

## АРХИТЕКТУРНОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРОЙ ПРЕДПРИЯТИЯ

Ю.В. Ланских, Я.В. Коновалова

Вятский государственный университет, г. Киров, Россия

Актуальность исследования обусловлена расширением спектра задач обслуживания информационной инфраструктуры предприятий и повышения требований как к качеству, так и к экономичности их решений. В связи с этим данная статья направлена на формирование системных решений в построении функциональной структуры информационной системы управления информационной инфраструктурой и ее информационного фонда. Ведущими подходами к исследованию проблемы являются системноаналитический, функционально-структурный анализ и синтез технических систем, методы построения систем представления знаний, методы обобщения знаний, методы анализа текстов и речи. В статье рассматривается функциональная декомпозиция задачи, представлена структура разрабатываемой системы управления информационной инфраструктурой, приведены решения по формированию интенциональной части базы данных систем. Материалы статьи представляют практическую ценность для организаций и подразделений, занимающихся обслуживанием и управлением информационных инфраструктур предприятий.

*Ключевые слова:* информационная инфраструктура, база данных, база знаний, интенционал, экстенционал, функционально-структурный подход, управление информационными ресурсами.

### Введение

Инфраструктура аппаратного, программного, телекоммуникационного обеспечения предприятия (ИТ-инфраструктура), являясь лишь элементом обеспечения его основной деятельности, играет при этом очень существенную роль. Сбои в ее работе могут повлечь не просто снижение эффективности деятельности предприятия, но и нанести серьезный финансовый урон в результате некорректного планирования, несвоевременного формирования отчетности, простоя технологических линий и т. п. При этом ИТ-инфраструктуры предприятий становятся все более объемными, сложными и разветвленными системами, что повышает затраты на их профилактическое обслуживание, проведение локальных или масштабных модернизаций, устранение неполадок, исправление результатов сбоев и т. д.

Актуальность задач управления ИТ-инфраструктурой, их сложность для современных крупных предприятий и высокие оценки сопряженных рисков подчеркиваются рядом публикаций [1, 2].

В силу отнесения задач обслуживания ИТ-инфраструктуры к «неосновным» традиционно решались они достаточно бессистемно, по мере возникновения проблем. При этом для крупных предприятий эти задачи имеют не единичный характер, а значит, требуют системного решения. Переосмыслению сложности задач обслуживания информационных инфраструктур способствовал ряд факторов развития современных информационных и управленческих технологий [1–3].

Решение задачи повышения эффективности управления ИТ-инфраструктурой требует привлечения теории и практики системного анализа, в частности, системной формулировки проблемы и постановки задач, функционально-структурного анализа процессов проблемной области и синтеза решения.

Системному решению проблемы должна предшествовать ее системная постановка, служащая фундаментом системного анализа проблемы. Полная постановка проблемы в классике системного подхода, включающая в себя [4] формулировку, построение, оценку, обоснование, и обозначение проблемы, рассматривалась авторами ранее [3].

Отметим, что построение проблемы подлежит сверке с существующими подходами, в первую очередь, со стратификацией в концепции ITIL (IT Infrastructure Library), результатом которой

являются следующие аспекты проблемы [5]: поддержка услуг (управление инцидентами, проблемами, конфигурациями, изменениями, релизами) и предоставление услуг (управление уровнем услуг, мощностями, доступностью, непрерывностью, финансами).

Целью настоящей работы является системный анализ задач управления ИТ-инфраструктурой и синтез компонентов информационной системы, повышающих эффективность решения этих задач.

### 1. Декомпозиция задач управления ИТ-инфраструктурой

Рассматривая в качестве основной задачи повышение качества обслуживания ИТ-инфраструктуры, выделим три составляющих [6]:

- оперативное реагирование на нарушения;
- проведение планомерной деятельности по повышению эффективности функционирования ИТ-инфраструктуры;
- разработка средств реагирования на нарушения, не встречавшиеся ранее.

Для краткости обозначим эти три основные задачи как реактивную, активную и проактивную соответственно.

Таким образом, обозначив основную функцию

$F^0$ : Управление ИТ-инфраструктурой,

и применяя известный функционально-структурный подход [7, 8], получим следующую декомпозицию функций:

$$F^0 : \begin{cases} F^1 : \text{Реактивное управление} \\ F^2 : \text{Активное управление} \\ F^3 : \text{Проактивное управление} \end{cases} \quad (1)$$

Вполне очевидно, что выделенные функции (1) расположены упорядоченно, а именно по возрастанию:

- временных масштабов и ограничений принимаемых решений;
- объемов требуемого информационного обеспечения;
- внутренней структурной сложности принимаемых решений;
- сложности внешних связей принимаемых решений;
- уровня компетенции, необходимого для принятия решений.

Таким образом, декомпозиция задач управления ИТ-инфраструктурой, сложившаяся на практике, демонстрирует свою теоретическую основу – принципы вертикальной декомпозиции систем по уровню (слою) принимаемого решения согласно М. Месаровичу [9] (рис. 1).

Каждая из указанных задач подлежит дальнейшей декомпозиции. Критерий декомпозиции может быть различен, например, по предметной области обслуживаемой стороны или по содержанию наполнению рассматриваемых нарушений функционирования. Исходя из необходимости оптимизации деятельности обслуживающей стороны, примем в качестве рабочего второй критерий декомпозиции.

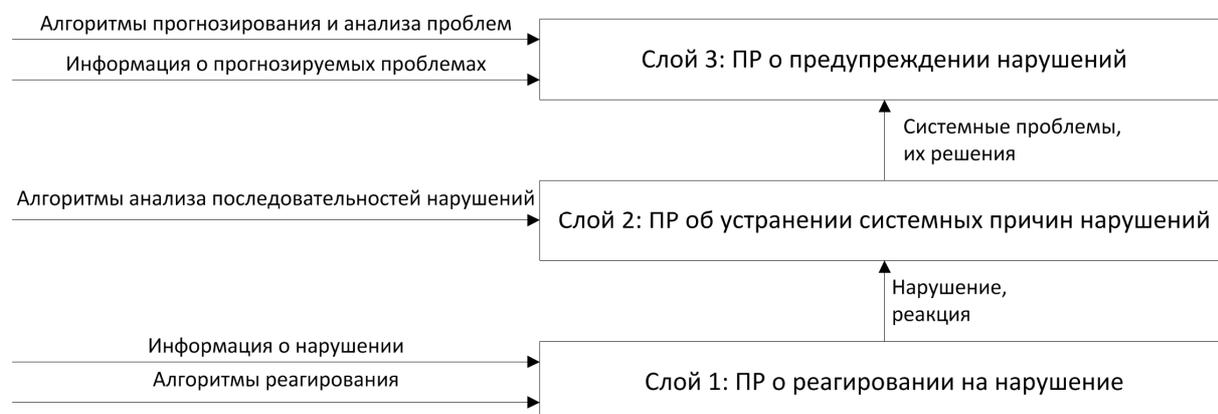


Рис. 1. Слои принятия решения при управлении ИТ-инфраструктурой

В результате, например, реактивная задача декомпозируется на задачи реагирования на нарушения работы аппаратуры, реагирования на нарушения работы программного обеспечения, реагирования на нарушения работы телекоммуникационного оборудования. Отметим также, кроме перечисленных трех компонентов, столь же полноценными компонентами ИС являются кадровое, организационное, методическое и инструктивное обеспечение. То есть столь же правомерно говорить о нарушениях в их работе.

### 2. Анализ основных классов задач управления ИТ-инфраструктурой

Таким образом, по поводу реактивной задачи можно констатировать следующее:

1. Во многих частных случаях решение реактивной задачи представляет собой детерминированную последовательность действий специалиста по одной из разновидностей обеспечений, не требующих специального анализа в силу очевидности причин нарушений.

2. В общем случае (когда частное решение неочевидно) решение реактивной задачи готовится предметным аналитиком в результате отыскания ответа на вопрос: «Какими средствами (относящимися к аппаратному, программному, организационному и прочим обеспечениям) обеспечить необходимую пользователю функциональность, утраченную в результате нарушения функционирования?»

В обоих этих случаях модель диспетчирования задач описывается набором двух компонентов: <Нарушение, Классификационные признаки специалиста>. В терминах представления знаний [10, 11] можно определить эту модель как продукционную, в которой первый компонент – antecedent, второй – consequent.

Примерами активных задач являются ситуации, когда реактивные действия способны лишь обеспечить решение пользовательских задач, но не застраховать от повторения нарушений функционирования как аналогичных происшедшему, так и других, имеющих те же самые системные причины.

Очевидно, что работа с активными задачами формализуется гораздо сложнее и требует существенно более комплексного подхода, а на практике может потребовать аналитической работы компетентного широкого специалиста. Однако, по сути, и здесь мы имеем дело с задачами технической диагностики и проектирования. Это означает, что путем использования правил продукционного типа, содержащих обобщенные условия, можно автоматизировать решения задач, предлагая обобщенные варианты решений, примененных специалистами ранее.

Попытки классификации активных задач дают нам такие же результаты, как и реактивных. Здесь тоже можно выделять задачи, связанные с аппаратными и программными нарушениями, системными недоработками инструктивно-методического материала, системной неготовностью персонала и т. п. Отметим, однако, еще раз, что для задач, названных нами активными, более, чем для реактивных, характерными являются комплексные причины и комплексные решения.

Рассмотрим классы причин проактивных задач:

1. Износ аппаратного обеспечения.
2. Модернизации отдельных компонентов инфраструктуры, не согласованные с остальными компонентами.
3. Повышение нагрузки на инфраструктуру.
4. Внесистемные факторы случайного катастрофического характера.

Решение проактивных задач четвертого типа относится к области обеспечения информационной безопасности. В отношении второй и третьей задач отметим, что здесь развернуты только наиболее очевидные их разновидности, относящиеся к аппаратному и программному обеспечениям.

Лучшие современные практики управления обслуживанием ИТ-инфраструктуры были сосредоточены в методологии ИТЛ (IT Infrastructure Library). Коррелируя результаты декомпозиции задач обслуживания ИТ-инфраструктуры с понятийным аппаратом ИТЛ, можно констатировать, что реактивные задачи в ИТЛ обозначены как «Управление инцидентами».

Активные задачи решаются в терминологии ИТЛ как «Управление проблемами», а также отчасти в рамках «Управления изменениями» (т. е. принятия решений о необходимости изменений, их конкретных путях и способах) и «Управления релизами» (обеспечение интегрированной эффективной работы вводимых в использование конфигурационных единиц).

Проактивные задачи решаются в терминологии ИТІЛ как «Управление конфигурациями» (контроль изменяющихся элементов конфигурации), упомянутые выше «Управление изменениями» и «Управление релизами».



Анализ рассмотренных задач управления ИТ-инфраструктурой позволяет констатировать, что повышение эффективности их решения лежит в области моделирования проблем, инцидентов и их разрешений, формирования их концептуальных представлений, т. е. введения дополнительного уровня описания управления ИТ-инфраструктурой, в частности, средств хранения информации этого уровня и оперирования ею. Обращаясь снова к методологии М. Месаровича [9], назовем два выделяемых таким образом уровня стратами, а используя терминологию репрезентации знаний, назовем их экстенсионалом и интенсионалом [10, 11] (рис. 2).

Рис. 2. Стратификация описания управления ИТ-инфраструктурой

С точки зрения однозначности анализа и практической востребованности проанализируем низший из слоев принятия решений (см. рис. 1) – слой реактивного управления, на котором выполняется обслуживание обращений пользователей.

Укрупненно обслуживание обращений пользователей можно представить структурой, изображенной на рис. 3. Обращение пользователя фиксируется в базе данных (БД), а затем выполняется формирование решения. Как показывает практика обслуживания ИТ-инфраструктур, такая декомпозиция позволяет построить стабильный унифицированный процесс обслуживания.

К этой же схеме может быть сведен и случай решения задач, которые можно назвать проактивными, т. е. задач, которые ставит себе само ИТ-подразделение. Данные о наличии некоторой предвиденной задачи или проблемы заносятся в ту же БД и обрабатываются для формирования решения.



Рис. 3. Общая схема процесса обслуживания ИТ-инфраструктуры

В сущности следующий уровень функциональной декомпозиции (1) процесса управления ИТ-инфраструктурой основывается на самой общей классификации информационных процессов:

$$F^1 : \begin{cases} F^1_1 : \text{Добывание информации (фиксация обращения)} \\ F^1_2 : \text{Хранение информации (данные об обращениях)} \\ F^1_3 : \text{Обработка информации (формирование решения)} \end{cases} .$$

Таким образом, с формально-структурных позиций повышение эффективности обслуживания и управления ИТ-инфраструктурой может выполняться в следующих основных направлениях:

- повышение эффективности процесса фиксации обращения, в первую очередь, повышение оперативности этого процесса;
- повышение эффективности хранения данных об обращениях, в первую очередь, путем формирования структур данных, позволяющих хранить информацию наиболее полно и использовать ее наиболее оперативно;
- повышение эффективности формирования решения, то есть повышение оперативности его формирования, повышение точности, снижение стоимости путем автоматизации и сокращения участия квалифицированных специалистов в принятии решения.

Как будет рассмотрено далее, разработка каждого из этих направлений будет заключаться в формировании и поддержке страты интенционала (см. рис. 2).

### Синтез структуры информационной системы

Очевидно, что во многих случаях обращение пользователя описывает некую типовую, ранее встречавшуюся ситуацию. Такие ситуации могут быть сохранены в формате некоторой базы знаний (интенционала) [10] и проклассифицированы. То есть фиксация обращения при этом сводится к выбору определенного экземпляра сущности (формированию экстенционала), описывающей предмет обращения (инцидент, сбой, отказ, проблему). Необходимо, однако, обеспечить в БД обращений возможность сохранения обращения и как ссылки на стандартную ситуацию, и как текстового описания обращения пользователя. В результате приведенная выше структура преобразуется к виду рис. 4.

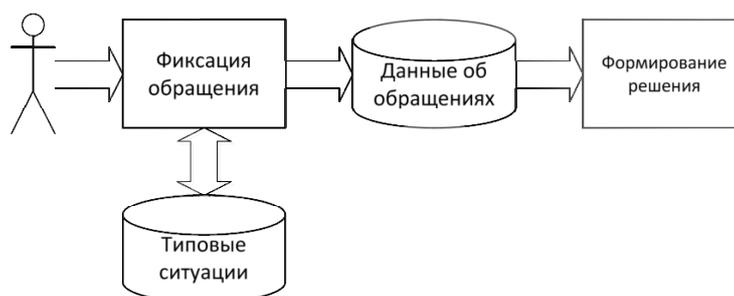


Рис. 4. Процесс обслуживания ИТ-инфраструктуры с возможностью выбора типовой ситуации при фиксации обращения

В идеале любое обращение, описывающее типовую ситуацию, должно быть соотнесено в процессе фиксации с экземпляром сущности базы знаний (БЗ) типовых ситуаций. Результатом станет повышение оперативности формирования решения. Сократить влияние человеческого фактора при этом позволит использование средств анализа текста и автоподбора экземпляров сущностей из БЗ. В процессе анализа текста обращения должны выполняться: нормализация слов текста; отсеивание сопутствующих слов, не имеющих терминологического значения в предметной области; поиск в БЗ.

Еще более повысить оперативность фиксации обращения позволит использование технологий STT (Speech-To-Text), т. е. автоматического преобразования речи оператора (пользователя) в текст обращения. Использование дикторо-зависимых технологий с настройкой на оператора позволит повысить точность распознавания речи (рис. 5). В процессе распознавания речи выполняются фонетический и лингвистический анализ с использованием БД фонетических фрагментов, правил преобразования их в элементы текста и подбора слов из словаря. Получающиеся текстовые фрагменты затем подлежат текстологической обработке.

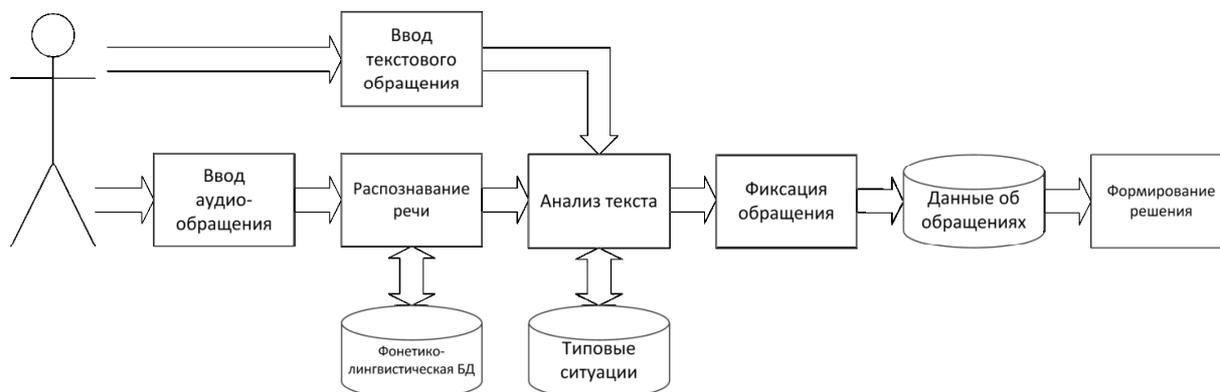


Рис. 5. Процесс обслуживания ИТ-инфраструктуры с автоматизацией анализа речи обращения

Повысить оперативность формирования решения позволит использование БЗ типовых решений (интенционала) и автоматизированный подбор решения по ситуации (рис. 6).

Наилучший результат здесь даст формирование решения на основе использования БЗ типовых решений с использованием технологии принятия решений в экспертных системах.



Рис. 6. Процесс обслуживания ИТ-инфраструктуры с автоматизацией формирования типовых решений

### Синтез информационного фонда системы

БЗ типовых решений в общем случае формируется экспертами вручную. Повысить эффективность формирования и использования БЗ типовых решений позволит автоматический анализ результатов принятых решений (см. рис. 6) [13].

Обобщенная концептуальная модель БД приведена на рис. 7 [12]. Опишем основные решения, приведенные в данной структуре, опустив наиболее очевидные из них.

«Элемент конфигурации» представляет собой конкретный компонент, являющийся экземпляром более общей сущности «Номенклатура». В случае аппаратных компонентов как различные номенклатурные позиции могут обладать некоторыми общими для них свойствами, особенностями и дефектами, так и отдельные их экземпляры могут обладать индивидуальными дефектами и иметь индивидуальную историю инцидентов.



Рис. 7. Концептуальная модель базы данных информационной системы поддержки ИТ-инфраструктуры

Заявка формируется пользователем в отношении конкретной временной отметки его работы на конкретном рабочем месте, что отражается во взаимном подчинении данных сущностей. Заявка может иметь как словесную формулировку, данную пользователем или формируемую оператором техподдержки со слов пользователя, так и некое структурированное описание, представляющее собой набор элементов инцидента, каждый из которых является экземпляром некоторого элементарного инцидента, который может произойти с каким-то компонентом номенклатуры.

Результат работы с заявкой сохраняется в качестве сущности «Решение», причем компонентами этого решения являются элементарные решения элементов инцидента.

Наибольшую оперативность решение проблем пользователя имеет в случае, когда оператор готов незамедлительно по сигналу пользователя проанализировать ситуацию, проконсультировать пользователя либо произвести другие необходимые действия, например, передать задачу конкретному специалисту, готовому ее решить, или сформировать группу из необходимых специалистов.

Такая идеальная ситуация была бы возможна, если бы оператор мог выполнить мгновенный перебор всех инцидентов и сформировать решение в результате рассуждений по аналогии. Получить некоторое приближение к этой идеализации позволит использование базы знаний, обобщающей имевшиеся инциденты в виде правил.

Такая база знаний может представлять собой набор из нескольких сущностей, дополняющих БД, приведенную выше (рис. 8). Дополняющие БД сущности представим в виде кортежей.

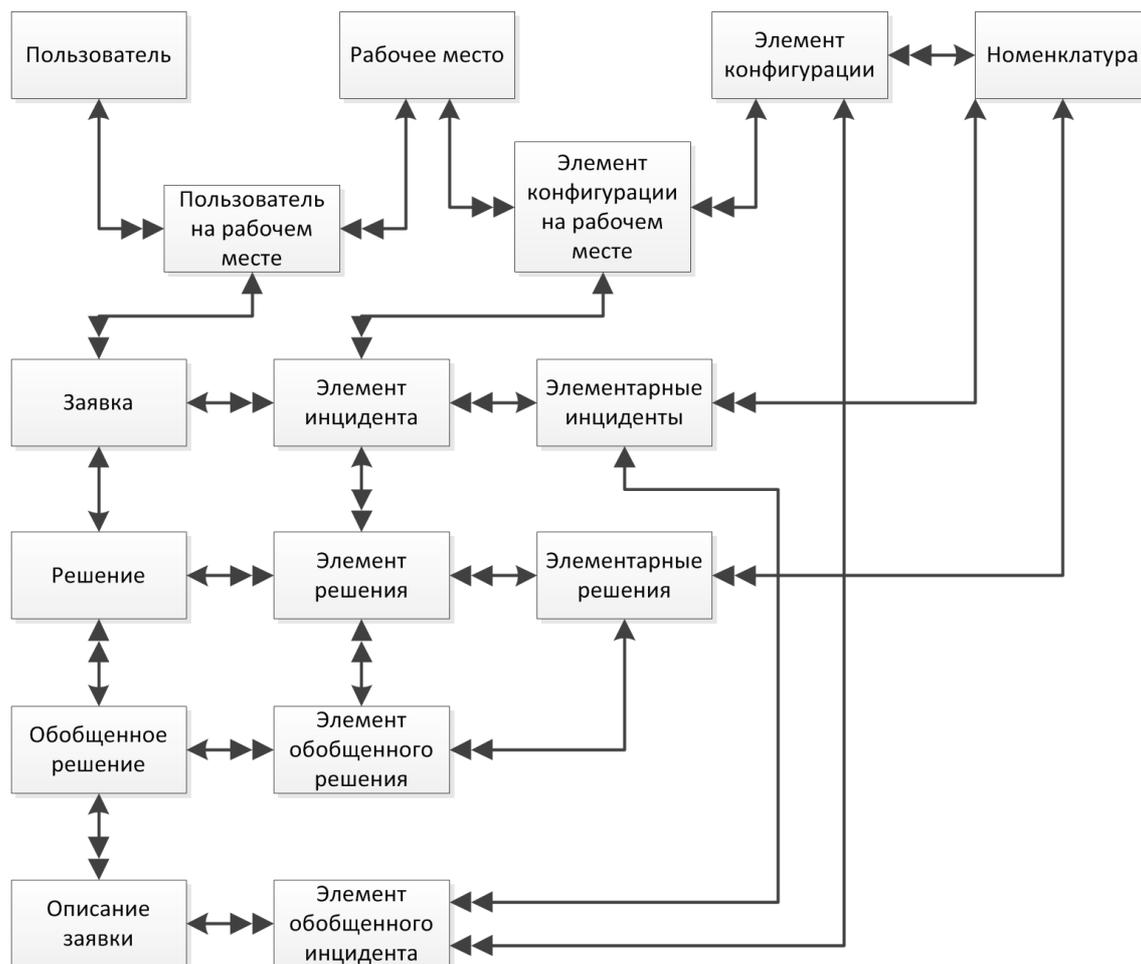


Рис. 8. Концептуальная модель базы данных информационной системы поддержки ИТ-инфраструктуры, дополненная правилами

Правила обработки инцидентов представимы в виде продукции  $\langle Incident, Decision \rangle$ ,

где обобщенное описание инцидента  $Incident$  играет роль антецедента (условной части) продукции, а обобщенное описание решения  $Decision$  – роль консеквента (констатирующей части) [8, 9].

Инцидент представляет собой набор двух множеств

$$Incident = \langle DescrSet, IncItemSet \rangle,$$

первое из которых является набором возможных текстовых формулировок

$$DescrSet = \{ Descr \},$$

а второе – множеством элементарных инцидентов, происходящих с элементами конфигурации

$$IncItemSet = \{ \langle ConfItem, ElemInc \rangle \}.$$

Решение представляет собой набор действий, выполняемых в отношении элементов конфигурации

$Descicion = \{<ConfItem, Action>\}$ .

При поступлении информации об инциденте должен быть произведен автоматический поиск решения. Необходима реализация и полнотекстового поиска по формулировке, и атрибутивного поиска по элементарным инцидентам. Найденные решения должны быть предложены оператору.

Формироваться рассмотренные структуры знаний также могут автоматизированно в результате анализа истории инцидентов. При этом могут использоваться структурно-логические методы обобщения, например, широко известный метод Дж.С. Милля (ДСМ-метод), основанный на принципах единственного различия, единственного сходства и единственного остатка [14, 15]. Таким образом, можно получить выигрыш на этапе формирования базы знаний в отличие от традиционных баз знаний экспертных систем, формирование которых выполняется вручную с участием эксперта.

### Обсуждения

Задачи управления ИТ-инфраструктурами имеют важное прикладное значение. Накопление опыта решения этих задач для предприятий различных отраслей [1, 2] в течение десятилетий привели к аккумулярованию и обобщению сложившихся подходов в таких методических комплексах, как COBIT, ITIL [5, 16, 17] и др.

Однако наличие сложившихся и проверенных временем практик не стимулировало проведение системного анализа проблемы, что и было рассмотрено в настоящей работе.

Достаточно очевидным является путь повышения эффективности решения задач управления ИТ-инфраструктурой – применение аналитических, интеллектуальных технологий, технологий накопления знаний, логического вывода, экспертных систем [18].

В настоящей работе указанная дисциплинарная совокупность конкретизируется в форме конкретных структурных решений на уровне информационного фонда и программного обеспечения информационной системы управления ИТ-инфраструктурой.

### Заключение

Были описаны и проанализированы задачи управления ИТ-инфраструктурой предприятия. Декомпозиция и анализ задач были выполнены в соответствии с функционально-структурным подходом и методологией анализа иерархических многоуровневых систем М. Месаровича. В результате была получена основа древовидной модели функций системы управления ИТ-инфраструктурой в части решения реактивных задач, которая может быть далее детализирована и расширена по аналогии для активных и проактивных задач.

Выполнен структурный синтез информационной системы управления ИТ-инфраструктурой и ее информационного фонда. Указаны основные структурные алгоритмические аспекты повышения эффективности управления ИТ-инфраструктурой.

Проектирование было выполнено на материале управления ИТ-инфраструктурой агропромышленного предприятия. Авторами планируется разработка программного обеспечения в указанных направлениях и внедрение его на предприятии.

### Литература

1. Елманова, Н. Средства управления ИТ-инфраструктурой / Н. Елманова // Компьютер-Пресс. – 2006. – № 9. – <http://compress.ru/article.aspx?id=16575> (дата обращения: 18.04.2016).

2. Зубков, В.В. Операционные риски и ИТ-инфраструктура банка / В.В. Зубков // Современная наука, серия «Экономика и право». – 2011. – № 1. – <http://www.vipstd.ru/nauteh/index.php/en/---er01-11/209-a> (дата обращения: 18.04.2016).

3. Коновалова, Я.В. Методология ITIL как результат системноаналитической постановки задачи управления информационной инфраструктурой / Я.В. Коновалова // Проблемы и достижения современной науки: материалы III Междунар. научно-практ. конф. (Уфа, 15–16 мая 2016 г.) / отв. ред. О.Б. Нигматуллин. – Уфа: РИО ИЦИПТ, 2016. – С. 101–105.

4. Жариков, Е.С. О действиях, составляющих постановку научной проблемы / Е.С. Жариков // Философ. науки. – 1973. – № 1.

5. Ван Бон Я. Введение в ИТ Сервис-менеджмент / Ван Бон Я. – [http://wikiitil.ru/books/ITIL-SM-Introduction\(rus\)-2003.pdf](http://wikiitil.ru/books/ITIL-SM-Introduction(rus)-2003.pdf) (дата обращения: 18.04.2016).

6. Коновалова, Я.В. Системоаналитическая декомпозиция задач управления информационной инфраструктурой / Я.В. Коновалова // Сб. ст. по материалам XII Международной заочной научно-практической конференции «Молодой ученый: вызовы и перспективы». – 2016. – № 11 (13). – М.: Изд-во «Интернаука». – С. 252–257.

7. Балашов, Е.П. Проектирование информационно-управляющих систем / Е.П. Балашов, Д.В. Пузанков. – М.: Радио и связь, 1987. – 256 с.

8. Ланских, Ю.В. Методика синтеза информационной системы анализа и мониторинга системы связи / Ю.В. Ланских // Вестник Вятского научного центра Верхне-Волжского отделения АТН РФ. Сер. Проблемы обработки информации. Вып. 1(3). – Киров: Вятский науч. центр, 2003. – С. 125–130.

9. Месарович, М. Теория иерархических многоуровневых систем: пер. с англ. / М. Месарович, Д. Мако, И. Такахара; под ред. И.Ф. Шахнова; предисл. Г.С. Поспелова. – М.: Мир, 1973. – 344 с.

10. Гаврилова, Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2001. – 384 с.

11. Искусственный интеллект: справ.: в 3 кн. / под ред. Д.А. Поспелова. – М.: Радио и связь, 1990.

12. Коновалова, Я.В. База знаний анализа и управления инцидентами информационной системы поддержки информационной инфраструктуры предприятия / Я.В. Коновалова // Проблемы и достижения современной науки: материалы III Международной научно-практической конференции (Уфа, 15–16 мая 2016 г.) / отв. ред. О.Б. Нигматуллин. – Уфа: РИО ИЦИПТ, 2016. – С. 105–109.

13. Коновалова, Я.В. Формирование решений по повышению эффективности управления информационной инфраструктурой / Я.В. Коновалова // Сб. ст. по материалам XII Международной заочной научно-практической конференции «Молодой ученый: вызовы и перспективы». – 2016. – № 11 (13). – М.: Изд-во «Интернаука». – С. 258–263.

14. Ясницкий, Л.Н. Введение в искусственный интеллект: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Л.Н. Ясницкий. – М.: Издат. центр «Академия», 2005. – 176 с.

15. Андрейчиков, А.В. Интеллектуальные информационные системы: учеб. / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 424 с.

16. ITIL® Service Strategy 2011. – <https://www.tsoshop.co.uk/bookstore.asp?FO=1159966&Action=Book&ProductID=7003147&From=SearchResults> (дата обращения: 06.12.2016).

17. ITIL® Service Operation 2011. – <https://www.tsoshop.co.uk/bookstore.asp?FO=1159966&Action=Book&ProductID=7003156&From=SearchResults> (дата обращения: 06.12.2016).

18. Христенко, Д.В. Экспертно-моделирующие системы в управлении ИТ-инфраструктурой / Д.В. Христенко, И.В. Логинов // Программные продукты и системы. – 2012 – № 2. – С. 29–32.

**Ланских Юрий Владимирович**, канд. техн. наук, доцент, кафедра автоматизации и телемеханики, Вятский государственный университет, г. Киров; [lyuv@inbox.ru](mailto:lyuv@inbox.ru).

**Коновалова Яна Вадимовна**, магистрант, кафедра автоматизации и телемеханики, Вятский государственный университет, г. Киров; [jana-yana92@mail.ru](mailto:jana-yana92@mail.ru).

*Поступила в редакцию 12 мая 2017 г.*

## THE ARCHITECTURAL SOLUTION OF TASK OF INCREASING THE EFFICIENCY OF ENTERPRISE INFORMATION INFRASTRUCTURE MANAGEMENT

Yu.V. Lanskikh, lyuv@inbox.ru,

Ya.V. Konovalova, jana-yana92@mail.ru

Vyatka State University, Kirov, Russian Federation

This study is relevant due to the expansion of the range of maintenance tasks of information infrastructure of enterprises and increasing demands both to quality and to efficiency of their decisions. Therefore, this article is aimed at the formation of systemic solutions in the construction of the functional structure of the informational management system of informational infrastructure and its information fund. The leading approaches to the study of the problems are systematic and analytical functional and structural analysis and synthesis of technical systems, methods of construction of systems for knowledge, methods of generalization of knowledge, methods of text and speech analysis. The article discusses the problem of functional decomposition of the task, the structure of the developed system of information infrastructure management is presented, and solutions on the formation of the intensional database systems are given. Materials of this article are of practical value to the organizations and bodies involved in maintenance and management of information infrastructure of enterprises.

*Keywords: information infrastructure, database, knowledge base, intensional, extensional, functional and structural approach, information resources management.*

### References

1. Elmanova N. *Sredstva upravleniya IT-infrastrukturoy* [Infrastructure Management Tool]. Computer Press Publ., 2006, no. 9. Available at: <http://compress.ru/article.aspx?id=16575> (accessed 18.04.2016).
2. Zubkov V.V. *Operatsionnye riski i IT-infrastruktura banka* [Operational Risks and IT Infrastructure of the Bank]. *Modern Science publ., Economics and Law*, 2011, no. 1. Available at: <http://www.vipstd.ru/nauteh/index.php/en/---ep01-11/209-a> (accessed 18.04.2016).
3. Konovalova Ya.V. [ITIL Methodology as the Result of Systemic and Analytic Setting of Information Infrastructure Management Task]. *Problemy i dostizheniya sovremennoy nauki: materialy III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Problems and achievements of Modern Science: Materials of the Third International Scientific and Practical Conference]. Ufa, 2016, pp. 101–105. (in Russ.)
4. Zharikov E.S. [On the Actions that Make up the Formulation of the Scientific Problem]. *Philosophy of Sciences*, 1973, no. 1. (in Russ.)
5. Van Bon Ya. *Vvedenie v IT Servis-menedzhment* [Introduction to IT Service Management]. Available at: [http://wikiitil.ru/books/ITIL-SM-Introduction\(rus\)-2003.pdf](http://wikiitil.ru/books/ITIL-SM-Introduction(rus)-2003.pdf) (accessed 18.04.2016).
6. Konovalova Ya.V. [Systemic and Analytic Decomposition of Management Tasks of Information Infrastructure]. *Molodoy ucheny: vyzovy i perspektivy: sb. st. po materialam XII Mezhdunarodnoy zaochnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Young Scientist: Challenges and Perspectives: Materials of the Twentieth International Extramural Scientific and Practical Conference]. Moscow, Internauka publ., 2016, pp. 252–257. (in Russ.)
7. Balashov E.P., Puzankov D.V. *Proyektirovaniye informatsionno-upravlyayushchikh sistem* [Design of Information Management Systems]. Moscow, Radio and Communications Publ., 1987. 256 p.
8. Lanskikh Yu.V. [Methods of Synthesizing of the Information System of Analysis and Monitoring of the Communication System]. *Bulletin of the Vyatka Research Center of the Technological Sciences Academy of Russian Federation*, 2003, no. 1(3), pp. 125–130. (in Russ.)
9. Mesarovich M., Mako D., Takahara I. *Teoriya ierarhicheskikh mnogourovnevnykh sistem* [The Theory of Hierarchical Multilevel Systems]. Moscow, Mir Publ., 1973. 344 p.

10. Gavrilova T.A., Khoroshevskiy V.F. *Bazy znaniy intellektual'nykh sistem* [Knowledge Base of Intelligent Systems]. St. Petersburg, Piter Publ., 2001. 384 p.
11. *Iskusstvennyy intellekt: Spravochnik* [Artificial Intelligence: Guide]. Moscow, Radio and Communications Publ., 1990.
12. Konovalova Ya.V. [Knowledge Base of Analysis and Incident Management of Information Support System of Enterprise Information Infrastructure]. *Problemy i dostizheniya sovremennoy nauki: materialy III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Problems and Achievements of Modern Science: Materials of the Third International Scientific and Practical Conference]. Ufa, 2016, pp. 105–109.
13. Konovalova Ya.V. [Solutions Formation to Improve the Efficiency of Management Information Infrastructure]. *Molodoy uchyeny: vyzovy i perspektivy: sb. st. po materialam XII Mezhdunarodnoy zaочноy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Young Scientist: Challenges and Perspectives: Materials of the Twentieth International Extramural Scientific and Practical Conference]. Moscow, Internauka Publ., 2016, pp. 258–263.
14. Yasnitskiy L.N. *Vvedeniye v iskusstvennyy intellekt* [Introduction to Artificial Intelligence]. Moscow, Academia Publ., 2005. 176 p.
15. Andreichikov A.V., Andreichikova O.N. *Intellektual'nyye informatsionnyye sistemy: Uchebnik* [Intelligent Information Systems: Textbook]. Moscow, Finances and Statistics Publ., 2004. 424 p.
16. ITIL® Service Strategy 2011. Available at: <https://www.tsoshop.co.uk/bookstore.asp?FO=1159966&Action=Book&ProductID=7003147&From=SearchResults> (accessed 06.12.2016).
17. ITIL® Service Operation 2011. Available at: <https://www.tsoshop.co.uk/bookstore.asp?FO=1159966&Action=Book&ProductID=7003156&From=SearchResults> (accessed 06.12.2016).
18. Khristenko D.V., Loginov I.V. [Expertise and Modeling Systems in the Management of IT Infrastructure]. *Program Products and Systems*, 2012, no. 2, pp. 29–32. (in Russ.)

*Received 12 May 2017*

---

### ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Ланских, Ю.В. Архитектурное решение задачи повышения эффективности управления информационной инфраструктурой предприятия / Ю.В. Ланских, Я.В. Коновалова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2017. – Т. 17, № 4. – С. 66–76. DOI: 10.14529/ctcr170408

### FOR CITATION

Lanskikh Yu.V., Konovalova Ya.V. The Architectural Solution of Task of Increasing the Efficiency of Enterprise Information Infrastructure Management. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Computer Technologies, Automatic Control, Radio Electronics*, 2017, vol. 17, no. 4, pp. 66–76. (in Russ.) DOI: 10.14529/ctcr170408