

УДК 681.3.06 (075.32)

## Инновации в консолидируемых организационных системах: технологическая совместимость систем управления

Шабанов А. П.

**Актуальность.** В сложных условиях современного этапа развития международных отношений руководство страны предпринимает меры для консолидации усилий государственных организационных систем – министерств, служб и агентств, предприятий оборонно-промышленного комплекса, научных организаций и образовательных учреждений. В экономической деятельности наблюдается значительный рост организационных систем, объединяемых по отраслевому и/или территориальному признакам – промышленных и аграрных предприятий, банков, организаций и учреждений. Ожидается, что в результате деятельности таких конгломераций повысится безопасность страны, а экономическое развитие приобретёт дополнительное ускорение. **Проблема.** Необходимым условием успешного функционирования консолидируемых организационных систем является информационное взаимодействие между системами управления их деятельностью. Объекты управления – аппаратные и программные средства, на базе которых построены системы управления и/или управляются этими системами, и которые являются тождественными по выполняемым операциям, как правило, отличаются адресацией и/или программными кодами. В силу последнего обстоятельства, существует проблема обеспечения технологической совместимости таких систем управления. **Решение.** Данная проблема может быть разрешена в соответствии с результатами исследований, проведённых в области критических информационных технологий в части обеспечения технологической совместимости систем управления организационных систем. Представлены инновационные технические решения, в основе которых лежит целеполагание на создание единой информационной среды для объектов систем управления консолидируемых организационных систем. **Практическая значимость:** применение на практике данных решений позволит обеспечить максимальную степень автоматизации процессов передачи информации в реальном масштабе времени между компонентами систем управления взаимодействующих организационных систем. **Областью применения** являются организационные системы, которые решают общие задачи путём консолидации своих усилий в конкретном временном интервале или на постоянной основе, в том числе – объединения ситуационных центров государственных органов и региональные кластеры субъектов малого и среднего бизнеса, научных организаций и образовательных учреждений, транснациональные корпорации.

**Ключевые слова:** организационные системы, системы управления, критические технологии, информационное взаимодействие, технологическая совместимость, принятие решения, передача информации.

### Введение

Настоящее время характеризуется похолоданием политических и экономических отношений между Россией и рядом других государств. Ведутся военные действия в соседних государствах и в разных регионах планеты. Возникла практика применения запретительных санкций против групп лиц и

---

#### Библиографическая ссылка на статью:

Шабанов А. П. Инновации в консолидируемых организационных системах: технологическая совместимость систем управления // Системы управления, связи и безопасности. 2017. № 1. С. 132-159. URL: <http://sccs.intelgr.com/archive/2017-01/09-Shabanov.pdf>

#### Reference for citation:

Shabanov A. P. Innovation in the Consolidation of Organizational Systems: The Technological Compatibility of Control Systems. *Systems of Control, Communication and Security*, 2017, no. 1, pp. 132-159. Available at: <http://sccs.intelgr.com/archive/2017-01/09-Shabanov.pdf> (in Russian).

государств. Особое значение в развитии экономики в этих условиях приобретают высокотехнологичные отрасли хозяйства как важнейший источник замещения импортной продукции на внутреннем рынке. Одной из ключевых мер поддержки таких отраслей служит развитие региональных кластеров за счет установления новых и укрепления существующих связей между организационными системами – субъектами малого и среднего бизнеса, предприятиями и научными организациями [1]. Необходимым условием для такого развития становится решение проблемы технологической совместимости систем управления консолидируемых организационных систем, взаимодействующих при решении общих задач. В работе [2] обосновывается важность решения этой проблемы через обеспечение совместимости информационных систем, рассматриваются преимущества совместимости и риски, обусловленные использованием несовместимых систем и нестандартных технологий. Особую актуальность решение данной проблемы приобретает на государственном уровне при создании системы распределенных ситуационных центров, призванную образовать единую информационную среду для решения органами государственной власти плановых задач, задач по предотвращению угроз национальной безопасности и по минимизации негативных последствий от их влияния [3, 4]. При этом важная роль отводится укреплению инновационного пространства для обеспечения устойчивого социально-экономического развития России и реализации государственной научно-технической и инновационной политики [5], учёту влияния человеческого фактора на эффективность принятия решений [6]. В экономической деятельности на информацию смотрят как на ресурс – фактор производства. Рассматривают свойства информации, характеристики и другие факторы с точки зрения полезности информации для бизнеса [7]. Возникают и бурно развиваются рынки информации и различного рода информационные базы общего и коммерческого доступа, расширяется сеть систем связи, центров и комплексов управления и обработки данных [8-10], а стандартизация в данной области воспринимается руководителями организаций как средство обеспечения совместимости информационных систем [11]. Таким образом, создание единой информационной среды для объектов, относящихся к разным системам управления или управляемых ими, позволит осуществить скоординированное управление базами знаний, информационными системами и другими объектами, которые влияют на процессы и результаты деятельности консолидируемых организационных систем.

В статье приводятся обоснованные доводы о владении и грамотном пользовании современной и достоверной информацией, как одном из основных процессов, влияющих на развитие экономики регионов [12-24], краткий обзор структур систем управления известных конгломераций – региональных кластеров, находящихся в стадии образования и являющихся открытыми для вхождения в них новых организационных систем [25-30]. Выделяются общие проблемы и рассматриваются известные решения частных задач, обусловленных спецификой соответствующих отраслей хозяйствования, масштабами организационных систем и территориальными особенностями.

Особое внимание уделяется решению общей проблемы – обеспечению технологической совместимости объектов – аппаратных и программных средств систем управления деятельностью консолидируемых организационных систем. Показано, что данная проблема может быть разрешена в соответствии с результатами исследований, проведённых в области критических информационных технологий [31] в части обеспечения технологической совместимости компонентов систем управления – представлены инновационные технические решения, в основе которых лежит целеполагание на создание единой информационной среды для систем управления конгломерации [32-42].

### **Информационное взаимодействие – необходимое условие консолидации организационных систем**

Формирование региональных кластеров и других конгломераций обусловлено необходимостью инновационного развития их составляющих – организационных систем. Современная модель инновационного роста предполагает взаимодействие власти, бизнеса, научных организаций и образовательных учреждений [12]:

- совокупность потенциальных связей между исследовательскими организациями и инновационно активными предприятиями с участием органов исполнительной власти характеризуется как инновационное пространство и рассматривается как ресурс для инноваций;
- инновационная активность региона зависит от размера пространства инноваций и эффективности его использования;
- важная роль в стимулировании взаимодействия государства, бизнеса и научно-образовательного сообщества и развитии региональных инновационных систем отводится региональным органам власти.

Однако, разработке и реализации промышленной политики, особенно в технологической сфере, сопутствует высокая неопределенность [13, с. 68]:

- продукты, которые выйдут на рынок лишь через несколько лет, могут оказаться невостребованными из-за появления более совершенных технологий;
- нередко инициативы в этом направлении терпят неудачу по причине некорректной направленности либо нецелевого использования ресурсов.

В то же время, владение инструментами Форсайта, конкурентной разведки и бизнес-аналитики для анализа внешней среды, разработки сценариев, составления дорожных карт и сканирования, позволяет [14, с. 78]:

- составить более полное представление о тенденциях развития рынков и технологий;
- сформировать локальный профиль отрасли и подобрать наиболее релевантные инструменты политики;
- получить заинтересованными лицами информацию для разработки долгосрочной политики в отношении высокотехнологичных отраслей,

базирующихся на достижениях науки.

Как видно из приведённого выше, для принятия решений органами региональной власти в различных вопросах промышленной политики требуется своевременная и достоверная информация практически о всех сторонах жизни региона: состоянии и ресурсах консолидируемых организационных систем, влиянии внешней среды и о других факторах влияния на проводимую деятельность и на достижение результатов целеполагания.

Важным разделом промышленной политики, несомненно, является предотвращение возникновения чрезвычайных техногенных ситуаций, прогнозирование и сведение к минимуму последствий от возможных природных катаклизмов [15]. Например, в силу того, что невозможно заранее достоверно определить, какая интенсивность колебаний поверхностных слоев Земли при землетрясении будет наблюдаться в районе расположения объекта или какое давление на фронте воздушной ударной волны будет действовать на сооружение, эти поражающие факторы с разной вероятностью могут принимать различные значения. Известная методология анализа риска чрезвычайных ситуаций позволяет разработать методы оценки рисков практически всех техногенных аварий и природных катастроф, в том числе взрывов, пожаров, химических и радиационных аварий, разрушений плотин, землетрясений, ураганов, наводнений и т.п. [15, с. 114]. В то же время, успешное применение данной методологии на практике в конкретных регионах потребует сбора, обработки и анализа больших массивов информации из разных источников. Это видно на примере априорного сопоставления поражающих факторов чрезвычайных ситуаций (ЧС) и их основных определяющих параметров [15, с. 115, табл. 1], с объёмом информации, требуемой для их определения (таблица 1).

Таблица 1 – Поражающие факторы ЧС и основные параметры

Виды ЧС	Поражающий фактор	Параметр
Землетрясения	Обломки зданий сооружений	Интенсивность землетрясения
Взрывы	Воздушная ударная волна	Избыточное давление во фронте воздушной ударной волны
Пожары	Тепловое излучение	Плотность теплового потока
Цунами	Волна цунами	Давление гидравлического потока
Разрушение плотин	Волна прорыва	
Радиационные аварии	Радиоактивное заражение	Дозы облучения
Химические аварии	Токсичные нагрузки	Токсодоза

Решения региональных органов власти, направленные на обеспечение выполнения общей миссии консолидируемых в региональных кластерах организационных систем, а также решения руководителей этих систем, должны учитывать, а лучше и создавать предпосылки для выживания и развития бизнеса в условиях неопределенности внешней среды. Эти решения являются стратегическими. Основные концепции и принципы принятия стратегических решений, которые являются методологической основой их обоснования,

принятия и реализации исследованы в работе [16]. Там же сформулировано утверждение о том, что ознакомление подразделений и сотрудников со стратегической информацией может способствовать активизации позиций каждого отдельного подразделения и служить источником развития конкурентных преимуществ компании. Отдельная группа топ-менеджеров или специалистов подразделения стратегического планирования зачастую в условиях стремительного изменения рынков, технологий, потребностей и тенденций может не справляться с возрастающим потоком новых данных и сформировать на их основе верное представление о бизнесе и его возможностях. Когда же для команд менеджеров различных подразделений организуется возможность обмениваться информацией и идеями, а также иметь постоянный доступ к внутренней и внешней информации, то достигается более полное понимание при работе над общими проблемами [16, с. 51]. Это показывает и то, что информационное обеспечение региональных кластеров характеризуется не только большим объёмом данных, но и своим распределённым характером – необходимостью обеспечения информационного взаимодействия между организациями, их подразделениями, группами и отдельными субъектами управления.

Следует отметить, что данная выше характеристика информационного взаимодействия распространяется и на другие конгломерации организационных систем, о чём можно судить по следующим известным результатам исследований:

- разработаны математические модели действий подразделений МЧС, органов внутренних дел и других силовых ведомств при возникновении чрезвычайной ситуации техногенного характера, среди которых можно выделить действия по установлению взаимосвязи между подразделениями МЧС России, МВД России, Минобороны России [17];
- предложены подходы к измерению и оценке семантической интероперабельности (совместимости) в деятельности финансовой организации, которые могут использоваться в решении задач, связанных с интеграцией финансовой информации, рассмотрены вопросы обеспечения совместного функционирования автоматизированных систем и использования сведений, получаемых из различных источников [18];
- показано, что в условиях переориентации российской экономики с сырьевой на инновационную модель развития, одним из способов укрепления позиций собственной промышленности становится интеграция хозяйствующих субъектов, в частности создание интегрированных промышленных структур [19], и подчёркивается актуальность сетевых взаимодействий между разными субъектами хозяйственной деятельности, которые способствуют непрерывной генерации инноваций [20];
- десятилетие накопления опыта управления процессами в распределенной среде коллаборации «АТЛАС», состоящей из более

чем 150 сайтов, объединенных для обработки данных большого физического эксперимента, привело к появлению уникальной системы, способной эффективно справляться с огромными потоками данных, функционируя в автоматическом режиме [21];

- моделирование процессов эволюционного накопления и освоения субъектами управления технологической информации выявило положительное влияние этих процессов на эффективность управления производством [22-24].

Приведённый выше анализ известных результатов исследований показывает, что необходимым условием функционирования консолидируемых организационных систем является обеспечение информационного взаимодействия между компонентами их систем управления. Это утверждение относится к информационной поддержке и при принятии стратегических решений, и при проработке отраслевых и региональных вопросов, и при работе оперативных служб.

### **Системы управления консолидируемых организационных систем**

К консолидируемым организационным системам относятся различные кластерные образования. На основании исследования вопросов общего генезиса кластерной теории и существующих подходов к управлению кластерами в мире, а также результатов анализа организационных структур систем управления инновационными промышленными кластерами в России выделены следующие уровни и типы структуры управления кластерами [25].

1. Три основных уровня структуры системы управления кластером:
  - первый уровень управления осуществляет косвенное управление кластером (федеральные органы власти, федеральные отраслевые министерства и государственные корпорации);
  - второй уровень управления осуществляет как прямое, так и косвенное управление (региональные органы власти, региональные отраслевые министерства, транснациональные компании);
  - третий уровень – это непосредственные органы управления кластером (управляющая компания, организация-координатор, совет кластера и др.).
2. Два основных типа структур управления кластерами:
  - первый тип основан на создании совета кластера (коллегиального органа управления с участием представителей региональных органов власти и участников кластера), который принимает стратегические решения по управлению кластером, как правило, ему подчиняется управляющая компания кластера или секретариат кластера, которые занимаются исполнением данных решений;
  - второй тип структур построен на создании центра кластерного развития в регионе.

Сильные и слабые стороны типовых структур систем управления кластерами в России в настоящее время исследуются. Например, в работе [25,

с. 95, табл. 2] приведен один из примеров субъективной оценки (таблица 2).

Таблица 2 – Сильные и слабые стороны структур систем управления

Тип управления кластером	Сильные стороны	Слабые стороны
Центр кластерного развития	Отсутствие директивного управления кластером. Создание косвенных инструментов управления кластером	Отсутствие персональной ответственности за развитие кластера. Размытые обязанности и полномочия по управлению кластером. Директивное подчинение Центра региональным органам власти
Совет кластера	Наличие персональной ответственности за развитие кластера. Вовлечение участников кластера в принятие стратегических решений	Высокий риск директивного управления кластером со стороны региональных органов власти
Смешанная форма (сочетание двух типов)	Повышенное внимание к кластеру	Высокие издержки на содержание административного аппарата. Зоны ответственности (полномочий и обязанностей) данных организаций становятся размытыми. Большое количество управляющих субъектов

В каждом из региональных кластеров имеются свои особенности, связанные с решением тех или иных специфических для кластера задач, обусловленных определёнными факторами, например, размером территории, числом организационных систем – участников кластера, преобладающей промышленной или аграрной составляющей и другими. В качестве примера, рассмотрим результаты исследований по данной теме, проведённых в ряде регионов и отраслей хозяйствования.

1. В работе [26] рассмотрена проблема построения и анализа *взаимосвязей* между существенными параметрами, которые необходимо учитывать при построении двухкомпонентной модели системы управления экономическими кластерами региона. Рассматривается кластер, включающий в себя промышленные предприятия и добавленные к ним домохозяйства. Область применения модели – системы поддержки принятия управленческих решений. Результат использования модели – оптимальный сценарий решения о целесообразности привлечения инвестиций на конкурентном рынке.

2. Целью работы [27] являлось создание структурной модели системы управления инновационным потенциалом жилищно-строительного кластера. Назначением модели является разработка сценария решения, обеспечивающего благоприятные организационные и экономические условия для осуществления инновационной деятельности участников кластера и укрепление стратегически выгодных рыночных позиций. Показано, что результаты экономической деятельности хозяйствующих субъектов зависят от их *эффективного*

*взаимодействия* в рамках кластерной структуры, позволяющей за счет наращивания инновационного потенциала получить синергетический эффект от совместной деятельности.

3. На эффективность кластера влияет много факторов, таких как инновационная инфраструктура, модернизация промышленности и т. д. В работе [28] обосновано преобладающее значение в создании эффективного кластера наличие налаженной системы взаимоотношений хозяйствующих субъектов. Предлагается разработать единую систему *управления взаимоотношениями* внутри инновационного кластера.

4. В работе [29] рассмотрены *основные связи* и движущие силы кластера – конкуренция (между компаниями одного звена цепочки ценности) и кооперация (между компаниями смежных и совпадающих звеньев цепочки ценности). Показано, что, *взаимодействуя* с внешней средой, кластер проявляет свойства инновационности, экспортирует продукты за пределы региона и выполняет роль точки роста для региональной экономики.

5. В статье [30] на основании анализа кластеров и моделей взаимодействия внутри них – между предприятиями и центром кластерного развития показано, что умение грамотно организовать работу кластера, обеспечить *эффективное взаимодействие* предприятий между собой, а также с центром кластерного развития, приобретает все большую важность.

На основании анализа представленных выше результатов исследований актуальных вопросов построения региональных кластеров, можно судить о важности организации информационного взаимодействия на всех уровнях систем управления внутри кластеров, при управлении кластером и с внешней средой. Как следствие этого, представляется обоснованным *утверждение* о необходимости организации информационного взаимодействия консолидируемых в кластере организационных систем на основе обеспечения технологической совместимости компонентов их систем управления между собой и с компонентами системы управления органа, координирующего деятельность кластера. Несомненно, что это утверждение действительно по отношению и к другим консолидируемым организационным системам.

### **Технологическая совместимость компонентов систем управления**

Под *технологической совместимостью* компонентов систем управления будем понимать осуществление процесса автоматической передачи управляющей информации – *команд управления*, между компонентом – источником информации и компонентом – приёмником информации при выполнении условий тождественности кодов данных о командах управления и тождественности текстовых (смысловых) значений этих кодов, которые описывают функции команд управления.

Под *компонентами* (объектами) систем управления будем понимать роботы и автоматизированные системы, информационные порталы, вычислительные комплексы, персональные компьютеры, элементы информационных систем – базы данных, серверы, компьютеры и др., элементы компьютерных сетей – коммутаторы, маршрутизаторы и др., элементы систем

сигнализации и оповещения, и другие средства, выполняющие действия и операции в соответствии с записанными или замонтированными в них программами, которые инициируются поступающими в эти объекты данными о командах управления или по времени [36, с. 240].

Смысловое значение термина «команда управления» поясняется следующими известными примерами их смыслового содержания и назначения:

- может представлять собой сценарии принятия решений, команды для настройки или управления объектами, сведения, предназначенные для хранения и использования в конкретных ситуациях, запросы на информацию или ответы на запросы, или может иметь другое смысловое значение, в зависимости от осуществляемой организационными системами деятельности [43, с. 2].
- для установления объектов поддержки организационной системы в нормированные и/или допустимые состояния с учётом их влияния на виды деятельности подразделений организационной системы, на виды деятельности организационной системы и на деятельность организационной системы в целом, в зависимости от фактической ситуации [32, с. 6];
- для управления объектами поддержки при устранении угроз для видов деятельности в подразделениях организационной системы [32, с. 8].

Областью применения данного процесса автоматической передачи команд управления является этап передачи управляющей информации в известных способах управления, реализованных, например, в следующих системах, центрах и комплексе:

- системе ситуационно-аналитических центров организационной системы [34];
- системе управления деятельностью организационных систем [44];
- центре управления организационной системы [45];
- центре мониторинга устойчивости информационных систем [46];
- центре поддержки устойчивости информационных систем [47];
- комплексе управления робототехническими объектами [48].

Перечисленные выше системы, центры и комплекс реализуют способ управления – «способ поддержки деятельности организационной системы» [32], основными этапами которого являются:

1. Формирование блоков данных:

- о нормированных показателях объектов поддержки деятельности;
- о нормированных состояниях объектов поддержки с учётом их влияния на виды деятельности в подразделениях организационной системы;
- о нормированных состояниях видов деятельности в подразделениях организационной системы, видов деятельности и деятельности организационной системы в целом;
- о критических и допустимых показателях эффективности видов деятельности в подразделениях организационной системы, видов

деятельности и деятельности организационной системы в целом;

- о командах управления, предназначенных для установления объектов поддержки организационной системы в нормированные и/или допустимые состояния с учётом их влияния на виды деятельности подразделений организационной системы, на виды деятельности организационной системы и на деятельность организационной системы в целом, в зависимости от фактической ситуации.

2. Установление объектов поддержки организационной системы в нормированные состояния с учётом их влияния на виды деятельности в подразделениях организационной системы, виды деятельности и деятельность организационной системы в целом.

3. Определение (путём сбора данных, мониторинга состояний) фактических показателей объектов поддержки организационной системы.

4. Формирование блоков данных о фактических показателях и состояниях объектов поддержки организационной системы с учётом их влияния на виды деятельности в подразделениях организационной системы, о фактических состояниях видов деятельности в подразделениях организационной системы, видов деятельности и деятельности организационной системы в целом.

5. Производство на основе сформированных данных оценки фактической эффективности:

- видов деятельности в подразделениях организационной системы;
- видов деятельности организационной системы;
- деятельности организационной системы в целом.

6. Определение на основе результатов оценки из числа сформированных блоков данных о командах управления блоков данных о командах управления, которые предназначены для установления объектов поддержки организационной системы в допустимые состояния.

7. Установление объектов поддержки организационной системы в допустимые состояния с учётом их влияния:

- на виды деятельности в подразделениях организационной системы;
- виды деятельности организационной системы;
- деятельность организационной системы в целом.

Процесс автоматической передачи команд управления осуществляется после выполнения этапов 1 и 6 с целью инициации действий (операций) соответственно в этапах 2 и 7.

Объектами поддержки являются объекты организационных систем и их подразделений (которые также являются организационными системами), включая компоненты систем управления, и объекты внешней среды.

### **Способ передачи команд управления**

В качестве инструмента для обеспечения технологической совместимости компонентов систем управления консолидируемых организационных систем – осуществления процесса автоматической передачи управляющей информации, рассмотрим *способ передачи команд управления*, обладающий следующими

свойствами.

1. Областью применения способа являются системы управления, между компонентами (объектами) которых осуществляется передача управляющей информации. К таким системам управления относятся:

- автоматизированные системы управления деятельностью ведомств и предприятий;
- центры и пункты управления в учреждениях и научных организациях;
- ситуационные, ситуационно-аналитические и аналитические центры в ведомствах, государственных, региональных и муниципальных органах власти, другие системы;
- системы управления консолидируемых организационных систем, в том числе, системы управления региональных кластеров;
- другие системы управления.

2. Передача управляющей информации осуществляется между компонентами систем управления, причём один и тот же компонент может являться в разных циклах управления, как источником команды управления, при этом система управления, к которой он относится, является управляющей (ведущей) системой, так и приёмником команды управления, при этом его система управления является управляемой (ведомой) системой.

3. Передача команды управления осуществляется от ведущей системы, например, из сервера управления через общую шину в соединённый с ней передатчик данных, далее через сеть передачи данных и приёмник данных в соединённую с ним ведомую систему управления, например, через общую шину в сервер управления.

4. Каждая команда управления может состоять из следующих сегментов:

- *адрес*, представляющий собой информацию об адресе ведомой системы управления, в которую должна быть передана эта команда, причём это может быть электронный адрес в сети передачи данных приёмника данных, выход которого соединён через общую шину ведомой системы управления с её сервером управления;
- *инструкция*, представляющая собой кодовую информацию о действии, которое должно быть произведено в ведомой системе управления, например, это м. б. действие «записать сценарий принятия решения в систему хранения данных аудита о деятельности организационной системы», как выполняется в системе [34];
- *приложение к инструкции* – представляет собой информационный объект, используемый при производстве действий в соответствии с *инструкцией*, например, это может быть «сценарий принятия решения», как выполняется в системе [35].

При этом:

- в случае наличия прямого канала передачи данных – информационного тракта, между взаимодействующими системами управления сегмент *адреса* в команде управления может отсутствовать, а, следовательно, и могут отсутствовать данные об

адресе в исходной команде управления, по меньшей мере, при наличии прямого соединения в сети передачи данных, телекоммуникационной сети или цифровой системе связи между передатчиком данных, соединённым с ведущей системой управления, и приёмником данных, соединённым с ведомой системой управления;

- в случае наличия во взаимодействующих системах управления баз знаний о командах управления, тождественных по выполняемым действиям и не требующих приложений, например, как выполняется в системе [35; 36, с. 225], сегмент *приложения к инструкции* в команде управления может отсутствовать, а, следовательно, могут отсутствовать данные о приложении к инструкции в данных об исходной команде управления;
- при обоих указанных выше условиях команда управления может включать только сегмент *инструкции*.

5. Аппаратно-программные платформы взаимодействующих систем управления могут быть построены разными компаниями на технических и программных средствах от разных производителей и произведённых на разных предприятиях, поэтому тождественные по функциям команды управления в разных системах управления могут отличаться программными кодами.

*Задачей*, решение которой обеспечивает представляемый здесь способ передачи команд управления, является повышение эффективности систем управления деятельностью организационных систем за счёт обеспечения автоматической передачи управляющей информации – команд управления, в условиях отсутствия тождественности программных кодов команд во взаимодействующих системах управления.

Техническим результатом, на достижение которого направлен настоящий способ, является расширение функциональных возможностей за счёт возможности автоматического преобразования исходных данных о команде управления, сформированных в одной, ведущей, системе управления, в данные о функции этой команды, передачи их в соответствии с адресом, формирования выходных данных о команде управления с учётом данных о её функции и передачи их в другую, ведомую, систему управления.

*Способ передачи команд управления* характеризуется тем, что содержит этапы, на которых выполняются следующие действия.

1. Формируют и запоминают в каждом передатчике данных блоки данных о командах управления, каждый из которых содержит:

- *данные об инструкции*, представленные программными кодами того компонента системы управления, с которым соединён передатчик данных;
- *данные о названии* этой инструкции, представляющем собой текстовую информацию о функции, которая должна быть выполнена в соответствии с инструкцией.

2. Формируют и запоминают в каждом приёмнике данных блоки данных о функциях команд управления, каждый из которых содержит:

- *данные о названии* инструкции, представленные кодами, тождественными кодам данных о соответствующем названии инструкции, которые запомнены в передатчиках;
- *данные об инструкции*, соответствующей этому названию, представленные кодами той системы управления, с которой соединён приёмник данных;
- *данные об адресе* компонента системы управления, с которой соединён приёмник данных, и над которым должны произвести операции (действия) в соответствии с этой *инструкцией*.

3. В передатчике данных, соединённый с ведущей системой управления:

- *принимают и запоминают* данные об исходной команде управления, поступившие из ведущей системы управления, которые включают данные об адресе ведомой системы управления, данные об инструкции, представленные в кодах ведущей системы управления и данные о приложении к инструкции, представленные в кодах, которые однозначно воспринимаются ведущей и ведомой системами управления;
- *выбирают* из данных о командах управления, хранящихся в передатчике данных, данные о названии инструкции, которое соответствует инструкции, данные о которой приняты в составе данных об исходной команде управления;
- *преобразуют* данные об исходной команде управления в данные об исходной функции команды управления, которые включают данные об адресе ведомой системы управления, данные о названии инструкции и данные о приложении к инструкции;
- *передают* данные об исходной функции команды управления в сеть передачи данных.

4. В сети передачи данных передают данные о названии инструкции и данные о приложении к инструкции, представляющие вместе данные о выходной функции команды управления, в соответствии с данными об адресе из состава данных об исходной функции команды управления, в приёмник данных, соединённый с ведомой системой управления.

5. В приёмнике данных, соединённым с ведомой системой управления:

- *принимают и запоминают* данные о выходной функции команды управления, поступившие из сети передачи данных;
- *выбирают* из данных о функциях команд управления, хранящихся в приёмнике данных, данные об инструкции, которая соответствует названию инструкции, данные о котором приняты в составе данных о выходной функции команды управления, и данные об адресе компонента, над которым должны произвести действия в соответствии с этой инструкцией;
- *преобразуют* данные о выходной функции команды управления в данные о выходной команде управления, которые включают

данные об адресе компонента, данные об инструкции и данные о приложении к инструкции;

- *передают* выходные данные о команде управления в ведомую систему управления.

Сущность технического решения и последовательность выполнения действий способа поясняется рисунками.

Структура исходной команды управления, представленная на рис. 1, отображает её составные части – адрес ведомой системы управления, инструкцию и приложение к инструкции, и пояснение к ним. Эти данные поступают из ведущей системы управления в передатчик данных, в котором преобразуются в данные об исходной функции команды управления.



Рис. 1. Структура исходной команды управления

Структура исходной функции команды управления, представленная на рис. 2, отображает её составные части – адрес ведомой системы управления, название инструкции и приложение к инструкции, и пояснения к ним. Данные об исходной функции команды управления поступают из передатчика данных в сеть передачи данных. Сеть передачи данных передаёт данные о названии инструкции и данные о приложении к инструкции в соответствии с данными об адресе из состава данных об исходной функции команды управления в приёмник данных, соединённый с ведомой системой управления.



Рис. 2. Структура исходной функции команды управления

Структура выходной функции команды управления, представленная на рис. 3, отображает её составные части – название инструкции и приложение к инструкции, и пояснение к ним. Данные о выходной функции команды управления поступают из сети передачи данных на вход соединённого с ведомой системой управления приёмника данных, в котором преобразуются в данные о выходной команде управления.

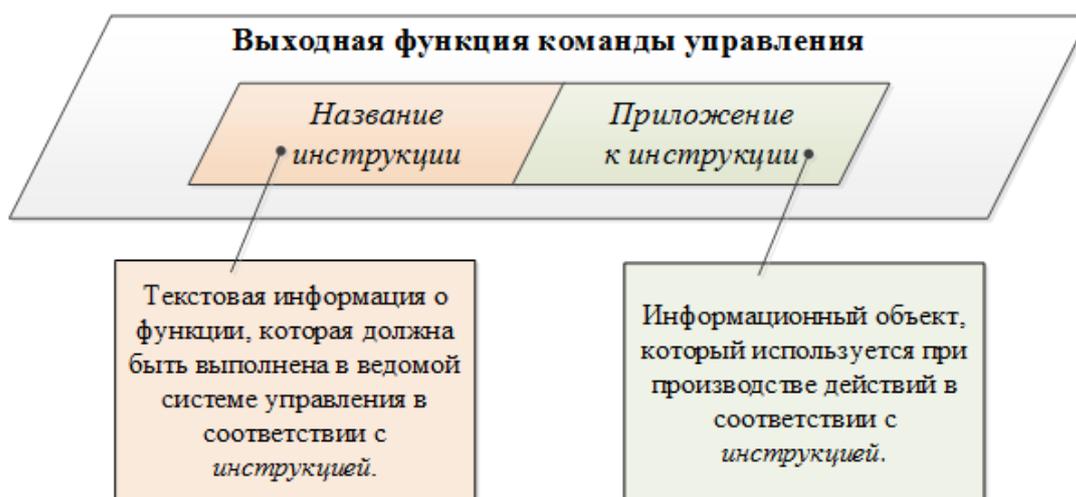


Рис. 3. Структура выходной функции команды управления

Структура выходной команды управления, представленная на рис. 4, отображает её составные части – адрес компонента ведомой системы управления, инструкцию и приложение к инструкции, и пояснение к ним. Эти данные поступают в ведомую систему управления.



Рис. 4. Структура выходной команды управления

Способ передачи команд управления может быть промышленно реализован с помощью системы передачи данных, структурная схема которой приведена на рис. 5, в составе передатчика данных [37] и приёмника данных [38], информация о которых приведена в работе [36, с. 250], и с использованием сети передачи данных.

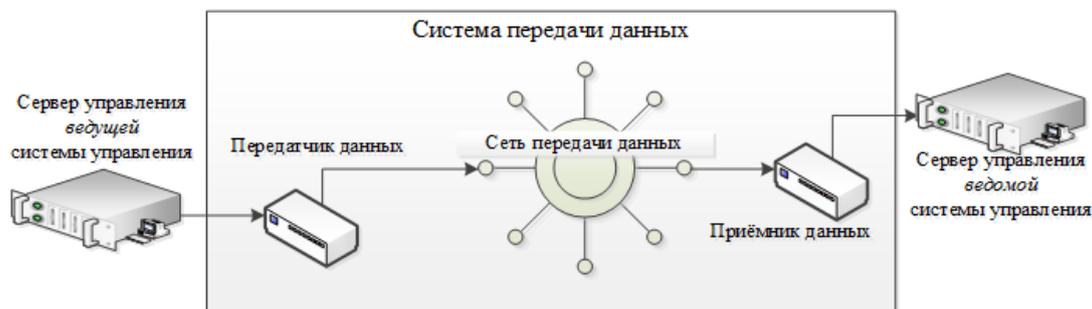


Рис. 5. Структурная схема системы передачи данных

Структурные схемы передатчика и приёмника данных приведены соответственно на рис. 6 и рис. 7.

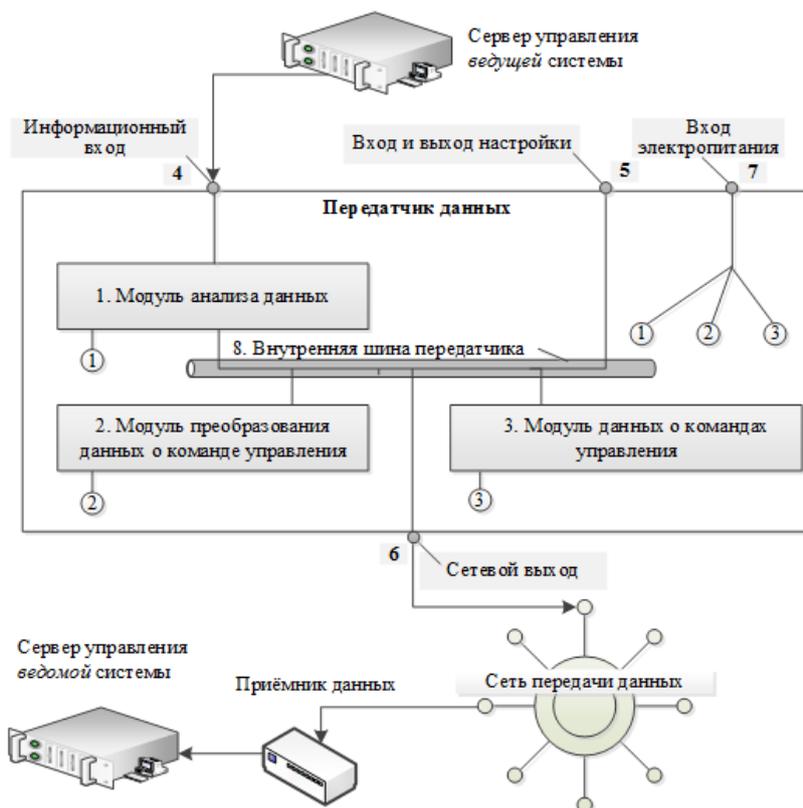


Рис. 6. Структурная схема передатчика данных

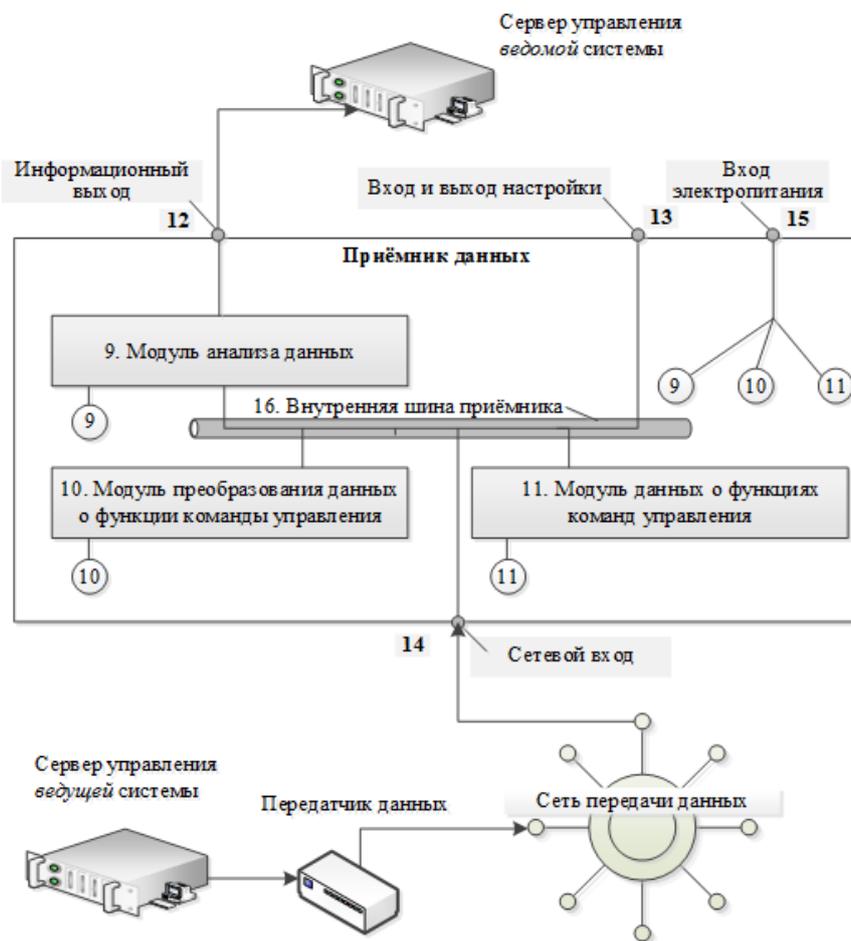


Рис. 7. Структурная схема приёмника данных

Система передачи данных, реализующая способ передачи команд управления работает следующим образом (рис. 5, рис. 6, рис. 7):

1. Формируют и запоминают в модуле 3 передатчика данных блоки данных о командах управления, каждый из которых содержит:

- *данные об инструкции*, представленные кодами ведущей системы управления, с которой соединён передатчик данных;
- *данные о названии* этой инструкции, представляющем собой текстовую информацию о функции, которая должна быть выполнена в ведомой системе управления в соответствии с инструкцией.

2. Формируют и запоминают в модуле 11 приёмника данных блоки данных о функциях команд управления, каждый из которых содержит:

- *данные о названии* инструкции, представленные кодами, тождественными кодам данных о соответствующем названии инструкции, которые запомнены в передатчике данных;
- *данные об инструкции*, соответствующей этому названию, представленные кодами ведомой системы управления, с которой соединён приёмник данных;
- *данные об адресе* компонента системы управления, с которой соединён приёмник данных, и над которым должны произвести операции (действия) в соответствии с этой *инструкцией*.

3. В передатчике данных:

- *принимают* из ведущей системы управления с информационного входа 4 в модуле 1 данные об исходной команде управления (рис. 1), которые включают данные об адресе ведомой системы управления, данные об инструкции, представленные в кодах ведущей системы управления и данные о приложении к инструкции, представленные в кодах, которые однозначно воспринимаются ведущей и ведомой системами управления;
- *выбирают* в блоках данных о командах управления, запомненных в модуле 3, и в соответствии с данными об инструкции, входящими в состав данных об исходной команде управления (рис. 1), данные о названии инструкции;
- *преобразуют* в модуле 2 данные об исходной команде управления в данные об исходной функции команды управления (рис. 2), которые включают данные об адресе ведомой системы управления, данные о названии инструкции и данные о приложении к инструкции;
- *передают* данные об исходной функции команды управления через сетевой выход 6 в сеть передачи данных;
- обмен данными между модулями 1, 2, 3 и сетевым входом 6 осуществляется с помощью внутренней шины 8 передатчика;
- настройка модулей осуществляется с помощью рабочей станции администратора, соединённой через вход/выход 5 настройки передатчика и его внутреннюю шину 8 с внутренними входами/выходами модулей 1, 2 и 3;

- электропитание модулей осуществляется от устройства электропитания, соединённого через вход 7 электропитания передатчика с входами электропитания модулей 1, 2 и 3;
- модули 1, 2 и 3 передатчика данных могут быть выполнены на основе известных вычислительных средств, путём программного исполнения приведённых в описании операций, например, на базе микро-ЭВМ.

4. В сети передачи данных передают данные о названии инструкции и данные о приложении к инструкции, представляющие вместе данные о выходной функции команды управления (рис. 3), в соответствии с данными об адресе из состава данных об исходной функции команды управления (рис. 2), в приёмник данных, соединённый с ведомой системой управления.

5. В приёмнике данных:

- *принимают* из сети передачи данных с сетевого входа 14 через внутреннюю шину 16 приёмника в модуле 9 данные о выходной функции команды управления (рис. 3);
- *выбирают* в блоках данных о функциях команд управления, запомненных в модуле 11, и в соответствии с данными о названии инструкции, входящими в состав данных о выходной функции команды управления, данные об инструкции и данные об адресе компонента, над которым должны произвести действия в соответствии с этой инструкцией;
- *преобразуют* в модуле 10 данные о выходной функции команды управления в данные о выходной команде управления (рис. 4), которые включают данные об адресе компонента, данные об инструкции и данные о приложении к инструкции;
- *передают* выходные данные о команде управления через модуль 9 и информационный выход 12 в ведомую систему управления;
- обмен данными между модулями 9, 10, 11 и сетевым входом 14 осуществляется с помощью внутренней шины 16 приёмника;
- настройка модулей осуществляется с помощью рабочей станции администратора, соединённой через вход/выход 13 настройки приёмника и его внутреннюю шину 16 с внутренними входами/выходами модулей 9, 10, 11;
- электропитание модулей осуществляется от устройства электропитания, соединённого через вход 15 электропитания приёмника с входами электропитания модулей 9, 10, 11;
- модули 9, 10, 11 приёмника данных могут быть выполнены на основе известных вычислительных средств, путём программного исполнения приведённых в описании операций, например, на базе микро-ЭВМ.

В качестве сети передачи данных могут быть использованы технические решения по сетям передачи данных [39], по сетям коммутации пакетов [40], по цифровым системам связи [41; 42, с. 37] (рис. 23) или другие известные технические решения. Выбор того или иного технического решения, например, из комплекса решений, приведённых в работе [42], производится в зависимости

от места расположения организационных систем, между которыми осуществляется передача команд управления, и от других факторов.

Таким образом, рассмотренный способ передачи команд управления характеризуется этапами, в которых на передающей стороне принимают данные об исходной команде, включая адрес ведомой системы управления, инструкцию, которую надо выполнить, информацию, используемую при этом. Причём данные об инструкции принимаются в кодах ведущей системы управления. Исходные данные преобразуются в данные о функции команды и передаются по адресу в сети передачи данных. На приёмной стороне производят обратные преобразования с учётом данных о функции и в ведомую систему управления передают данные о команде, включая инструкцию, которую надо выполнить, адрес компонента над которым должны выполняться действия, и информацию, используемую при этом. Причём данные об инструкции передаются в кодах ведомой системы управления.

*Важным свойством* представленного способа передачи команд управления является способность обеспечить передачу информации между компонентами из состава взаимодействующих систем управления или из состава управляемых этими системами объектов поддержки деятельности организационной системы.

Данное свойство способа является *необходимым условием* для его использования в качестве инструмента при обеспечении технологической совместимости систем управления консолидируемых организационных систем, в том числе в региональных кластерах, и для создания на этой основе единой информационной среды объектов управления.

Общим положительным эффектом от применения данного способа является повышение эффективности систем управления деятельностью организационных систем за счёт обеспечения автоматической передачи управляющей информации в реальном масштабе времени в условиях отсутствия тождественности программных кодов команд управления.

### Заключение

Внедрение способа передачи команд управления в системы управления организационных систем в качестве инструмента обеспечения их технологической совместимости позволит построить на этой основе единые информационные среды объектов управления в консолидируемых организационных системах – объединениях ситуационных центров государственных органов, региональных кластерах субъектов малого и среднего бизнеса, научных организаций и образовательных учреждений, других.

Применение на практике представляемых в статье результатов исследований позволит обеспечить максимальную степень автоматизации процессов передачи информации в реальном масштабе времени между системами управления взаимодействующих организационных систем, независимо от их отраслевой, региональной или государственной деятельности.

Инновационность представленных в статье технических решений

заключается в их способности автоматической передачи управляющей информации между компонентами взаимодействующих систем управления в условиях отсутствия тождественности программных кодов и при разных системах адресации.

### Литература

1. Земцов С., Барина В., Панкратов А., Куценко Е. Потенциальные высокотехнологичные кластеры в российских регионах: от текущей политики к новым точкам роста // Форсайт. 2016. Том 10. № 3. С. 34–52. – URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26718339> (дата обращения 28.03.2017).
2. Брауде-Золотарев М., Гребнев Г., Ермаков Р., Рубанов Г., Сербина Е. Интероперабельность информационных систем. Сборник материалов – М.: INFO-FOSS.RU, 2008. – 128 с. – URL: <http://www.ifap.ru/library/book358.pdf> (дата обращения 28.03.2017).
3. Зацаринный А. А., Шабанов А. П. Технология информационной поддержки деятельности организационных систем на основе ситуационных центров – М.: ТОРУС ПРЕСС, 2015. – 232 с. – URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26346357> (дата обращения 28.03.2017).
4. Проскурин О. Н. Информационная совместимость – обязательное условие реализации концепции «сетевых войн» // Известия российской академии ракетных и артиллерийских наук. 2011. № 70. С. 45–51. – URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=17060799> (дата обращения 28.03.2017).
5. Васин В. А., Миндели Л. Э. Пространственные аспекты формирования и развития национальной инновационной системы // Инновации. 2011. № 11 (157). С. 24–34. – URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=18017310> (дата обращения 28.03.2017).
6. 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.
7. Зусев Г. Ю. Трансформация условий и инструментов формирования человеческого капитала в информационном обществе. Дисс. ... канд. экон. наук. – Курск: Юго-западный государственный университет, 2012. – 197 с. – URL: <http://www.dissercat.com/content/transformatiya-uslovii-i-instrumentov-formirovaniya-chelovecheskogo-kapitala-v-informatsion> (дата обращения 28.03.2017).
8. Плотников В. А., Койда С. П. Информационная инфраструктура и ее роль в обеспечении инновационного развития бизнеса // Экономика и управление. 2014. № 1. С. 30–35. – URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=21248160> (дата обращения 28.03.2017).
9. 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.
10. Шабанов А. П. Исследование граничных условий стабильности информационной системы // Бизнес-информатика. 2010. № 2 (12). С. 24–36.

11. Мамыкин В. Открытые стандарты и совместимость ИС // LAN: Журнал сетевых решений. 2006. № 11. – URL: <http://www.osp.ru/lan/2006/11/3675867/> (дата обращения 28.03.2017).
12. Макаров В., Айвазян С., Афанасьев М., Бахтизин А., Нанавян А. Моделирование развития экономики региона и эффективность пространства инноваций // Форсайт. 2016. Том: 10. № 3. С. 76-90.
13. Кэлоф Д., Ричардс Г., Смит Д. Форсайт, конкурентная разведка и бизнес аналитика — инструменты повышения эффективности отраслевых программ // Форсайт. 2015. Том 9. № 1. С. 68-81.
14. 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.
15. Александров А. А., Ларионов В. И., Суцев С. П. Единая методология анализа риска чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. “Естественные науки”. 2015. № 1. С. 113-131.
16. Кравченко Т. К., Дружаев А. А., Гоменюк К. С. Инновационный характер стратегических решений // Менеджмент и бизнес-администрирование. 2015. № 1. С. 45-58.
17. Меньших В. В., Корчагин А. В. Структурные модели взаимодействия подразделений силовых ведомств при возникновении чрезвычайных ситуаций техногенного характера // Труды Академии управления МВД России. 2015. № 2 (34). С. 54-58.
18. Рейнгольд Л. А., Волков А. И., Копайгородский А. Н., Пустозеров Е. Ю. Семантическая интероперабельность в решении финансовых задач и способы ее измерения // Прикладная математика. 2016. Том 11. № 4 (64). С. 115.
19. Здольникова С. В. Организационно-экономический механизм управления инновационным потенциалом интегрированных промышленных структур // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2016. № 4 (246). С. 109-122.
20. Волкова М. С. Социальное предпринимательство как институт коллаборации в модели сетевого взаимодействия субъектов хозяйственной деятельности // Актуальные вопросы экономики и управления. 2016. Том 11. № 7. С. 5-12.
21. Петросян А. Ш. Современное использование сетевой инфраструктуры в системе обработки задач коллаборации ATLAS // Компьютерные исследования и моделирование. 2015. Том: 7. № 6. С. 1343–1349.
22. Шабанов А. П. Модель оценки влияния процесса накопления информации на эффективность управления производством // Системы управления и информационные технологии. 2006. Том 25. № 3. С. 57-61.
23. Шабанов А. П. Метод оценки достаточности мощности однородной организационной структуры // Системы управления и информационные технологии. 2005. Том: 20. № 3. С. 103-106.
24. Шабанов А. П. Ось адаптивного управления: «информационная

система – организационные структуры массового обслуживания» // Бизнес-информатика. 2010. № 3 (13). С. 19-26.

25. Скворцов Е. Н., Гуськова Н. Д. Анализ организационных структур систем управления инновационными промышленными кластерами в России // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2016. № 1 (235). С. 86-99.

26. Бильчинская С. Г., Сюльжин И. Н., Чернявский Ю. А., Шабинская Е. В. Анализ двухкомпонентной модели системы управления экономическими кластерами региона // Вестник Камчатского государственного технического университета. 2015. № 34. С. 102-107.

27. Кузовлева И. Н., Прокопенкова В. В. Система управления инновационным потенциалом жилищно-строительного кластера // Промышленное и гражданское строительство. 2015. № 11. С. 81-84.

28. Щербинина Е. А. Модель управления системой взаимоотношений субъектов инновационного кластера // Экономика и предпринимательство. 2015. № 11-2 (64-2). С. 798-801.

29. Костенко О. В. Кластер как объект управления и социально-экономическая система // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2015. № 6 (49). С. 75-80.

30. Щербинина Е. А., Зинкина Ю. И. Модель системы управления промышленным инновационным кластером // Экономика и предпринимательство. 2015. № 6-2 (59-2). С. 470-473.

31. 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.

32. Зацаринный А. А., Сучков А. П., Шабанов А. П. Способ поддержки деятельности организационной системы // Патент на изобретение RU 2532723 С2, опубл. 10.11.2014, бюл. № 31.

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. Зацаринный А. А., Козлов С. В., Сучков А. П., Шабанов А. П. Система ситуационно-аналитических центров организационной системы // Патент на изобретение RU 2533090 С2, опубл. 20.11.2014, бюл. № 32.

35. Козлов С. В., Козлов В. С., Шабанов А. П. Способ передачи информации // Патент на изобретение RU 2560820 С2, опубл. 20.08.2015, бюл. № 23.

36. 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.

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

38. Зацаринный А. А., Шабанов А. П. Приёмник данных // Патент на полезную модель RU 165993 U1, опубл. 10.11.2016, бюл. № 31.
39. Масич Г. Ф. Сети передачи данных. – Пермь: НИПУ. 2014. – 192 с.
40. Мизин И. А., Богатырев В. А., Кулешов А. П. Сети коммутации пакетов. – М.: Радио и связь. 1986. – 408 с.
41. Шабанов А. П., Родин А. С. Многоканальная цифровая система связи // Авторское свидетельство SU 1800631 A1, опубл. 07.03.93 г. в бюл. № 9.
42. 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.
43. Зацаринный А. А., Шабанов А. П. Комплекс информационное взаимодействие // Патент на полезную модель RU 160257 U1, опубл. 10.03.2016, бюл. № 7.
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. Центр управления организационной системы // Патент на полезную модель RU 127493 U1, опубл. 27.04.2013, бюл. № 12.
46. Голяндин А. Н., Шабанов А. П. Центр мониторинга устойчивости информационных систем // Патент на полезную модель RU 130109 U1, опубл. 10.07.2013, бюл. № 19.
47. Голяндин А. Н., Шабанов А. П. Центр поддержки устойчивости информационных систем // Патент на полезную модель RU 132227 U1, опубл. 10.09.2013, бюл. № 25.
48. 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.

### References

1. Zemtsov S., Barinova V., Pankratov A., Kutsenko E. Potential High-Tech Clusters in Russian Regions: From Current Policy to New Growth Areas. *Foresight and STI Governance*, 2016, vol. 10, no 3, pp. 34–52. DOI: 10.17323/1995-459X.2016.3.34.52. Available at: <https://foresight-journal.hse.ru/2016-10-3/191162713.html> (accessed 09 December 2016) (in Russian).
2. Braude-Zolotarev M., Grebnev G., Yermakov R., Rubanov G., Serbina E. *Interoperability of information systems*. Compendium. Moscow, INFO-FOSS.RU, 2008. 128 p. Available at: <http://www.ifap.ru/library/book358.pdf> (accessed 09 December 2016) (in Russian).
3. Zatsarinnyy A. A., Shabanov A. P. *Information technology support for the activities of the organizational systems based on situational centers*. Moscow, TORUS PRESS, 2015. 232 p. Available at: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26346357> (accessed 09 December 2016) (in Russian).
4. Proskurin O. N. Compatibility information is a mandatory condition of implementation of the concept of «network-centric warfare». *Proceedings of the*

*Russian Academy of missile and artillery Sciences*, 2011, no 70, pp. 45–51. Available at: <http://elibrary.ru/item.asp?id=17060799> (accessed 09 December 2016) (in Russian).

5. Vasin V. A., Mindeli L. E. Spatial aspects of formation and development of national innovation system. *Innovation*, 2011, vol. 157, no. 11, pp. 24–34. Available at: <http://elibrary.ru/item.asp?id=18017310> (accessed 09 December 2016) (in Russian).

6. Zatsarinnyy A. A., Shabanov A. P. Effectiveness of situation centres and the human factor. *Vestnik moskovskogo Universiteta im. Sergey Witte. Series 1: Economics and management*, 2013, vol. 5, no. 3, pp. 43-53 (in Russian).

7. Zusev G. U. *Transformation conditions and tools for the formation of human capital in a knowledge-based society*. Dis. Ph.D. of Econ. Sciences. Kursk, 2012. 197 p. Available at: <http://www.dissercat.com/content/transformatsiya-uslovii-i-instrumentov-formirovaniya-chelovecheskogo-kapitala-v-informatsion> (accessed 09 December 2016) (in Russian).

8. Plotnikov V. A., Kojda S. P. Information infrastructure and its role in providing innovative business development. *Economics and management*, 2014, no. 1, pp. 30–35. Available at: <http://elibrary.ru/item.asp?id=21248160> (accessed 09 December 2016) (in Russian).

9. 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, SibGIU, 2007, pp. 81-85 (in Russian).

10. Shabanov A. P. Study on boundary conditions of stability information system. *Business Informatics*, 2010, vol. 12, no. 2, pp. 24-36 (in Russian).

11. Mamikin V. Open standards and IS compatibility // Publishing House «Open systems». *LAN. Journal of network solutions*, 2006, no. 11. Available at: <http://www.osp.ru/lan/2006/11/3675867/> (accessed 09 December 2016) (in Russian).

12. Makarov V., Ajvazjan S., Afanasjev M., Bahtizin A., Nanavjan A. Modeling the development of regional economy and space efficiency innovations. *Forsight*, 2016, vol. 10, no. 3, pp. 76-90 (in Russian).

13. Kelof D., Richrds G., Smith D. Forsight, ompetitive intelligence and business analytics — tools to improve sectoral programmes. *Forsight*, 2015, vol. 9, no. 1, pp. 68-81 (in Russian).

14. Zatsarinnyy A. A., Shabanov A. P. Systemic aspects of the effectiveness of situational centers. *Vestnik moskovskogo Universiteta IM. Sergey Witte. Series 1: Economics and management*, 2013, vol. 4, no. 2, pp. 110-123 (in Russian).

15. Aleksandrov A. A., Larionov V. I., Sushev S. P. A common methodology for risk analysis of man-made emergencies and natural disasters. *Vestnik MGTU IM. N.E. Baumana. Ser. "Natural science"*, 2015, no. 1, pp. 113-131 (in Russian).

16. Kravchenko T. K., Drugaev A. A., Gomenuk K. S. The innovative nature of the strategic solutions. *Management and business administration*, 2015, no. 1, pp. 45-58 (in Russian).

17. Menshih V. V., Korchagin A. V. Structural model of interaction of law enforcement units in man-made emergencies. *Proceedings of the Academy of Ministry of Internal Affairs of Russia*, 2015, vol. 34, no. 2, pp. 54-58 (in Russian).
18. Rejngold L. A., Volkov A. I., Kopajgorodskij A. N., Pustozherov E. U. Semantic interoperability in addressing financial challenges and how to measure it. *Applied mathematics*, 2016, vol. 11, no. 4 (64), pp. 115 (in Russian).
19. Zdolnikova S. V. Organizational-economic mechanism of innovative potential of integrated industrial structures. *Scientific and technical statements of SPbGPU. Economic Sciences*, 2016, vol. 246, no. 4, pp. 109-122 (in Russian).
20. Volkova M. S. Social entrepreneurship as Institute collaborations in networking models of subjects of economic activities. *Topical issues of Economics and management*, 2016, vol. 11, no. 7, pp. 5-12 (in Russian).
21. Petrosjan A. S. Contemporary usage of the network infrastructure in the system task processing collaborations ATLAS. *Computer research and modeling*, 2015, vol. 7, no. 6, pp. 1343–1349 (in Russian).
22. Shabanov A. P. Model for the assessment of the impact of the process of accumulation of information on the effectiveness of production management. *Control systems and information technologies*, 2006, vol. 25, no. 3, pp. 57-61 (in Russian).
23. Shabanov A. P. Method of assessing the adequacy of the power of a homogeneous organizational structure. *Control systems and information technologies*, 2005, vol. 20, no. 3, pp. 103-106 (in Russian).
24. Shabanov A. P. Adaptive control axis: "information system-organizational structures of mass servicing". *Business Informatics*, 2010, vol. 13, no. 3, pp. 19-26 (in Russian).
25. Skvortsov E. N., Guskova N. D. Analysis of the institutional structures of control systems innovative industrial clusters in Russia. *Scientific and technical statements of SPbGPU. Economic Sciences*, 2016, vol. 235, no. 1, pp. 86-99 (in Russian).
26. Bilchinskaja S. G., Sulgin I. N., Chernjavskij U. A., Shabinskaja E. V. Analysis of two-component system model management of economic clusters in the region. *Vestnik of the Kamchatka State Technical University*, 2015, no. 34, pp. 102-107 (in Russian).
27. Kuzovleva I. N., Prokopenkova V. V. Control system of innovative potential of cluster housing. *Industrial and civil construction*, 2015, no. 11, pp. 81-84 (in Russian).
28. Shcerbinina E. A. System management model innovation cluster actors relationship. *Economics and entrepreneurship*, 2015, vol. 64-2, no. 11-2, pp. 798-801 (in Russian).
29. Kostenko O. V. Cluster as a control object and the socio-economic system. *Agricultural science Euro-North-East*, 2015, vol. 49, no. 6, pp. 75-80 (in Russian).
30. Shcerbinina E. A., Zinkina U. I. Model of industrial cluster innovation management system. *Economics and entrepreneurship*, 2015, no. 6-2 (59-2), pp. 470-473 (in Russian).
31. 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).

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

33. Shabanov A. P. Innovation: sharing devices to integrated management systems. Part 2 - Management of organizational systems. *Systems of Control, Communication and Security*, 2016, no. 3, pp. 179-226 (in Russian).

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

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

36. Shabanov A. P. Innovation: sharing devices to integrated management systems. Part 3 – Integrated control systems to robotic objects. *Systems of Control, Communication and Security*, 2016, no. 4, pp. 214-260 (in Russian).

37. Zatsarinnyy A. A., Shabanov A. P. Data transmitter. *Patent for utility model* RU 165924 U1, pub. 10.11.2016, bul. no. 31 (in Russian).

38. Zatsarinnyy A. A., Shabanov A.P. Data receiver. *Patent for utility model* RU 165993 U1, pub. 10.11.2016, bul. no. 31 (in Russian).

39. Masich G. F. Data transmission networks. Perm, NIPU, 2014. – 192 p. (in Russian).

40. Mizin I. A., Bogatirev V. A., Kuleshev A. P. Packet switching networks. Moscow, Radio and communication, 1986. – 408 p. (in Russian).

41. Rodin A. S., Shabanov A. P. Multi-channel digital communication system. Inventor's certificate SU 1800631 A1, pub. 07.03.93, bul. no. 9 (in Russian).

42. Shabanov A. P. Innovation: sharing devices to integrated management systems. Part 1 - information exchange. *Systems of Control, Communication and Security*, 2016, no. 2, pp. 1-43 (in Russian).

43. Zatsarinnyy A. A., Shabanov A. P. Complex of information interaction. *Patent for utility model* RU 160257 U1, pub. 10.03.2016, bul. no. 7 (in Russian).

44. Zatsarinnyy A. A., Shabanov A.P. Organizational systems management system. *Patent for invention* 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. Management Center of Organizational system. *Patent for utility model* RU 127493 U1, pub. 27.04.2013, bul. no. 12 (in Russian).

46. Goljandin 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).

47. Goljandin 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).

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

Статья поступила 29 марта 2017 г.

### Информация об авторе

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

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

---

## Innovation in the Consolidation of Organizational Systems: The Technological Compatibility of Control Systems

A. P. Shabanov

**Introduction.** In the difficult conditions of the modern stage of development of international relations, the country's leadership is taking steps to consolidate the efforts of State organizational systems - ministries, services and agencies, of the enterprises, scientific organizations and educational institutions. In economic activity there has been a significant increase in organizational systems that combine industry and/or territorial characteristics - industrial and agricultural enterprises, banks, organizations and institutions. It is expected that as a result of these conurbations increase the country's security and economic development will gain further momentum. **Problem.** A necessary condition for the functioning of the consolidation of the organizational systems is the information interaction between the systems for the management of their activities. At the same time, control objects - the hardware and software on the basis of which the constructed the control systems or managed by these systems and, at the same time, are identical operations performed, as a rule, different addressing and/or software commands. By virtue of the latter circumstance, there is the problem of technological compatibility of such control systems. **Decision.** This problem may be resolved in accordance with the results of studies conducted in the area of critical information technology in order to ensure technological compatibility of control systems of organizational systems. Innovative technical solutions, based on purpose to create a unified information control Wednesday of various systems are presents. **Practical significance:** the practical application of the presented research results here will provide a maximum degree of automation of the processes of information exchange in real-time between interacting control systems of organizational systems. **Scope are** the organizational system that shared tasks by consolidating their efforts within a specific time period or on a permanent basis, including combining situational centers for public bodies and regional clusters of small and medium-sized businesses, research organizations and educational institutions, transnational corporations.

**Key words:** organizational systems, control systems, critical technologies, information interaction, technological compatibility, solution scripts, data transfer.

### Information about Author

*Alexander Petrovich Shabanov* – Dr. habil. of Engineering Sciences. Leading Researcher. Federal Research Center «Informatics and control» RAS. Field of research: information support for the activities of the organizational systems – departments, enterprises and institutions. E-mail: apshabanov@mail.ru

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