А. А., Шабанов А. П. Аналитические аспекты оценки эффективности в технологии поддержки деятельности организационной системы // Информатика и ее применения. 2014. Т. 8. № 3. С. 126-133. doi: 10.14357/19922264140314.

33. Шабанов А. П. Инновации: от устройств обмена информацией до интегрированных систем управления. Часть 2 – Управление деятельностью организационных систем // Системы управления, связи и безопасности. 2016. № 3. С. 179-226.

34. Шабанов А. П. Инновации: от устройств обмена информацией до интегрированных систем управления. Часть 3 – Интегрированные системы управления робототехническими объектами // Системы управления, связи и безопасности. 2016. № 4. С. 214-260.

35. Шабанов А. П. Инновации в консолидируемых организационных системах: технологическая совместимость систем управления // Системы управления, связи и безопасности. 2017. № 1. С. 132-159.

36. Зацаринный А. А., Козлов С. В., Шабанов А. П. Интероперабельность консолидируемых организационных систем // Проблемы управления. 2017. № 6. С. 43-49.

37. Зацаринный А. А. Научно-практические аспекты представления науки как отрасли цифровой экономики // Радиолокация, навигация, связь: Сборник трудов XXIV Международной научно-технической конференции (17-19 апреля 2018 г.). Том 1. – Воронеж: ООО «Вэлберн», 2018. – С. 140-149.

38. Зацаринный А. А., Горшенин А. К., Волович К. И., Кондрашев В. А. Основные направления развития информационных технологий в условиях вызовов цифровой экономики // Цифровая обработка сигналов. 2018. № 1. С. 3-7.

39. Зацаринный А. А., Горшенин А. К., Волович К. И., Колин К. К., Кондрашев В. А., Степанов П. В. Управление научными сервисами как основа национальной цифровой платформы «Наука и образование» // Стратегические приоритеты. 2017. № 2 (14). С.103-113.

40. Волович К. И., Зацаринный А. А., Кондрашев В. А., Шабанов А. П. О некоторых подходах к представлению научных исследований как облачного сервиса // Системы и средства информатики. 2017. № 1 (27). С.73-84.

41. Шабанов А. П. Инновационное управление цифровыми платформами в экономике знаний // Системы управления, связи и безопасности. 2018. № 3. С. 106-135.

42. План фундаментальных исследований Российской академии наук на период до 2025 года // Интернет-портал Российской академии наук [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ras.ru/scientificactivity/plan2025.aspx> (дата обращения: 22.02.2019).

43. Зацаринный А. А., Козлов С. В., Сучков А. П., Шабанов А. П. Центр управления организационной системы // Патент на полезную модель RU 127493 U1, опубл. 27.04.2013, бюл. № 12.

44. Зацаринный А. А., Шабанов А. П. Система управления деятельностью организационных систем // Патент на изобретение RU 2595335 C2, опубл. 27.08.2016, бюл. № 24.

45. Зацаринный А. А., Козлов С. В., Сучков А. П., Шабанов А. П. Система ситуационно-аналитических центров // Патент на изобретение RU 2533090 C2, опубл. 20.11.2014, бюл. № 32.

46. Зацаринный А. А., Сучков А. П., Шабанов А. П. Способ поддержки деятельности организационной системы // Патент на изобретение RU 2532723 C2, опубл. 10.11.2014, бюл. № 31.

47. Шабанов А. П., Родин А. С. Многоканальная цифровая система связи // Патент на изобретение SU 1800631 A1, опубл. 07.03.93 г. в бюл. № 9.

48. Шабанов А. П., Неманежин В. В., Родин А. С. Устройство сбора информации // Патент на изобретение RUS 1508242, 28.01.1988.

49. Козлов С. В., Козлов В. С., Шабанов А. П. Способ передачи информации // Патент на изобретение RU 2560820 C2, опубл. 20.08.2015, бюл. № 23.

50. Козлов С. В., Козлов В. С., Шабанов А. П. Комплекс управления робототехническими объектами // Патент на полезную модель RU 140887 U1, опубл. 20.05.2014, бюл. № 14.

51. Козлов С. В., Шабанов А. П. Способ передачи информации // Патент на изобретение RU 2638732 C1, опубл. 15.12.2017, бюл. № 35.

52. Козлов С. В., Шабанов А. П. Центр управления робототехническими объектами // Патент на изобретение RU 2640332 C1, опубл. 27.12.2017, бюл. № 36.

53. Козлов С. В., Шабанов А. П. Устройство декодирования управляющей информации // Патент на полезную модель RU 168557 U1, опубл. 08.02.2017, бюл. № 4.

54. Козлов С. В., Шабанов А. П. Устройство кодирования управляющей информации // Патент на полезную модель RU 168558 U1, опубл. 08.02.2017, бюл. № 4.

55. Зацаринный А. А., Шабанов А. П. Способ передачи информации // Патент на изобретение RU 2618366 C1, опубл. 03.05.2017, бюл. № 13.

56. Зацаринный А. А., Шабанов А. П. Комплекс информационного взаимодействия // Патент на полезную модель RU 160257 U1, опубл. 10.03.2016, бюл. № 7.

57. Зацаринный А. А., Шабанов А. П. Передатчик данных // Патент на полезную модель RU 165924 U1, опубл. 10.11.2016, бюл. № 31.

58. Зацаринный А. А., Шабанов А. П. Приёмник данных // Патент на полезную модель RU 165993 U1, опубл. 10.11.2016, бюл. № 31.

59. Зацаринный А. А., Шабанов А. П. Способ передачи команд управления // Патент на изобретение RU 2631147 C1, опубл. 19.09.2017, бюл. № 26.

60. Зацаринный А. А., Шабанов А. П. Устройство управления // Патент на полезную модель RU 167247 U1, опубл. 27.12.2016, бюл. № 36.

61. Шабанов А. П. Подход к формализации учетно-контрольного процесса при решении проблемы минимизации ресурсов организационной структуры // Современные сложные системы управления: Сб. научных трудов 7-й международной конф. – Воронеж: ВГАСУ, 2005. С. 186-190.

62. Козлов С. В., Шабанов А. П. Способ определения объектов инноваций в информационных системах // Патент на изобретение RU 2672617 C1, опубл. 16.11.2018, бюл. № 32.

63. Козлов С. В., Шабанов А. П. Определитель объектов инноваций в информационных системах // Заявка на изобретение RU 2018103443 А, 30.01.2018.

References

1. The Decree of the President of the Russian Federation of May 13, 2017 no. 208 «On the Strategy for the Economic Security of the Russian Federation for the Period up to the Year 2030». *Ofitsialniy internet-portal pravovoy informatsii* [the Official Internet-portal of Legal Information]. 2017. Available at: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71572608/> (in Russian).

2. Russian Federation Government Decree of July 28, 2017 no. 1632-r «Program the Digital Economy of the Russian Federation». *Ofitsialniy internet-portal pravovoy informatsii* [the Official Internet-portal of Legal Information]. 2017. Available at: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (in Russian).

3. Ognivtsev S. B. The Concept of a Digital Platform for the Agro-Industrial Complex. *International Agricultural Journal*, 2018, vol. 362, no. 2, pp. 16-22 (in Russian).

4. Grigoryev M. N., Maksimtsev I. A., Uvarov S. A. Digital Platform as a Resource for Improving the Competitiveness of Supply Chains. *Izvestiâ Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo èkonomiceskogo universiteta*, 2018, vol. 110, no. 2, pp. 7–11 (in Russian).

5. Maksimtsev I. A. Digital Platform and Digital Finance: Problems and Prospects of Development. *Izvestiâ Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo èkonomiceskogo universiteta*, 2018, vol. 109, no. 1, pp. 7–9 (in Russian).

6. Potapov D. V. About Creation of a Digital Platform for Interaction during the Pre-Trial Proceedings of a Supervising Prosecutor and a Preliminary Investigation Body. *Trudy Akademii upravleniia MVD Rossii*, 2018, vol. 45, no. 1, pp. 85–89 (in Russian).

7. Korovin I. S., Tkachenko M. G. Software & Hardware Platform for Digital Oilfield System Organization. *Neftianoe khoziaistvo*, 2017, no. 1, pp. 84–87 (in Russian).

8. Bolshakov S. N., Leskova I. V., Bolshakova Yu. M. Digital Economy as Part of the Technological Platform of Public Policy and Administration. *Management issues*, 2017, vol. 25, no. 1, pp. 64-70 (in Russian).

9. Volkov D. Platform for the Digital Age. *Otkrytye sistemy. SUBD*, 2017, no. 3, pp. 38-41 (in Russian).

10. Popkov S. P. Digital Technologies of the Republic of Belarus: Multi-Service Platform for All Subscribers. *Ekonomicheskie strategii*, 2017, vol. 150, no. 8, pp. 100–109 (in Russian).

11. Shabanov A. P. Approach to Automation of Organizational Structures. *Automation system in education, science and production: Proc. of V all-Russia scientific-practical Conference*, Novokuznetsk, Siberian state industrial university, 2005, pp. 124-128 (in Russian).

12. Shabanov A. P. Approach to the choice of direction of automation activities. *Automation system in education, science and production: Proc. of VI all-Russia scientific-practical Conference*, Novokuznetsk, Siberian state industrial university, 2007, pp. 81-85 (in Russian).

13. Zatsarinnyy A. A., Shabanov A. P. Information and Telecommunication Projects Management: Timeliness-Performance-Information. *Informatics and Applications*, 2011, vol. 5, no. 4, pp. 76–83 (in Russian).

14. Arakelyan M. A., Chepin E. V., Shabanov A. P. The Innovative Approach to the Creation and Testing of Control and Accounting Modules for Corporate Information Systems. *Business Informatics*, 2012, vol. 21, no. 3, pp. 70–78 (in Russian).

15. Shabanov A. P. Adaptive Control Axe: "Information System – Organizational Structures of Queuing". *Business Informatics*, 2010, vol. 13, no. 3, pp. 19–26 (in Russian).

16. Zatsarinnyy A. A., Shabanov A. P. Methodological Approach to Quality Management of Information in Complex Infocommunication Projects. *Systems and Means of Informatics*, 2011, vol. 21, no. 2, pp. 2–19 (in Russian).

17. Shabanov A. P. The Productivity Resources of the Information Systems Estimation. *Business Informatics*, 2009, vol. 8, no. 2, pp. 58–63 (in Russian).

18. Shabanov A. P. The Study of Conditions of Stability Information System. *Business Informatics*, 2010, vol. 12, no. 2, pp. 24–36 (in Russian).

19. Shabanov A. P. Method of Assessing the Adequacy of the Power of a Homogeneous Organizational Structure. *Automation and Remote Control*, 2005, vol. 20, no. 3, pp. 103–106 (in Russian).

20. Shabanov A. P. Method of Assessing Service Time-out in the Organizational Structures with the Priorities. *Automation and Remote Control*, 2006, vol. 23, no. 1, pp. 40–44 (in Russian).

21. Shabanov A. P. Method of Assessing the Adequacy of the Power for the Organizational Structure of Conveyor Type. *Automation and Remote Control*, 2006, vol. 26, no. 4, pp. 97–102 (in Russian).

22. Golyandin A. N., Shabanov A. P. Monitoring Center for sustainability information systems. *Patent for utility model* no. RU 130109 U1, pub. 10.07.2013, bul. no. 19 (in Russian).

23. Golyandin A. N., Shabanov A. P. Stability of information systems support center. *Patent for utility model* no. RU 132227 U1, pub. 10.09.2013, bul. no. 25 (in Russian).

24. Zatsarinnyy A. A., Shabanov A. P. Upravleniye urovnem dostupnosti uslug informatsionnich technologii [Availability of Information Technology Management Process]. *Zheleznodorozhny Transport [Railway Transport]*, 2011, no. 12. pp. 53-55 (in Russian).

25. Shabanov A. P., Arakelyan M. A. Technology of Requirements Maintenance Quality Control in Organizational Structures – Mass Service Providers. *Business Informatics*, 2011, vol. 17, no. 3, pp. 53–59 (in Russian).

26. Arakelyan M. A., Golyandin A. N., Shabanov A. P. Sistema audita IT-uslug [Auditing System for IT Services]. *Information Management*, 2014, no. 3-4, pp. 84-92 (in Russian).

27. Zatsarinnyy A. A., Shabanov A. P. Systemic Aspects of Efficiency of Situational Centers. *Moscow Witte University Bulletin. Series 1: Economics and Management*, 2013, vol. 4, no. 2, pp. 110–123 (in Russian).

28. Zatsarinnyy A. A., Shabanov A. P. Effectiveness of Situational Centers and Human Factor. *Moscow Witte University Bulletin. Series 1: Economics and Management*, 2013, vol. 5, no. 3, pp. 43–53 (in Russian).

29. Shabanov A. P. Model for the Assessment of the Impact of the Process of Accumulation of Information on the Effectiveness of Production Management. *Automation and Remote Control*, 2006, vol. 25, no. 3, pp. 57–61 (in Russian).

30. Zatsarinnyy A. A., Kozlov S. V., Shabanov A. P. Information Support for the Activities of the Critical Technologies in Control Systems Based on Situational Centers. *Systems of Control, Communication and Security*, 2015, no. 4, pp. 98–113 (in Russian).

31. Shabanov A. P. Innovation: Sharing Devices to Integrated Management Systems. Part 1 - Sharing Devices. *Systems of Control, Communication and Security*, 2016, no. 2, pp. 1–43 (in Russian).

32. Zatsarinnyy A. A., Shabanov A. P. Analytical Aspects of Evaluation of Effectiveness of Technological Support of an Organizational System. *Informatics and Applications*, 2014, vol. 8, no. 3, pp. 126–133. doi: 10.14357/19922264140314 (in Russian).

33. Shabanov A. P. Innovation: Sharing Devices to Integrated Management Systems. Part II - Management of Organizational Systems. *Systems of Control, Communication and Security*, 2016, no. 3, pp. 179–226 (in Russian).

34. Shabanov A. P. Innovation: Sharing Devices to Integrated Management Systems. Part III - The Integrated Control Systems for Robotic Objects. *Systems of Control, Communication and Security*, 2016, no. 4, pp. 214–260 (in Russian).

35. Shabanov A. P. Innovation in the Consolidation of Organizational Systems: The Technological Compatibility of Control Systems. *Systems of Control, Communication and Security*, 2017, no. 3, pp. 132–159 (in Russian).

36. Zatsarinnyy A. A., Kozlov S. V., Shabanov A. P. Interoperability of Organizational Systems in Addressing Common Challenges. *Management Issues*, 2017, no. 6, pp. 43–49 (in Russian).

37. Zatsarinnyy A.A. Research and practice aspects of presentation of science as industry of digital economy. *Radiolokatsiya, navigatsiya, svayz [Radar, navigation, communications]: Proc. of XXIV International Scientific and technical*

Conference (17-19 April 2018), Voronezh, The society with limited liability "Wellborn", 2018, pp. 140-149 (in Russian).

38. Zatsarinny A. A., Gorshenin A. K., Volovich K. I., Kondrashev V. A. Osnovniyi napravleniya razvitiya informatsionnich technology v usloviyach tsifrovoy ekonomiki. *Digital Signal Processing*, 2018, no. 1, pp. 3-7 (in Russian).

39. Zatsarinny A. A., Gorshenin A. K., Volovich K. I., Kolin K. K., Kondrashev V. A., Stepanov P. V. Management of scientific services as the basis of the national digital platform "Science and Education". *Strategic Priorities*, 2017, vol. 14, no. 2, pp. 103-113 (in Russian).

40. Volovich K. I., Zatsarinny A. A., Kondrashev V. A., Shabanov A. P. О некоторых подходах к представлению научных исследований как облачного сервиса. *Systems and Means of Informatics*, 2017, vol. 27, no. 1, pp. 73–84 (in Russian).

41. Shabanov A. P. Innovative Digital Platforms in the Knowledge Economy. *Systems of Control, Communication and Security*, 2018, no. 3, pp. 106-135 (in Russian).

42. Plan fundamentalnich nauchnich issledovaniy Rossiyskoy akademii nauk na period do 2025 goda [Plan for fundamental research, Russian Academy of Sciences for the period up to the year 2025]. *Internet-portal of Russian Academy of Sciences*. Available at: <http://www.ras.ru/scientificactivity/plan2025.aspx> (in Russian).

43. Zatsarinnyy A. A., Kozlov S. V., Suchkov A. P., Shabanov A. P. Management Center of Organizational system. *Patent for utility model* no. RU 127493 U1, pub. 27.04.2013, bul. no. 12 (in Russian).

44. Zatsarinnyy A. A., Shabanov A. P. Organizational systems management system. *Patent for invention* no. RU 2595335 C2, pub. 27.08.2016, bul. no. 24 (in Russian).

45. Zatsarinnyy A. A., Kozlov S. V., Suchkov A. P., Shabanov A. P. System of situationally-analytical centers of organizational system. *Patent for invention* no. RU 2533090 C2, pub. 20.11.2014, bul. no. 32 (in Russian).

46. Zatsarinnyy A. A., Suchkov A. P., Shabanov A. P. Method of supporting operation of organizational system. *Patent for invention* no. RU 2532723 C2, pub. 10.11.2014, bul. no. 31 (in Russian).

47. Shabanov A. P., Rodin A. S. Multi-channel digital communication system. *Patent for invention* no. SU 1800631 A1, pub. 07.03.93, bul. no. 9 (in Russian).

48. Shabanov A. P., Nemanetgin V. V., Rodin A. S. Device for Collecting Information. *Patent for invention* no. SU 1508242 A1, pub. 15.09.1989, bul. no. 34 (in Russian).

49. Kozlov S. V., Kozlov V. S., Shabanov A. P. Method to pass information. *Patent for invention* no. RU 2560820 C2, pub. 20.08.2015, bul. no. 23 (in Russian).

50. Kozlov S. V., Kozlov V. S., Shabanov A. P. Robotic control objects. *Patent for utility model* no. RU 140887 U1, pub. 20.05.2014, bul. no. 14 (in Russian).

51. Kozlov S. V., Shabanov A. P. Method to pass information. *Patent for invention* no. RU 2638732 C1, pub. 15.12.2017, bul. no. 35 (in Russian).

52. Kozlov S. V., Shabanov A. P. Center for Managing Robotic Objects. *Patent for invention* no. RU 2640332 C1, pub. 27.12.2017, bul. no. 36 (in Russian).
53. Kozlov S. V., Shabanov A. P. Device management information decoding. *Patent for utility model* no. RU 168557 U1, pub. 08.02.2017, bul. no. 4 (in Russian).
54. Kozlov S. V., Shabanov A. P. Management information encoding device. *Patent for utility model* no. RU 168558 U1, pub. 08.02.2017, bul. no. 4 (in Russian).
55. Zatsarinnyy A. A., Shabanov A. P. Method to pass information. *Patent for invention* no. RU 2618366 C1, pub. 03.05.2017, bul. no. 13 (in Russian).
56. Zatsarinnyy A. A., Shabanov A. P. Complex of information interaction. *Patent for utility model* no. RU 160257 U1, pub. 10.03.2016, bul. no. 7 (in Russian).
57. Zatsarinnyy A. A., Shabanov A. P. Data transmitter. *Patent for utility model* no. RU 165924 U1, pub. 10.11.2016, bul. no. 31 (in Russian).
58. Zatsarinnyy A. A., Shabanov A.P. Data receiver. *Patent for utility model* no. RU 165993 U1, pub. 10.11.2016, bul. no. 31 (in Russian).
59. Zatsarinnyy A. A., Shabanov A. P. Method of Transmission of Control Commands. *Patent for invention* no. RU 2631147 C1, pub. 19.09.2017, bul. no. 26 (in Russian).
60. Zatsarinnyy A. A., Шабанов А. П. Device management. *Patent for utility model* no. RU 167247 U1, pub. 27.12.2016, bul. no. 36 (in Russian).
61. Shabanov A. P. Podchod k formalizatsii uchetno-kontrolnogo protsessa pri reshenii problem minimizatsii resursov organizatsionnoy strukturi [Approach to Formalizing Coaches Controlling the Process in Resolving the Problem of Minimizing Resources Organizational Structure]. *Sovremennii slozhniyi sistemi upravleniya [Modern Complex Control Systems]: Proc. of VII International Conference, Voronezh, Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering, 2005, pp. 186-190 (in Russian).*
62. Kozlov S. V., Shabanov A. P. Method of Determination of the Objects of Innovation in Information Systems. *Patent for invention* no. RU 2672617 C1, pub. 16.11.2018, bul. no. 32 (in Russian).
63. Kozlov S. V., Shabanov A. P. The Determinant of Objects Innovation in Information Systems. *Application for invention* no. RU 2018103443 A, 30.01.2018 (in Russian).

Статья поступила 24 февраля 2019 г.

Информация об авторах

Зацаринный Александр Алексеевич – доктор технических наук, профессор. Заместитель директора. Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН. Область научных интересов: информационные, управляющие и телекоммуникационные системы. E-mail: azatsarinnyu@ipiran.ru

Шабанов Александр Петрович – доктор технических наук, старший научный сотрудник. Ведущий научный сотрудник. Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН. Область научных интересов: информационная поддержка и автоматизация деятельности организационных систем – ведомств, предприятий, учреждений. E-mail: apshabanov@mail.ru

Адрес: Россия, 119333, Москва, ул. Вавилова, д. 44, кор. 2.

Models and Methods of Resource Digital Platform Cognitive Management

A. A. Zatsarinnyy, A. P. Shabanov

*Digital platforms are an area of research. The research is aimed at solving the problem of digital economy development and using the results of advanced research in national high-tech industries. The paper focuses on the creation of knowledge-intensive processes to support the activities of organizational systems based on the digital platform. **The relevance** of this task is due to the requirements of national programs to the level of automation of business processes in the digital economy. **The aim of the paper** is to create a descriptive model of data formation about automated functions. This descriptive model can be used in the design of new automated processes for the digital platform. **Results and their novelty.** The element of the practical novelty of the paper are general technological features of the processes that are characteristic of the known models and methods of resource management of information systems. The general properties of the components of digital platforms in terms of updating and using knowledge are described in the article. These properties determine the cognitive nature of the model and its novelty. In addition, the article presents a version of the implementation of this model based on the patented invention. **Practical significance.** The model presented in this paper will be useful for innovative companies to automate the design of automated processes in the digital economy. This will reduce the time of implementation of innovative projects.*

Keywords: organizational system, management, digital platform, resources, information systems, process, innovative solutions, cognitive technologies, digital economy.

Information about Authors

Alexander Alekseevich Zatsarinnyy – Dr. Habil. of Engineering Sciences, Full Professor. Deputy Director. Federal Research Center «Computer science and management» (FRC CSM) RAS. Field of research: Information, Control and Communication systems. E-mail: azatsarinnyy@ipiran.ru

Alexander Petrovich Shabanov – Dr. Habil. of Engineering Sciences. Leading Researcher. Federal Research Center «Informatics and control» (FRC CSM) RAS. Field of research: Informational Support and Automation Activities of Organizational Systems – Departments, Enterprises and Institutions. E-mail: apshabanov@mail.ru

Address: Russia, 119333, Moscow, Vavilova str., h. 44, s. 2.