

# Системные аспекты технологии управления научными и образовательными сервисами

**Цель исследования:** разработка технологии оперативно-технического управления научными и образовательными сервисами.

**Методы:** методы патентных исследований и анализа критических технологий информационно-управляющих систем; методы системного подхода к организации и управлению ИТ-услугами, направленными на удовлетворение потребностей бизнеса.

**Актуальность.** Государственная политика в сфере обеспечения национальной безопасности и социально-экономического развития Российской Федерации, проводимая на фоне новых угроз, имеющих комплексный взаимосвязанный характер, требует устранения накопившихся структурных дисбалансов в экономике. Обеспечение национальных интересов должно осуществляться посредством реализации стратегических приоритетов в различных отраслях хозяйствования, в финансовой сфере, своевременного выполнения государственных программ. В Послании Президента РФ В.В. Путина Федеральному собранию 1 декабря 2016 года одним из таких приоритетов определено создание национальной исследовательской инфраструктуры, представляющей собой информационно-технологическую платформу для интеграции интеллектуальных ресурсов в области науки, образования и производства с целью создания условий для качественных изменений в области науки и технологий. В этой связи особую актуальность приобретают научно-методические и системно-технические вопросы систематизации сервисов научных и образовательных организаций страны и создания единой информационно-аналитической системы управления такими сервисами. В рамках всего комплекса проблем создания такой системы представляют интерес вопросы разработки технологий эффективного оперативно-технического управления научными и образовательными сервисами.

**Результаты.** Разработана технология оперативно-технического управления научными и образовательными сервисами, основу которой составляет комплекс технических решений для обеспечения информационной поддержки деятельности органи-

зационных систем – потребителей и поставщиков научных и образовательных сервисов. В статье представлены основные положения технологии оперативно-технического управления научными и образовательными сервисами, разработанные на основе инновационных технических решений и с учётом перспективных цифровых трендов по обеспечению бизнес-услуг. Под бизнес-услугой в статье понимается ИТ-услуга, которая напрямую поддерживает бизнес-процесс – процесс предоставления научного или образовательного сервиса на базе единой информационно-управляемой среды. Предлагаемая технология является вкладом научного сообщества в реализацию стратегических национальных приоритетов РФ.

**Заключение.** Преимуществом представленной технологии, по сравнению с аналогами, является повышение эффективности управления деятельностью организационных систем – поставщиков и потребителей научных и образовательных сервисов, за счёт автоматического выполнения оценки состояния их бизнес-услуг и автоматического управления объектами деятельности с учётом выполненной оценки. Использование в технологии способа предоставления потребителям научных и образовательных сервисов, как оказание бизнес-услуг в соответствии с концепцией управления ИТ-услугами, обеспечивает универсальность подхода к построению баз знаний и логики использования этих знаний как для управления ИТ-инфраструктурой поддержки бизнес-услуг, так и для управления собственно бизнес-услугами. Такой подход позволяет оптимизировать состав прикладных программ в системе управления научными и образовательными сервисами, а также обеспечить на этапе проектирования условия для анализа и принятия решения по выбору ИТ-инфраструктуры для предоставления научных и образовательных сервисов их потребителям.

**Ключевые слова:** управление; технология; научные сервисы; образовательные сервисы; деятельность, организационная система; бизнес услуга; ИТ-услуга; вычислительные ресурсы.

Alexander A. Zatsarinnyy, Alexander P. Shabanov

Federal Research Center «Computer science and management» (FRC CSM) RAS, Moscow, Russia

## System aspects of management technology for scientific and educational services

**Research purpose:** to develop the technology of operational-technical management of scientific and educational services.

**Methods:** methods of patent research and analysis of critical technologies of information and control systems; methods of system approach to organize and manage IT services to meet business needs.

**Topicality.** The state policy in the sphere of national security and socio-economic development of the Russian Federation, carried out in the face of new threats requires correcting structural imbalances in the economy. National interests should be implemented by means of strategic priorities in the various sectors of the economy, in the financial sphere – the timely implementation of government programs. In the Message of the President of the Russian Federation Vladimir Putin to the Federal Assembly on December 1, 2016

one of the priorities defined the creation of a national research infrastructure, representing the information and technology platform for the integration of the intellectual resources in the field of science, education and production with the aim of creating the conditions for qualitative changes in the field of science and technology. In this connection, scientific-methodical and systematic technical issues to systematize services of scientific and educational institutions of the country and creation of the united informational and analytical system of the management of such services seem to be topical. Within the framework of the whole complex of problems to design such a system, the development issues of technologies for the effective operational-technical management of scientific and educational services are of great interest.

**Results.** The technology of operational-technical management of scientific and educational services was developed, which is a complex of technical solutions to provide information support for the activities of organizational systems – consumers and suppliers of scientific and educational services. This article presents the main provisions of technology for operational-technical management of scientific and educational services, based on innovative technical solutions and taking into account the perspective of digital trends to ensure business services. The business service in the article means IT service that directly supports a business process – the process of providing for scientific or educational service, based on the unified information and managed environment. The proposed technology is the contribution of the scientific community in the realization of the strategic national priorities of the Russian Federation.

**Conclusion.** The advantage for the provided technology, in comparison with analogues, is to increase the efficiency of the management of organizational systems – consumers and suppliers of scientific

and educational services, due to the automatic assessment of their business services and automatic management of activities with the assessment. The method, used in this technology, to provide consumers with scientific and educational services in the form of business services in accordance with the concept of IT service management ensures universality of approach to create the knowledge base and algorithms to use the knowledge for managing IT infrastructure support of business services, and to manage business services. This approach allows to optimize the composition of the applications in the management of scientific and educational services, as well as to ensure the conditions at the design stage for analysis and decision-making by the choice of IT infrastructure for the provision of scientific and educational services to consumers.

**Keywords:** management; technology; scientific services; educational services; activities; organizational system; business service; IT service; computing resources.

## Введение

Государственная политика, проводимая в настоящее время в сфере обеспечения национальной безопасности и социально-экономического развития Российской Федерации на фоне новых угроз, имеющих комплексный взаимосвязанный характер, требует устранения структурных дисбалансов в экономике и ее модернизации. Обеспечение национальных интересов должно осуществляться посредством реализации стратегических приоритетов [1], что без создания и использования научных и образовательных сервисов, предоставляемых потребителям – научным организациям и образовательным учреждениям, предприятиям различных отраслей экономики, затруднительно. В этой части уже создан существенный научно-технический задел, прежде всего в ФИЦ ИУ РАН. Так, проведены научные исследования в области критических технологий информационных и управляющих систем, разработана технология информационной поддержки деятельности организационных систем – органов власти, ведомств, предприятий, учреждений [2]. Проведены патентные исследования и разработаны комплекс технических решений [3], лежащих в основе данной технологии, ключевым среди которых является

способ поддержки деятельности организационной системы, обеспечивающий информационную поддержку, независимо от вида деятельности. Рассмотрены вопросы реализации данного способа на основе рекомендаций Библиотеки инфраструктуры информационных технологий (ITIL) и сервисного подхода к управлению и организации ИТ-услуг (ITSM), направленного на удовлетворение потребностей бизнеса, обоснована возможность массового применения технологии для поддержки бизнес-услуг крупных и средних предприятий.

Целью настоящей статьи является представление основных положений технологии оперативно-технического управления научными и образовательными сервисами, разработанной на основе инновационных решений, сервисного подхода [4] и с учётом перспективных цифровых трендов [5] по обеспечению бизнес-услуг. При этом под бизнес-услугой понимается ИТ-услуга, которая напрямую поддерживает бизнес-процесс – процесс предоставления научного или образовательного сервиса на базе единой информационно-управляемой среды. Целью применения предлагаемой технологии является повышение эффективности функционирования системы управления научными и образовательными сервисами.

## 1. Деятельность по предоставлению сервиса – бизнес-услуга

В мировом опыте в области предоставления научных и образовательных сервисов их потребителям, как бизнес-услуг, можно выделить следующие общеизвестные способы:

- предоставление научного оборудования, материалов, с оказанием технической и консультационной поддержки, при этом работы выполняются силами потребителя бизнес-услуги или в его интересах силами других предприятий;

- предоставление знаний – результатов научной деятельности и других, накопленных в научной организации или образовательном учреждении, при этом знания используются потребителем при проведении им исследовательской, испытательной, промышленной или другого вида деятельности или передаются другим организациям, предприятиям;

- выполнение НИР, ОКР или проекта по заявке потребителя, с передачей ему результатов этих работ;

- другие способы, носящие частный характер и отражающие специфику деятельности научной организации или образовательного учреждения и деятельности потребителя бизнес-услуги.

Общим, характерным для всех указанных выше спосо-

бов, является наличие организационно-информационного сопровождения предоставляемых бизнес-услуг в области научной деятельности, в том числе, в части:

– выполнения процессов управления заявками пользователей (потенциальных потребителей услуг), заключения соглашений о бизнес-услугах, контроля и анализа над их выполнением, предоставления отчётов и других процессов, обеспечивающих выполнение всего цикла управления бизнес-услугами;

– использования при этом аппаратно-программных средств, в частности, средств для реализации процессов управления ITSM.

Отличительной чертой для разных организаций, предоставляющих бизнес-услуги, являются различия в технологиях управления, в составе процессов управления и в применяемых аппаратных и программных средств.

Предлагаемая технология оперативно-технического управления научными и образовательными сервисами, как бизнес-услугами, обладает явным преимуществом перед известными аналогами [6, 7]. Преимущество заключается в повышении эффективности управления путём автоматического выполнения оценки показателей эффективности и автоматического управления объектами, влияющими на предоставление бизнес-услуг с учётом выполненной оценки. Преимущество достигается за счёт использования способа поддержки деятельности организационной системы, включённого в состав данной технологии.

## 2. Основные принципы построения и применения технологии оперативно-технического управления

Технология оперативно-технического управления научными и образовательными серви-



Рис. 1. Модель информационной поддержки

сами является универсальной, сочетает в себе компоненты управления научными и образовательными сервисами, как бизнес-услугами, и компоненты управления их информационной поддержкой.

Технология содержит следующие этапы:

1. *Моделирование* – формирование блоков данных:

– о нормированных показателях и состояниях объектов, поддерживающих бизнес-услуги, о критических и допустимых показателях эффективности услуг;

– о сценариях и командах управления, предназначенных для установления объектов в определённые состояния в зависимости от фактической ситуации.

Под объектами поддержки (наблюдения) в рамках этой статьи понимаются такие объекты наблюдения в зонах ответственности научных организаций, образовательных учреждений и во внешней среде, которые оказывают влияние на состояние бизнес-услуг. Например, объектами поддержки является научное оборудование, а также технические

и программные средства вычислительных комплексов и компьютерных сетей, обеспечивающих информационную поддержку бизнес-услуг.

2. *Настройка* – установление объектов в нормированные состояния с учётом их влияния на состояние бизнес услуг.

3. *Контроль* – определение фактических показателей и состояний объектов поддержки, фактических состояний бизнес-услуг.

4. *Оценка* эффективности бизнес-услуг (анализ).

5. *Определение* сценариев для принятия решений – выбор из числа известных (см. этап 1) или выработка новых сценариев и команд управления объектами поддержки.

6. *Модернизация* – установление объектов поддержки в допустимые состояния с учётом их влияния на бизнес-услуги, предоставляемых в подразделениях научных организаций и образовательных учреждениях (далее по тексту, в организациях).

В основе применения технологии оперативно-технического управления научными и образовательными сервисами,

как бизнес-услугами, лежат следующие положения:

1. Принцип управления бизнес-услугами (Business Service Management), при котором ИТ-услуги поддерживают научные и образовательные сервисы и повышают их эффективность (увеличивают формируемую ценность) [4].

2. Двухуровневая модель информационной поддержки деятельности (рис. 1):

– на первом уровне – технологии, предназначенные для информационной поддержки научных и образовательных сервисов путём предоставления их потребителям бизнес-услуг с использованием информационных систем;

– на втором уровне – технологии, предназначенные для управления информационной поддержкой путём выполнения процессов управления ITSM (управление заявками на обслуживание, событиями, инцидентами, проблемами, уровнем услуг, конфигурациями, изменениями и др.) с помощью средств автоматизации этих процессов, входящих в состав управляющей информационной системы.

3. Принцип вложенности, при котором каждой бизнес-услуге сопоставляется одна базовая ИТ-услуга, представляющая собой линейку с пакетами уровней услуг (Service Level Packages, SLP), каждый из которых спроектирован с целью поддержки соответствующей бизнес-услуги в одном подразделении, например, в центре коллективного пользования (ЦКП) организации.

4. Принцип автоматизации на основе программного обеспечения процессов управления ITSM.

5. Принцип относительности, при котором:

– данные о показателях объектов представляются в двоичном исчислении в одном формате, независимо от единиц измерения показателей, с предварительным их приведе-

Показатель	Описание
$N$ и $n = 1, \dots, N$	Число и индекс базовой ИТ-услуги (бизнес-услуги)
$M$ и $m = 1, \dots, M$	Число и индекс подразделения
$D$ и $D^*$	Нормированный и фактический показатель информационной поддержки деятельности организации в целом
$D_n$ и $D_n^*$	Нормированный и фактический показатель $n$ -й базовой ИТ-услуги организации
$S_{nm}$ и $S_{nm}^*$	Нормированный и фактический показатель $n$ -й базовой ИТ-услуги, предоставляемой в $m$ -ом подразделении организации
$\alpha_n$ и $\beta_{nm}$	Приоритет $n$ -й базовой ИТ-услуги организации и $n$ -й базовой ИТ-услуги, предоставляемой в её $m$ -м подразделении
$\Delta D^*$ и $\Delta D_n^*$	Фактические показатели эффективности информационной поддержки деятельности организации в целом и её $n$ -й базовой ИТ-услуги
$\Delta S_{nm}^*$	Фактический показатель эффективности $n$ -й базовой ИТ-услуги, предоставляемой в $m$ -ом подразделении
$\Delta D_{\text{крит.}}$	Критический показатель эффективности информационной поддержки в целом, снижение, по сравнению с которым, фактического показателя $\Delta D^*$ означает для неё проявление угрозы
$\Delta D_{\text{доп.}}$	Допустимый показатель эффективности информационной поддержки в целом, снижение, по сравнению с которым, фактического показателя $\Delta D^*$ означает для неё возможность появления угрозы
$\Delta D_{n\text{-крит.}}$	Критический показатель эффективности $n$ -й базовой ИТ-услуги, снижение, по сравнению с которым, фактического показателя $\Delta D_n^*$ означает для неё проявление угрозы
$\Delta D_{n\text{-доп.}}$	Допустимый показатель эффективности $n$ -й базовой ИТ-услуги, снижение, по сравнению с которым, фактического показателя $\Delta D_n^*$ означает для неё возможность появления угрозы
$\Delta S_{nm\text{-крит.}}$	Критический показатель эффективности $n$ -й базовой ИТ-услуги, предоставляемой в $m$ -ом подразделении, снижение, по сравнению с которым, фактического показателя $\Delta S_{nm}^*$ означает для неё проявление угрозы
$\Delta S_{nm\text{-доп.}}$	Допустимый показатель эффективности $n$ -й базовой ИТ-услуги, предоставляемой в $m$ -ом подразделении, снижение, по сравнению с которым, фактического показателя $\Delta S_{nm}^*$ означает для неё возможность появления угрозы

нием к безразмерным значениям, например, в диапазонах от 0 до 1, с учётом возможных минимальных и максимальных значений по каждому показателю;

– данные о показателях объектов преобразуются в данные о состояниях этих объектов, которые затем преобразуются в данные о показателе пакета уровня услуги;

– данные о показателях пакетов уровней услуг преобразуются в данные о показателе базовой ИТ-услуги, которые затем преобразуются в данные о показателе информационной поддержки в целом деятельности организации;

– используются данные о приоритетах объектов, пакетов уровней услуг и базовых ИТ-услуг.

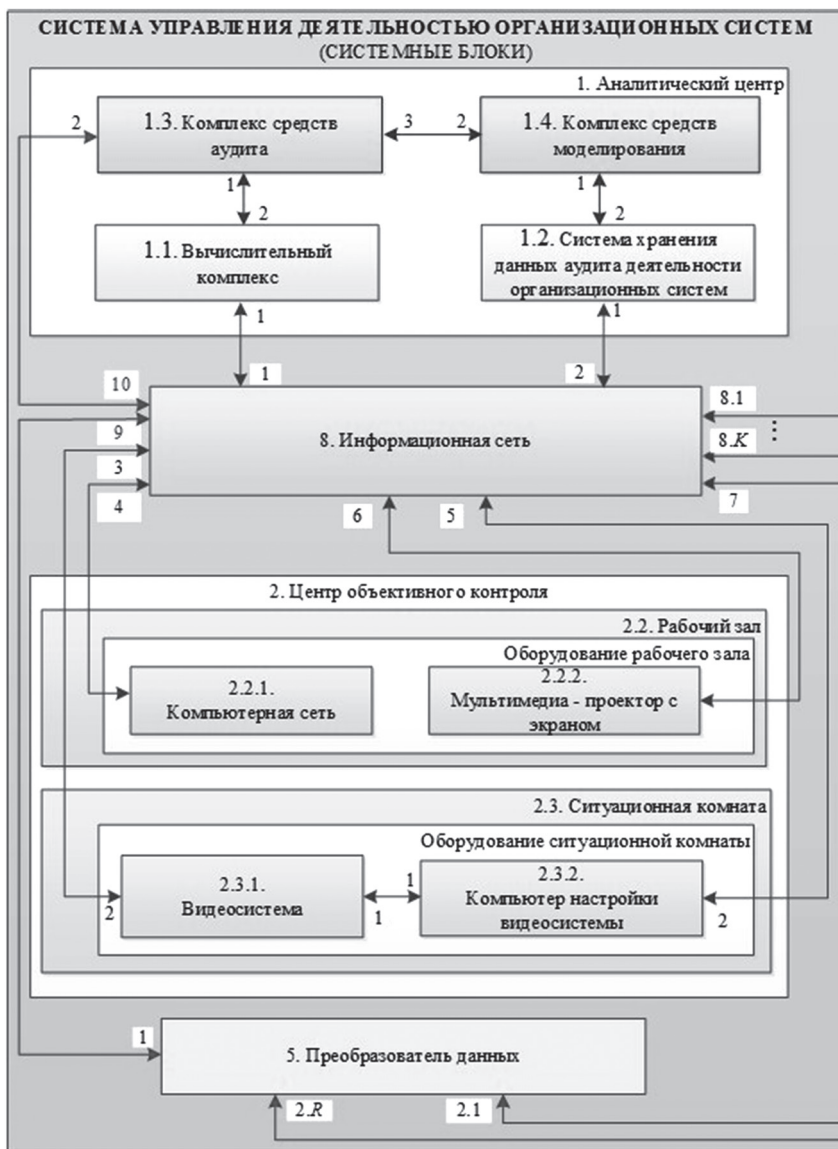


Рис. 2. Структурная схема централизованного управления

6. Принцип контроля над объектами информационной среды – объектами и другими сущностями в организации, учреждении и во внешней среде, над действиями субъектов, которые влияют на состояния бизнес-услуг и управляющей информационной системы или отражают результаты этих действий. В состав данных об объектах входят данные о физических, логических, информационных, организационных и других типах связи.

В технологии представлена система показателей, которая предназначена для проведения оценки эффективности базовых ИТ-услуг, в том числе по обеспечению деятельности ор-

ганизации и её подразделений. Основные показатели эффективности приведены в таблице.

### 3. Инновационные решения в технологии оперативного-технического управления

Инновационные технические решения разработаны с учетом результатов анализа процессов ITSM применительно к задачам технологического управления научными и образовательными сервисами в больших организационных системах. Так, проведен анализ опыта формализации и автоматизации процессов ITSM на предприятиях и организациях, сопоставимых по

своему масштабу с масштабом конгломерации научных и образовательных организаций, подведомственных ФАНО. Исследованные организационные системы – Банк России [8], Федеральная налоговая служба [9], Газпром Нефть [10], РАО ЕЭС [11] и Казначейство [12], имеют как технические отличия в составе процессов ITSM, так и отличия в названии однородных процессов. Однако важно то, что их объединяет с конгломерацией организаций ФАНО. Это:

- иерархическая структура поддерживаемых процессами ITSM бизнес-услуг (видов деятельности, а в нашем случае – научных и образовательных сервисов, как бизнес-услуг) и, как следствие, наличие процесса управления уровнем услуг по 3-х уровневой схеме – по видам деятельности в подразделении, по видам деятельности, по деятельности в организации, в целом;

- наличие процессов управления заявками на обслуживание, инцидентами, проблемами, конфигурациями, изменениями, уровнем услуг и др.;

- общая направленность процессов управления ITSM на взаимоотношение с бизнесом, на повышение качества бизнес-процессов, их эффективности.

При исследовании использовались аналитические материалы из библиотеки ITIL Форума России по ITSM [13] и данные из обзора [14], в которых показано следующее:

- наиболее часто бизнес ожидает от процессов ITSM повышения качества услуг, предоставляемых пользователям, и обеспечения непрерывности бизнес-процессов, что говорит о понимании бизнесом цели ITSM;

- наиболее часто применяются процессы из группы поддержки базовых ИТ-услуг, такие как процессы управления событиями, заявками на обслуживание, инцидентами,

проблемами, изменениями, каталогом и уровнем услуг.

Выполнение технологии оперативно-технического управления научными и образовательными сервисами может осуществляться на базе системы централизованного управления или на базе распределённой системы управления. Инновационные технические решения, лежащие в основе данных систем управления, приведены в работе [3]. В качестве примера централизованного управления на рис. 2 приведена структурная схема системных блоков одного из этих решений – системы управления деятельностью организационных систем.

Данная система обеспечивает управление деятельностью научных и образовательных организаций ФАНО и их подразделений. Системные блоки могут быть размещены, например, в ФИЦ ИУ РАН. Для передачи данных между организациями и подразделениями используется телекоммуникационная сеть. Система управления выполнена таким образом, что в ней формируются, сохраняются и отображаются на экранах:

– технологические данные, необходимые для анализа состояний базовых ИТ-услуг, оценки их эффективности и для отчётов;

– данные о сценариях управляющих решений в раз-

личных условиях фактической обстановки – при выполнении плановых работ, при опасности возникновения нештатных ситуаций и в критических обстоятельствах.

Выработка сценариев принятия решений осуществляется применительно к априорным или уже проявившимся ситуациям, в результате чего показатели базовых ИТ-услуг изменяются. Например, правило выбора сценария принятия решения в отношении базовых ИТ-услуг в целом научной организации следующее:

1. В исходном состоянии определяют и исполняют команды  $W^{y0}_{нт-норм.}$ , предназначенные для установления нормированных показателей базовых ИТ-услуг в подразделениях компании:

$$W_{нт-норм.} = \{W^1_{нт-норм.}; W^2_{нт-норм.}; \dots; W^{Y_{нт-норм.}}_{нт-норм.}\}; \\ y0 = 1, 2, \dots, Y_{нт-норм.},$$

при условии, что при выполнении этих команд показатели базовых ИТ-услуг и показатель информационной поддержки в целом также будут нормированными.

2. Если фактический показатель  $\Delta D^*$  эффективности меньше  $\Delta D_{крит.}$

$$0 \leq \Delta D^* < \Delta D_{крит.},$$

то из множества  $W_{крит.}$  критических сценариев определяют и исполняют команды  $W^{q1}_{крит.}$ , предназначенные для ликвидации последствий угроз:

$$W_{крит.} = \{W^1_{крит.}; W^2_{крит.}; \dots; W^{q_{крит.}}_{крит.}\}; q1 = 1, 2, \dots, q_{крит.}$$

3. Если фактический показатель  $\Delta D^*$  эффективности находится в интервале между критическим и допустим показателем

$$\Delta D_{крит.} \leq \Delta D^* < \Delta D_{доп.},$$

то из множества  $W_{пред.}$  предупреждающих сценариев определяют и исполняют команды  $W^{q2}_{пред.}$ , предназначенные для предотвращения угроз:

$$W_{пред.} = \{W^1_{пред.}; W^2_{пред.}; \dots; W^{Q_{пред.}}_{пред.}\}; q2 = 1, 2, \dots, Q_{пред.}$$

4. Если фактический показатель  $\Delta D^*$  не меньше  $\Delta D_{доп.}$  и меньше единицы

$$\Delta D_{доп.} \leq \Delta D^* < 1,$$

то из множества  $W_{план.}$  плановых сценариев определяют и исполняют команды  $W^{q3}_{план.}$ , предназначенные для повышения эффективности деятельности:

$$W_{план.} = \{W^1_{план.}; W^2_{план.}; \dots; W^{Q_{план.}}_{план.}\}; q3 = 1, 2, \dots, Q_{план.}$$

В процессы определения сценариев входят действия по разработке:

– технических решений по резервированию, изменению конфигурации и др.;

– компьютерных алгоритмов в части логики выполнения операций по обработке данных, по выбору маршрутов для передачи данных и другие.

– организационных решений по изменению структуры служб технической поддержки, по изменению в них числа и уровня подготовки специалистов. На основании результатов исследований о влиянии структуры службы технической поддержки (СТП) и квалификации персонала на мощность этой службы произведён расчёт числа специалистов в СТП для организационных структур вырожденной и конвейерно-древовидного типа. На рис. 3 приведен пример диаграмм расчётных данных.



Рис. 3. Результаты расчёта числа специалистов службы технической поддержки

Модель топологии структуры конвейерно-древовидного типа представляет собой систему, состоящую из накопителя и элементов (групп работников), распределённых по  $i$  уровням ( $i = 1, 2, \dots, w$ ;  $w = 2, 3, \dots$ ). Распределение групп по уровням осуществляется по следующему правилу: каждая группа верхнего уровня является источником требований для групп нижнего уровня; в каждую группу нижнего уровня поступают требования только из одной группы верхнего уровня. Модель топологии структуры вырожденного типа представляет собой систему массового обслуживания, состоящую из одного элемента, в котором каждый обслуживающий прибор (работник) реализует все функции процесса обслуживания требований.

Представленные на рисунке графики показывают зависимость числа специалистов от мощности СП. Мощность измеряется числом  $N_{\text{макс}}$  интервалов обслуживания и соотносится с максимально-допустимой длительностью интервала занятости, который может образовываться с соблюдением заданных значений минимально-допустимой вероятности  $P_{\text{мин}}$  превышения заданного максимально-допустимого времени  $T_{\text{макс}}$  ожидания обслуживания. Как видно из графиков, разница в числе специалистов в рассматриваемых вариантах структуры СП достигает 50%. Данное обстоятельство подчёркивает важность разработки организационных решений при подготовке сценариев.

При выборе номенклатуры аппаратных и программных средств для реализации технологии управления целесообразно руководствоваться известными методиками, например, методологическим подходом к определению условий стабильности информационных систем, разработанным при исследовании граничных условий стабильности. Не менее

важным является определение концепции построения такой ИТ-инфраструктуры, которая обеспечит повсеместный и удобный доступ по сети к общему пулу вычислительных ресурсов научных организаций и АРМ администраторов их подразделений. Так построение ИТ-инфраструктуры в виде корпоративного «облака», например, по технологии, представленной в [15] и апробированной в Федеральной налоговой службе и Казначействе, позволяет получить следующие дополнительные свойства:

- самообслуживание по требованию, когда пользователь при помощи интерфейса без непосредственного взаимодействия с службой технической поддержки определяет в «облачной» инфраструктуре необходимые ему вычислительные ресурсы – серверное время, скорость доступа и обработки данных, объём хранимых данных;

- услуги доступны потребителям по сети передачи данных вне зависимости от используемого устройства доступа;

- вычислительные ресурсы объединяются в единый пул, пользователи могут запрашивать из него необходимые вычислительные мощности и освобождать их, когда потребность пропадает, при этом они контролируют только основные параметры услуги, например, объём данных и скорость доступа;

- услуги могут быть предоставлены или изменены в любой момент времени, без взаимодействия с поставщиком, и, как правило, в автоматическом режиме;

- поставщик услуг автоматически фиксирует и ведёт учёт потребляемым ресурсам – объёму хранимых данных, пропускной способности и др.

При построении интерфейсов для подключения ресурсов организаций к корпоративному «облаку» можно использовать разработанные в ФИЦ ИУ РАН технические решения, которые

обеспечивают создание единой информационно-управляемой среды, независимо от наличия тождественности используемых в организациях кодов данных команд управления и систем адресации объектов.

## Заключение

В статье представлены следующие научные результаты.

Предложена технология оперативно-технического управления научными и образовательными сервисами, в основе которой применены разработанные авторами инновационные системно-технические решения в области информационной поддержки деятельности организационных систем.

В технологии использован способ предоставления потребителям научных и образовательных сервисов как бизнес-услуг в соответствии с концепцией управления ИТ-услугами. Такой подход обеспечивает универсальность применения процессов ITSM как при управлении ИТ инфраструктурой, так и при управлении собственно бизнес-услугами, и позволяет оптимизировать состав прикладных программ в системе управления научными и образовательными сервисами.

Входящие в состав технологии инновационные технические решения по построению системы управления научными и образовательными сервисами и по созданию единой информационно-управляемой среды позволяют произвести на этапе проектирования необходимый анализ и принять решение о выборе ИТ инфраструктуры для консолидируемых научных и образовательных организаций.

Предложенная технология более эффективна по сравнению с аналогами за счёт автоматического выполнения оценки состояния базовых ИТ-услуг и автоматического управления объектами деятельности с учётом выполненной оценки.

## Литература

1. О стратегии национальной безопасности Российской Федерации. Указ Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. № 683. Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201512310038> (дата обращения 22.12.2016).

2. *Зацаринный А.А., Шабанов А.П.* Технология информационной поддержки деятельности организационных систем на основе ситуационных центров. М.: ТОРУС ПРЕСС; 2015; с. 232. – URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=26346357> (дата обращения 22.12.2016).

3. *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. – URL: <http://sccs.intelgr.com/archive/2016-03/05-Shabanov.pdf> (дата обращения 02.02.2017).

4. Глоссарий Терминов и Определений (Glossary Terms and Definitions) ITIL® V3 Glossary Russian Translation v0.92, 30 Apr 2009. – URL: <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/itil> (дата обращ. 08.12.2016).

5. *Шваб К.* Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо. Серия: Top Business Awards; 2016, с. 208. – URL: <http://www.labyrinth.ru/books/546355/> (дата обращ. 18.12.2016).

6. *Акиншина Г.Н., Селифанов В.А.* Способ трёхуровневого централизованного управления и система управления для его осуществления. Патент RU2451963C1, опублик. 27.05.2012, бюл. № 15. – URL: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#1482488551706](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1482488551706) (дата обращ. 18.12.2016).

7. *Селифанов В.А.* Способ четырёхуровневого управления техническими средствами и система управления для его осуществления. Патент RU2453894C1, опублик. 20.06.2012, бюл. № 17. – URL: [http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS\\_Ru#1482488899939](http://www1.fips.ru/wps/portal/IPS_Ru#1482488899939) (дата обращ. 18.12.2016).

8. *Карпунин М.А., Тищенко М.В.* О роли информационных технологий в организации деятельности территориального учреждения Банка России. *Финансовая аналитика*. 2009, № 26, опублик. 05.06.2009. – URL: <http://www.finanal.ru/006?page=26> (обращ. 23.01.2017).

9. *Матвеева Т.В.* Информационные технологии в Федеральной налоговой службе. Российский интернет-портал TAdviser [Электронный ресурс]. Опублик. 16.06.2016. – URL: [www.tadviser.ru/index.php/Статья:Федеральная\\_налоговая\\_служба\\_\(информационные\\_системы\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Федеральная_налоговая_служба_(информационные_системы)) (обращ. 02.02.2017).

10. Совершенствование системы управления ИТ-сервисами ОАО «Газпром нефть» на территории РФ. АСТЕРОС [Электронный ресурс], раздел «Проекты». – URL: <http://www.asteros.ru/projects/2673/> (обращ. 23.01.2017).

11. *Селютин А.В.* Инструменты корпоративного управления ИТ-деятельностью в холдинге

## References

1. O strategii natsionalnoj bezopasnosti Rossijskoj Federatsii. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federatsii ot 31 dekabrja 2017 g. no. 683. Ofitsialnij internet-portal pravovoj informatsii. [Electronic resource]. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201512310038> (Accessed: 22 December 2016) (in Russ.).

2. *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. (in Russ.).

3. *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 Russ.).

4. Glossary Terms and Definitions ITIL® V3 Glossary Russian Translation v0.92, 30 Apr 2009. [Electronic resource]. Available at: <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/itil> (Accessed: 8 December 2016) (in Russ.).

5. *Shwab K.* Chetvertaja promishlennaja revoljutsija. Moscow, Eksmo. Serija: Top Business Awards; 2016, p. 208 (in Russ.).

6. *Akinshina G.N., Selivanov V.A.* Sposob trechurovneвого centralizovannogo upravlenija i Sistema upravlenija dlja ego osuchestvlenija. Patent Russia RU 2451963 C1, Publish. 27.05.2012, bul. no. 15 (in Russ.).

7. *Selivanov V.A.* Sposob chetirechurovneвого upravlenija technicheskimi sredstvami i Sistema upravlenija dlja ego osuchestvlenija. Patent Russia RU 2453894 C1, Publish. 20.06.2012, bul. no. 17 (in Russ.).

8. *Karpunin M.A., Tischenko M.V.* O roli informatsionnich technologij v organizatsii deiatelnosti territorialnogo uchregdenija Banka Russia. *Finansovaja analitika*. 2009, no. 26, [Electronic resource]. Available at: <http://www.finanal.ru/006?page=26> (Accessed: 23 January 2017) (in Russ.).

9. *Matveeva T.V.* Informatsionnii tehnologii v Federalnoj nalogovoj slugbe. Rossijskij portal TAdviser. Publish. 16.06.2016, [Electronic resource]. Available at: [www.tadviser.ru/index.php/Статья:Федеральная\\_налоговая\\_служба\\_\(информационные\\_системы\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Федеральная_налоговая_служба_(информационные_системы)) (Accessed: 02 February 2017) (in Russ.).

10. Sovershenstvovanie sistemi upravlenija IT-servisami OAO “Gazprom neft” na territorii RF. ASTEROS, razdel “Proekti”. [Electronic resource]. Available at: <http://nalogkodeks.ru/m-v-mishustin-prodemonstriroval-chlenam-pravitelstva-rf-rabotocoda-v-dubne/> (Accessed: 23 January 2017) (in Russ.).

11. *Seljutin A.V.* Instrumenti korporativnogo upravlenija IT-dejatelnostju v choldinge OAO RAO “EES Russia”. *Gurnal shkoli IT-menedgmenta “Sistemi upravlenija biznes-protsesami”*. Vipusk 1,



ОАО РАО «ЕЭС России. Журнал школы IT-менеджмента «Системы управления бизнес-процессами». Выпуск 1, рубрика «IT-стратегия», 01.12.2008 г. – URL: <http://journal.itmane.ru/node/35> (обращ. 23.01.2017).

12. *Гуральников С.Б.* IT-сервисы Федерального казначейства: итоги проекта модернизации казначейской системы РФ и приоритеты развития на 2013–2015 годы. Издание о высоких технологиях C-news [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.cnews.ru/reviews/ppt/2013\\_03\\_28\\_2/19.Guralnikov\\_Sergey.pdf](http://www.cnews.ru/reviews/ppt/2013_03_28_2/19.Guralnikov_Sergey.pdf) (обращ. 23.01.2017).

13. *Неллер М.* Преимущества ITIL. Краткое резюме для руководителей. Альманах itSMF России. Избранные статьи. М.: itSMF Russia; 2016; с. 4–11. – URL: [http://itsmforum.ru/itsmbooks/2016\\_10\\_21/Almanah\\_itSMF\\_2016\\_all\\_light.pdf](http://itsmforum.ru/itsmbooks/2016_10_21/Almanah_itSMF_2016_all_light.pdf) (дата обращ. 02.02.2017).

14. *Зимин К., Орлова Т., Федулов К.* Результаты всероссийского исследования IT Service Management 2013. Отчет об исследовании. Information Management. – URL: [http://itsmforum.ru/reference/ITSM\\_2013\\_Research/ITSM\\_Research\\_2013\\_itSMF\\_and\\_Information\\_Management.pdf](http://itsmforum.ru/reference/ITSM_2013_Research/ITSM_Research_2013_itSMF_and_Information_Management.pdf) (дата обращ. 23.01.2017).

15. *Бутмалай Д.* Облачная вычислительная инфраструктура [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ibs.ru/it-infrastructure/clud-infrastructure/oblachnaya-vychislitelnaya-infrastruktura/> (дата обращ. 23.01.2017).

rubrika “IT-strategija”, Publish. 01.12.2008, [Electronic resource]. Available at: <http://journal.itmane.ru/node/35> (Accessed: 23 January 2017) (in Russ.).

12. *Guralnikov S.B.* IT-servisi Federalnogo kaznachejstva: itogi proekta modernizatsii kaznachejskoj sistemi RF I prioriteti razvitija na 2013–2015 godi. Izdanie o visokich tehnologijach C-news. [Electronic resource]. Available at: [http://www.cnews.ru/reviews/ppt/2013\\_03\\_28\\_2/19.Guralnikov\\_Sergey.pdf](http://www.cnews.ru/reviews/ppt/2013_03_28_2/19.Guralnikov_Sergey.pdf) (Accessed: 23 January 2017) (in Russ.).

13. *Neller M.* Preimuschestva ITIL. Kratkoe resume dlaj rukovoditelej. Almanah itSMF Russia. Izbrannii stati. Moscow, itSMF Russia; 2016; pp. 4–11. [Electronic resource]. Available at: [http://itsmforum.ru/itsmbooks/2016\\_10\\_21/Almanah\\_itSMF\\_2016\\_all\\_light.pdf](http://itsmforum.ru/itsmbooks/2016_10_21/Almanah_itSMF_2016_all_light.pdf) (Accessed: 02 February 2017) (in Russ.).

14. *Zimin K., Orlova T., Fedulov K.* Rezultati vserossijskogo issledovanija IT Service Management 2013. Otchet ob issledovanii. Information Management. [Electronic resource]. Available at: [http://itsmforum.ru/reference/ITSM\\_2013\\_Research/ITSM\\_Research\\_2013\\_itSMF\\_and\\_Information\\_Management.pdf](http://itsmforum.ru/reference/ITSM_2013_Research/ITSM_Research_2013_itSMF_and_Information_Management.pdf) (Accessed: 23 January 2017) (in Russ.).

15. *Butmalaj D.* Oblachnaja bichislitelnaja infrastruktura. [Electronic resource]. Available at: <http://www.ibs.ru/it-infrastructure/clud-infrastructure/oblachnaya-vychislitelnaya-infrastruktura/> (Accessed: 23 January 2017) (in Russ.).

#### Сведения об авторах

**Александр Александрович Зацаринный**

Доктор технических наук, профессор, заместитель директора

Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук (ФИЦ ИУ РАН), Москва, Россия

Эл. почта: [azatsarinny@ipiran.ru](mailto:azatsarinny@ipiran.ru)

**Александр Петрович Шабанов**

Доктор технических наук, ведущий научный сотрудник

Институт проблем информатики ФИЦ ИУ РАН, Москва, Россия

Эл. почта: [apshabanov@mail.ru](mailto:apshabanov@mail.ru)

#### Information about the authors

**Alexandr A. Zatsarinnyy**

Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Deputy Director

Federal Research Center «Computer science and management» (FRC CSM) RAS, Moscow, Russia

E-mail: [azatsarinny@ipiran.ru](mailto:azatsarinny@ipiran.ru)

**Alexandr P. Shabanov**

Doctorate of Engineering Sciences, Leading researcher

Institute of Informatics problem of FRC CSM RAS, Moscow, Russia

E-mail: [apshabanov@mail.ru](mailto:apshabanov@mail.ru)