

УПРАВЛЕНИЕ В ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

УДК 519.711.3

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО СОЗДАНИЮ И МОДЕРНИЗАЦИИ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ ОРГАНИЗАЦИОННОГО ТИПА

Лясковский В.Л., Бреслер И.Б., Алашеев М.А.

АО «Научно-исследовательский институт информационных технологий»,
г. Тверь

Поступила в редакцию 05.03.2025, после переработки 07.04.2025.

Предложены научно-методические и инструментальные средства выбора решений по созданию и модернизации распределённых информационно-управляющих систем организационного типа. Научно-методические средства включают типовую структуру распределённых информационно-управляющих систем организационного типа, формализованную постановку задачи выбора решений по их созданию (развитию), а также научно-методический аппарат решения данной задачи. Инструментальные средства включают реализованную версию программного комплекса поддержки принятия решений, позволяющего в автоматизированном режиме формировать рациональный вариант решений по разработке, изготовлению и продлению эксплуатации комплексов средств автоматизации для органов управления из состава распределённых информационно-управляющих систем организационного типа.

Ключевые слова: распределённая информационно-управляющая система организационного типа, комплекс средств автоматизации, система поддержки принятия решений.

Вестник ТвГУ. Серия: Прикладная математика. 2025. № 2. С. 50–64.
<https://doi.org/10.26456/vtpmk735>

Введение

Одним из основных путей повышения эффективности процессов обработки информации и управления в распределённых информационно-управляющих системах организационного типа (к таким системам относятся, например, автоматизированные и информационные системы министерств, ведомств, госкорпораций,

интегрированных структур) является комплексная автоматизация процедур обработки информации и управления, реализуемая в процессе создания (развития) соответствующих распределённых информационно-управляющих систем организационного типа (РИУС ОТ).

РИУС ОТ – это многоуровневые автоматизированные системы обработки информации и управления, состоящие из множества функциональных подсистем (ФПс), каждая из которых реализует ряд взаимоувязанных функциональных процессов (ФП). Функциональные процессы, в свою очередь, реализуются посредством выполнения взаимосвязанных функциональных задач (ФЗ), решаемых на различных уровнях управления.

Под созданием РИУС ОТ понимается комплекс работ, направленных на создание новой автоматизированной системы, не существовавшей ранее.

Под развитием РИУС ОТ понимается комплекс работ, направленных на реализацию в существующей автоматизированной системе новых ФЗ, ФП и ФПс.

1. Схема проведения исследования

Типовая структурная схема РИУС ОТ приведена на Рис. 1 и включает в свой состав подсистему обработки информации и управления, подсистему передачи информации, а также подсистему внешних объектов [1, 2]. При этом подсистема обработки информации и управления состоит из органов и объектов управления (ОУ), которые, как правило, включают в свой состав центр обработки информации и управления (ЦОИУ), а также пункты обработки информации и управления (ПОИУ) различных иерархических уровней.

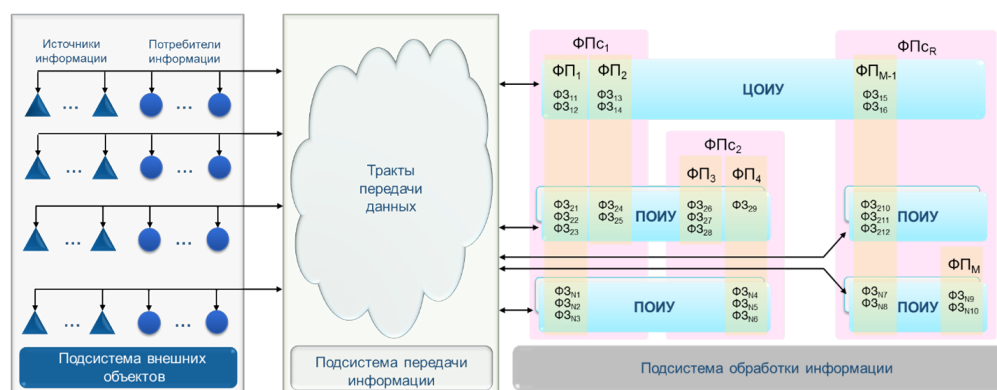


Рис. 1: Типовая структурная схема РИУС ОТ

ЦОИУ и ПОИУ являются объектами информатизации и могут быть реализованы в стационарном, перебазированном и подвижном (мобильном) исполнении. Основными подсистемами ЦОИУ и ПОИУ выступают подсистема автоматизации деятельности должностных лиц, которая реализуется на основе соответствующих комплексов средств автоматизации (КСА), а также специальные обеспечивающие подсистемы: энергоснабжения, обеспечения жизнедеятельности должностных лиц и др. КСА обеспечивают автоматизированное выполнение соответствующих ФЗ.

Подсистема передачи информации состоит из трактов передачи данных и обеспечивает информационное взаимодействие всех элементов РИУС ОТ. Как правило, подсистема передачи информации включает собственные и арендуемые линии и узлы связи.

Подсистема внешних объектов включает в свой состав источники и потребители информации.

Создание (развитие) РИУС ОТ предполагает проектирование (модернизацию) КСА для различных иерархических уровней системы (именно в них реализуется автоматизация соответствующих ФПс, ФП и ФЗ), изготовление серийных образцов КСА, а также оснащение ими ОУ из состава системы.

При этом, исходя из существующего порядка выполнения работ по автоматизации ОУ при обосновании рационального варианта по созданию (развитию) РИУС ОТ необходимо учитывать имеющиеся ограничения по выделяемым ассигнованиям на эксплуатацию существующих, производство серийных образцов и проектирование перспективных КСА.

Анализ состояния дел и существующих подходов к созданию (модернизации) средств автоматизации для РИУС ОТ [1-9] позволил выявить следующие недостатки:

- недостаточная степень автоматизации деятельности органов управления РИУС ОТ с использованием существующих КСА;
- низкий уровень оснащенности органов управления РИУС ОТ комплексами средств автоматизации;
- узковедомственный (видовой) подход к созданию (модернизации) средств автоматизации для РИУС ОТ;
- существующие подходы к созданию средств автоматизации для РИУС ОТ предполагают проведение исследований, разработки и серийных поставок как последовательных слабоинтегрированных процессов;
- КСА для органов управления РИУС ОТ разрабатываются различными организациями промышленности, при их создании используется различная технологическая база, что приводит к значительным затратам на решение задач согласования характеристик функционирования и информационного сопряжения отдельных создаваемых элементов в единую систему управления, а также неэффективной реализации «стволовых» функциональных процессов;
- отсутствие у разработчиков КСА информации о смежных разработках приводит к слабому использованию как существующих базовых унифицированных компонент технических средств и программного обеспечения, так и передовых технологий и опыта создания систем и средств автоматизации.

Таким образом, в настоящее время нерационально распределяются и расходуются ресурсы на создание (модернизацию) РИУС ОТ, что приводит к увеличению сроков и стоимости разработки КСА, а также к низкой эффективности реализации автоматизированных функциональных подсистем, процессов и задач.

На сегодняшний момент времени вопросы обоснования, оценки и выбора вариантов создания (модернизации) РИУС ОТ недостаточно формализованы и не

позволяют при выборе решений комплексно учитывать следующую совокупность значимых параметров:

- директивно заданные решения (решения, задаваемые заказчиком или пользователем);
- классификационные признаки ОУ из состава РИУС;
- функциональные процессы высшего приоритета, которые обязательно должны быть автоматизированы в РИУС;
- заданные предельно допустимые вероятностно-временные и временные характеристики (ВВХ и ВХ) выполнения ФП;
- заданные требования к защите информации;
- конструктивные и надежность требования к КСА;
- технологические возможности предприятий-исполнителей;
- допустимые временные и стоимостные параметры процесса создания (развития) РИУС;
- риски несвоевременной реализации решений по разработке, изготовлению КСА и оснащению ими ОУ.

Учет указанных параметров осуществлен при формализованной постановке соответствующей оптимизационной задачи и разработке научно-методического аппарата выбора перечня и характеристик КСА в интересах создания и модернизации средств автоматизации для РИУС ОТ. Схема проведения данного исследования представлена на Рис. 2.

2. Математическая формализация задачи исследования

Задача исследования может быть сформулирована следующим образом.

Необходимо определить вариант решений по созданию (развитию) РИУС ОТ $X^*(u)$, $Y^*(u)$, $Z^*(u)$, обеспечивающий максимизацию эффективности выполнения ФП $E(X(u), Y(u), Z(u))$ при обязательном выборе директивно заданных решений $X'(u)$, $Y'(u)$, $Z'(u)$, обязательной реализации функциональных процессов высшего приоритета (Ω_B), заданных предельно допустимых ВВХ и ВХ выполнения ФП реального времени, при выполнении заданных требований к защите информации $U_{тр}^{3.и.}$, конструктивным $U_{тр}^k$ и надежностным характеристикам КСА $U_{тр}^n$, при выполнении ограничений на технологические возможности предприятий-исполнителей $W_{доп}$, временные $T_{доп}$ и стоимостные $C_{доп}$ параметры процесса создания (развития) РИУС ОТ, а также на риски несвоевременной реализации решений по разработке КСА $R_{доп}^p$, изготовлению КСА и оснащению ими ОУ $R_{доп}^и$:

$$\langle X^*(u), Y^*(u), Z^*(u) \rangle = \operatorname{argmax}_{X(u), Y(u), Z(u)} E(X(u), Y(u), Z(u)), \quad (1)$$

при выполнении ограничений:

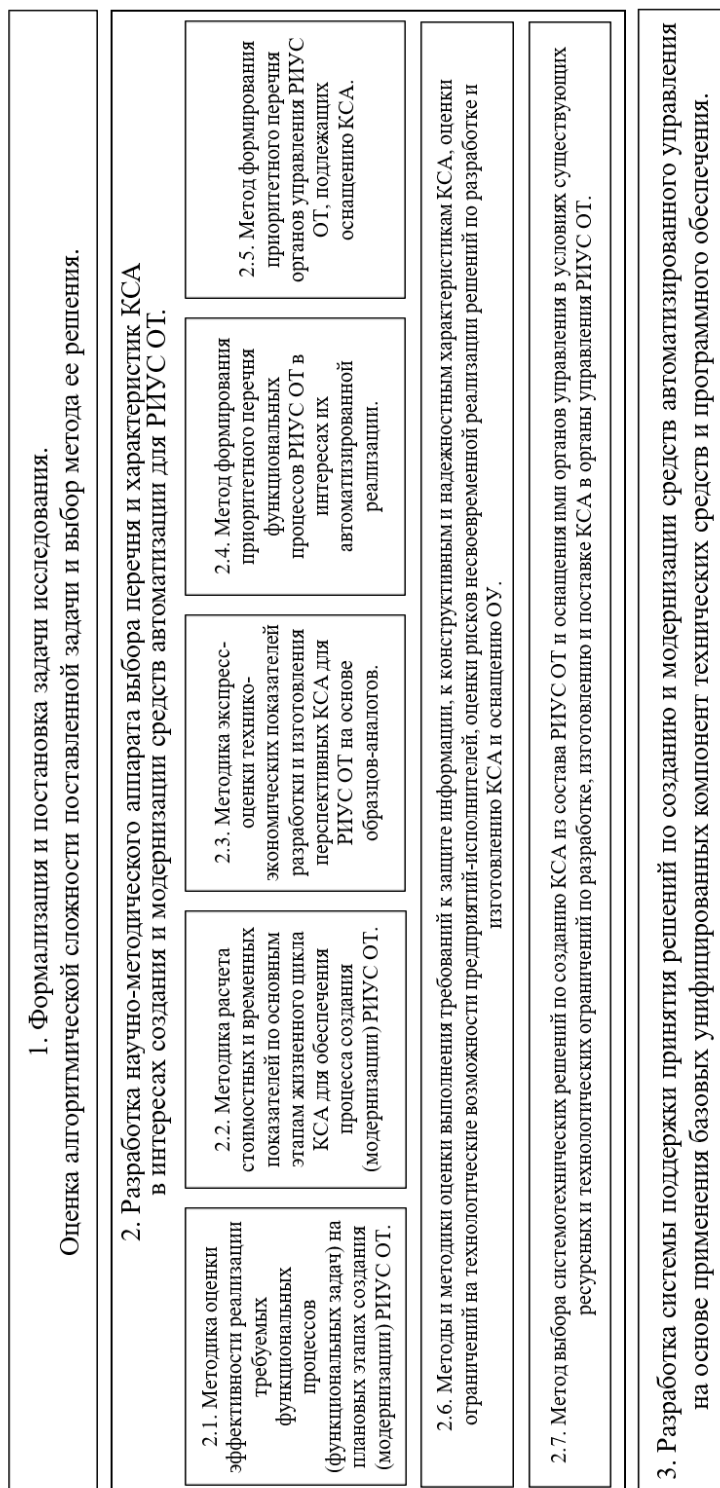


Рис. 2: Схема проведения исследования

$$\begin{aligned}
 &X^*(u) \in X'(u); \\
 &Y^*(u) \in Y'(u); \\
 &Z^*(u) \in Z'(u); \\
 &\Omega(X(u), Y(u)) \cap \Omega_B = \Omega_B; \\
 &\Omega'_{p.B} \cup \Omega''_{p.B} = \Omega'_{p.B}; \\
 &\Omega'_{p.B} \cap \Omega''_{p.B} = \emptyset; \\
 &\forall i, i \in \Omega'_{p.B} : P(t_i(X(u), Y(u), Z(u))) \leq t_i^{TP} \geq P_i^{TP}; \\
 &\forall i, i \in \Omega''_{p.B} : \tau(X(u), Y(u), Z(u)) \leq \tau_i^{TP}; \\
 &\mathcal{U}^{3.И}(X(u), Y(u), Z(u)) \cap \mathcal{U}_{TP}^{3.И} = \mathcal{U}_{TP}^{3.И}; \\
 &\mathcal{U}^K(X(u), Y(u), Z(u)) \cap \mathcal{U}_{TP}^K = \mathcal{U}_{TP}^K; \\
 &\mathcal{U}^H(X(u), Y(u), Z(u)) \cap \mathcal{U}_{TP}^H = \mathcal{U}_{TP}^H; \\
 &\forall j, j \in M : W_j(X(u), Y(u), Z(u)) \cap W_j^{доп}(u) = W_j(X(u), Y(u), Z(u)); \\
 &C(X(u), Y(u), Z(u)) \leq C_{доп}(u); \\
 &T(X(u), Y(u), Z(u)) \leq T_{доп}(u); \\
 &R(X(u)) \leq R_{доп}^p; R(Y(u)) \leq R_{доп}^H;
 \end{aligned}$$

где:

$X(u)$ – решения по разработке КСА;
 $Y(u)$ – решения по изготовлению КСА и оснащению органов управления;
 $Z(u)$ – решения по обеспечению эксплуатации и продлению ресурса КСА;
 $u \in \{1, \dots, U\}$, U – количество плановых этапов создания (развития) РИУС

ОТ;

$X'(u)$ – множество директивно заданных решений по разработке КСА;
 $Y'(u)$ – множество директивно заданных решений по изготовлению КСА и

оснащению ОУ;

$Z'(u)$ – множество директивно заданных решений по продлению ресурса эксплуатации КСА;

Ω – множество реализованных ФП;

Ω_B – множество ФП высшего приоритета;

$\Omega_{p.B}$ – множество ФП реального времени;

$\Omega'_{p.B}$ – множество ФП реального времени, для которых предъявляются требования к ВВХ их реализации;

$\Omega''_{p.B}$ – множество ФП реального времени, для которых предъявляются требования к ВХ их реализации;

P_i – вероятность своевременного выполнения i -го ФП;

t_i – время выполнения i -го ФП;

t_i^{TP} – требуемое (директивное) время выполнения i -го ФП;

P_i^{TP} – требуемая вероятность своевременного выполнения i -го ФП;

τ_i – среднее время выполнения i -го ФП;

τ_i^{TP} – требуемое среднее время выполнения i -го ФП;

$\mathcal{U}^{3.И}$ – множество реализуемых требований к защите информации;

$\mathcal{U}_{TP}^{3.И}$ – множество заданных требований к защите информации;

$\mathcal{U}^K$ – множество реализуемых требований к конструктивным характеристикам КСА;

$\mathcal{U}_{TP}^K$ – множество заданных требований к конструктивным характеристикам КСА;

$\mathcal{U}^H$ – множество реализуемых требований к надежностным характеристикам КСА;

$\mathcal{U}_{\text{тр}}^n$ – множество заданных требований к надежностным характеристикам КСА;
 M – множество предприятий-исполнителей работ по созданию (развитию) РИУС ОТ;

$W_j(X(u), Y(u), Z(u))$ – необходимые технологические возможности j -го предприятия-исполнителя на выполнение работ по созданию (развитию) РИУС ОТ;

$W_j^{\text{доп}}(u)$ – допустимые технологические возможности j -го предприятия-исполнителя на выполнение работ по созданию (развитию) РИУС ОТ;

R – риск несвоевременного выполнения решений по созданию (развитию) РИУС ОТ;

$R_{\text{доп}}^p$ – допустимый риск реализации решений по разработке КСА;

$R_{\text{доп}}^n$ – допустимый риск реализации решений по изготовлению КСА и оснащению ОУ;

C – стоимость реализации решений по созданию (развитию) РИУС ОТ;

$C_{\text{доп}}(u)$ – финансовые ограничения на создание (развитие) РИУС ОТ;

T – продолжительность выполнения работ по созданию (развитию) РИУС ОТ;

$T_{\text{доп}}(u)$ – длительность плановых этапов.

Оценка алгоритмической сложности для одного частного случая поставленной задачи (1), проведенная в [3], позволяет сделать вывод о том, что применение точных методов для ее решения возможно только для небольших размерностей исходных данных. В то же время следует учитывать, что на начальных этапах проектирования РИУС ОТ входные данные для выбора решений по её созданию (развитию) могут быть определены неточно. Поэтому, как показано в [3], для решения поставленной задачи возможным и целесообразным является использование приближенных методов выбора, основанных на «жадных» алгоритмах.

3. Научно-методические и инструментальные средства решения задачи

В качестве показателя эффективности выполнения ФП $E(X(u), Y(u), Z(u))$ может быть применен обобщенный показатель функциональной эффективности [4-6], характеризующий полноту реализации ФП, их важность, а также своевременность, достоверность и точность выполнения ФП в РИУС ОТ.

Для оценки ВВХ и ВХ могут применяться следующие типы математических моделей:

- Аналитические модели (разработаны модели оценки ВВХ выполнения ФП в РИУС для различных дисциплин диспетчеризации на основе методов теории массового обслуживания).
- Имитационные (монтекарловские) модели.
- Комбинированные аналитико-имитационные модели (разработана модель оценки ВВХ выполнения ФП в КСА, реализованном на базе ЛВС).
- Метамодел.
- Полунатурные и натурные модели (в том числе стенд Главного конструктора типового КСА из состава РИУС).

Ряд аналитических и имитационных моделей оценки ВВХ и ВХ для типовых беспriorитетных и приоритетных дисциплин обслуживания приведен в работах [1, 2].

Научно-методический аппарат решения поставленной задачи описан в работах [1-12].

Основные элементы научно-методического аппарата, реализованные в разработанной авторами системе поддержки принятия решений (СППР), представлены на Рис. 3 (яркой заливкой выделены реализованные элементы, а неяркой заливкой — частично реализованные).

К основным функциональным возможностям реализованной СППР относятся [11, 12]:

1. Ввод, отображение, редактирование и хранение данных о состоянии и требованиях к автоматизации РИУС ОТ. В СППР реализована возможность задать организационную и функциональную структуру системы управления, перечень и характеристики существующих и перспективных средств автоматизации, требования к реализации функциональных подсистем, процессов и задач.
2. Ввод, отображение, редактирование и хранение данных о планируемых работах по созданию и изготовлению комплексов средств автоматизации, а также оснащению ими органов управления (НИОКР по разработке комплексов средств автоматизации, о планируемых работах по изготовлению комплексов средств автоматизации и оснащению ими органов управления РИУС ОТ, а также о планируемых работах по продлению эксплуатации комплексов средств автоматизации).
3. Автоматизированное формирование приоритетного перечня органов и объектов из состава рассматриваемой системы управления (на основе последовательной оценки каждого из них в соответствии с предложенной системой классификационных признаков).
4. Автоматизированное формирование решений по разработке и изготовлению комплексов средств автоматизации, оснащению ими органов управления из состава рассматриваемой системы управления, а также по выбору соответствующих организаций и предприятий, обеспечивающих выполнение этих видов работ. Программный комплекс позволяет формировать перечень и характеристики вышеуказанных работ в условиях финансовых, временных и технологических ограничений на основе использования метода «максимального элемента».
5. Отображение результатов выбора решений по созданию (развитию) РИУС ОТ для каждого планового этапа (данных о планируемых НИОКР по разработке и изготовлению комплексов средств автоматизации и оснащению ими органов управления РИУС ОТ, а также о планируемых работах по продлению эксплуатации комплексов средств автоматизации. Программный комплекс позволяет отображать указанные данные в виде таблиц и иерархической диаграммы с указанием состояния комплексов средств автоматизации для каждого органа управления на каждом плановом этапе для рассматриваемого периода прогноза).

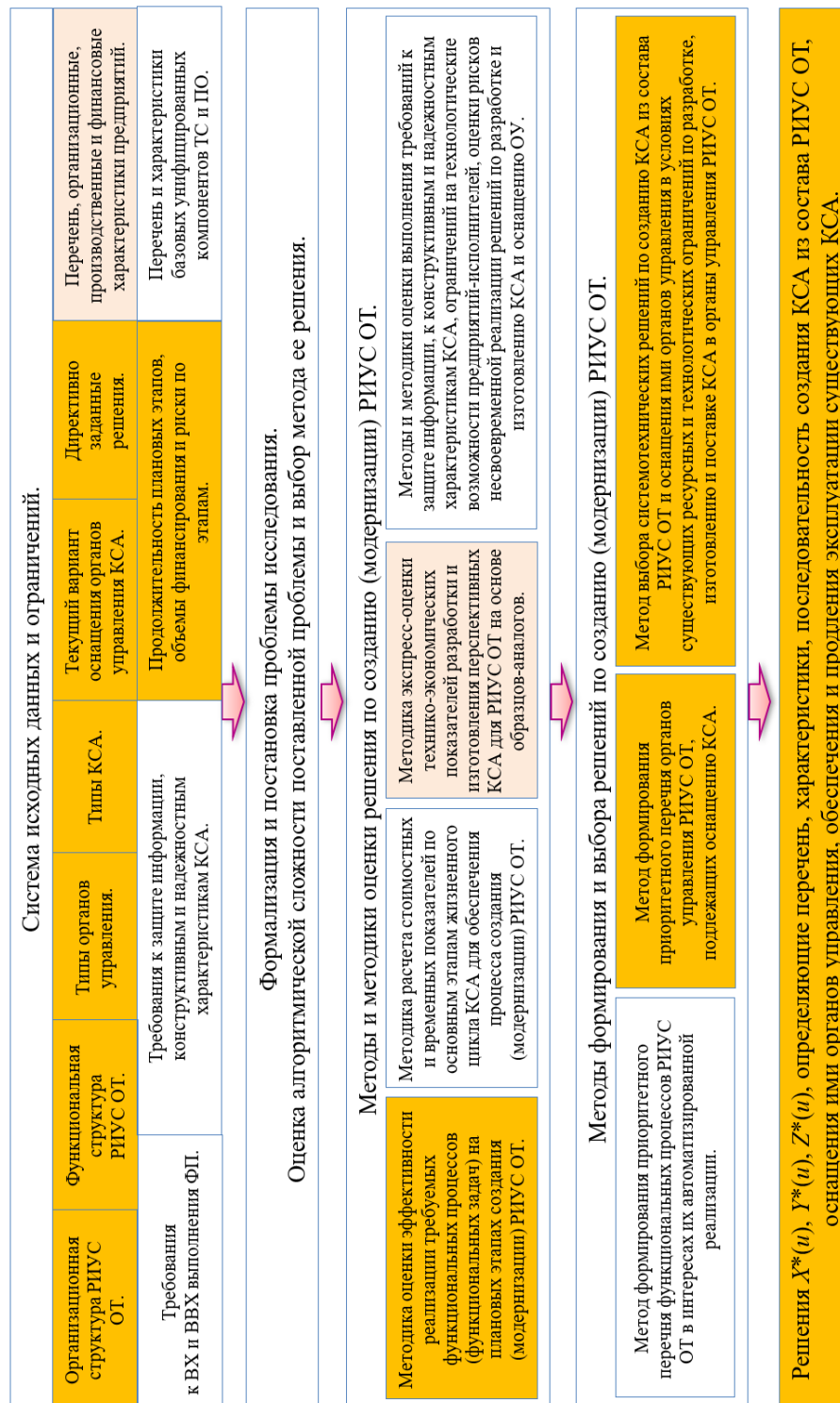


Рис. 3: *Элементы научно-методического аппарата, реализованные в системе поддержки принятия решений*

Заключение

Таким образом, в ходе проведения исследования получены следующие результаты:

1. Разработан научно-методический аппарат обоснования перечня, характеристик, последовательности создания комплексов средств автоматизации из состава РИУС ОТ и оснащения ими органов и пунктов управления в условиях существующих стоимостных, временных, рискованных и технологических ограничений.
2. Разработан макет системы поддержки принятия решений по выбору системотехнических решений в интересах развития (модернизации) распределённых информационно-управляющих систем, создаваемых в интересах обороны страны и безопасности государства.

Список литературы

- [1] Ляковский В.Л. Системотехнические основы автоматизации процессов обработки информации и управления в иерархических системах военного назначения. Тверь: ВА ВКО, 2014. 244 с.
- [2] Ляковский В.Л. Методологические основы создания (развития) и оснащения иерархических автоматизированных систем специального назначения. Тверь, 2010. 284 с.
- [3] Ляковский В.Л., Мещеряков В.Д., Бреслер И.Б., Алашеев М.А. Алгоритм выбора системотехнических решений по созданию (развитию) иерархических информационно-телекоммуникационных систем // Автоматизация. Современные технологии. 2021. Т. 75, № 6. С. 260–267.
- [4] Ляковский В.Л., Алашеев М.А. Оценка функциональной эффективности распределённых информационно-управляющих систем организационного типа с учётом работоспособности комплексов средств автоматизации // Электронные информационные системы. 2024. № 2(41). С. 37–45.
- [5] Ляковский В.Л., Бреслер И.Б., Алашеев М.А., Храмшин В.В. Методы оценки и особенности применения показателей функциональной эффективности распределённых информационно-управляющих систем специального назначения // Актуальные вопросы состояния и перспектив развития сложных технических систем военного назначения. IV Всероссийская научно-практическая конференция военного учебного центра МГТУ имени Н.Э. Баумана. 2020. С. 420–428.
- [6] Ляковский В.Л., Бреслер И.Б., Алашеев М.А. Аналитические методы оценки интегрального, частных и обобщённых показателей функциональной эффективности распределённых информационно-управляющих систем организационного типа // Электронные информационные системы. 2020. № 4(27). С. 55–66.

- [7] Лясковский В.Л., Бреслер И.Б., Алашеев М.А. Методические и программные средства выбора решений по созданию (развитию) автоматизированных систем управления // Научные технологии в космических исследованиях Земли. 2021. Т. 13, № 3. С. 48–59.
- [8] Алашеев М.А., Бреслер И.Б., Лясковский В.Л. Методы и модели выбора системотехнических решений по созданию (развитию) распределенных информационно-управляющих систем организационного типа // Известия Российской академии наук. Теория и системы управления. 2020. № 2. С. 111–127.
- [9] Лясковский В.Л., Бреслер И.Б. К вопросу формализации общей задачи выбора направлений развития иерархических информационно-управляющих систем военного назначения за счет повышения степени автоматизации функциональных процессов в условиях ресурсных ограничений // Вооружение и экономика. 2016. № 4(37). С. 36–45.
- [10] Лясковский В.Л., Бреслер И.Б., Алашеев М.А. Метод формирования приоритетного перечня автоматизируемых органов управления в системах специального назначения и его программная реализация // Программные продукты и системы. 2019. № 4. С. 708–713.
- [11] Лясковский В.Л., Бреслер И.Б., Алашеев М.А. Система поддержки принятия решений по созданию (развитию) распределенных информационно-управляющих систем организационного типа // Научные технологии в космических исследованиях Земли. 2017. Т. 9, № 6. С. 61–72.
- [12] Лясковский В.Л., Бреслер И.Б., Алашеев М.А. Программный комплекс поддержки принятия решений по созданию (развитию) автоматизированных систем управления военного назначения // Состояние и перспективы развития современной науки по направлению «АСУ, информационно-телекоммуникационные системы». Сборник статей II Всероссийской научно-технической конференции. 2020. С. 79–85.

Образец цитирования

Лясковский В.Л., Бреслер И.Б., Алашеев М.А. Научно-методические и инструментальные средства поддержки принятия решений по созданию и модернизации распределённых информационно-управляющих систем организационного типа // Вестник ТвГУ. Серия: Прикладная математика. 2025. № 2. С. 50–64. <https://doi.org/10.26456/vtpmk735>

Сведения об авторах

1. Лясковский Виктор Львович

ведущий научный сотрудник 46 Центрального научно-исследовательского института Минобороны России, главный научный сотрудник АО «Научно-исследовательский институт информационных технологий».

Россия, 170100 г. Тверь, ул. А. Деметьева, д. 3, АО «НИИИТ».

E-mail: mail@aoniiit.ru

2. Бреслер Игорь Борисович

главный конструктор – руководитель НИОКР АО «Научно-исследовательский институт информационных технологий».

Россия, 170100 г. Тверь, ул. А. Дементьева, д. 3, АО «НИИИТ».

E-mail: mail@aoniiit.ru

3. Алашеев Михаил Александрович

старший научный сотрудник АО «Научно-исследовательский институт информационных технологий».

Россия, 170100 г. Тверь, ул. А. Дементьева, д. 3, АО «НИИИТ».

E-mail: mail@aoniiit.ru

SCIENTIFIC-METHODOLOGICAL AND INSTRUMENTAL MEANS OF DECISION-MAKING SUPPORT ON CREATION AND MODERNIZATION OF DISTRIBUTED INFORMATION-MANAGEMENT SYSTEMS OF ORGANIZATIONAL TYPE

Lyaskovsky V.L., Bresler I.B., Alasheev M.A.
JSC “Research Institute of Information Technologies”, Tver

Received 05.03.2025, revised 07.04.2025.

Scientific-methodical and instrumental means of decision selection on creation and modernization of distributed information-management systems of organizational type are proposed. Scientific and methodological means include a typical structure of distributed information-management systems of organizational type, a formalized statement of the problem of selecting solutions for their creation (development), as well as scientific and methodological apparatus for solving this problem. Instrumental means include the implemented version of the software complex of decision-making support, which allows in the automated mode to form a rational variant of decisions on the development, manufacture and extension of operation of automation complexes for control bodies from the composition of distributed information-management systems of organizational type.

Keywords: distributed information-management system of organizational type, automation complex, decision support system.

Citation

Lyaskovsky V.L., Bresler I.B., Alasheev M.A., “Scientific-methodological and instrumental means of decision-making support on creation and modernization of distributed information-management systems of organizational type”, *Vestnik TvGU. Seriya: Prikladnaya Matematika [Herald of Tver State University. Series: Applied Mathematics]*, 2025, № 2, 50–64 (in Russian). <https://doi.org/10.26456/vtpmk735>

References

- [1] Lyaskovskiy V.L., *Sistemotekhnicheskie osnovy avtomatizatsii protsessov obrabotki informatsii i upravleniya v ierarkhicheskikh sistemakh voennogo naznacheniya [System-technical foundations of automation of information processing and control processes in hierarchical military systems]*, VA VKO Publ., Tver, 2014 (in Russian), 244 pp.
- [2] Lyaskovskij V.L., *Metodologicheskie osnovy‘ sozdaniya (razvitiya) i osnashheniya ierarkhicheskikh avtomatizirovanny‘kh sistem speczial‘nogo naznacheniya [Methodological foundations of creation (development) and equipping hierarchical automated systems for special purposes]*, Tver‘, 2010 (in Russian), 284 pp.

- [3] Lyaskovskij V.L., Meshheryakov V.D., Bresler I.B., Alasheev M.A., “An algorithm for selecting system engineering solutions for the creation (development) of hierarchical information and telecommunication systems”, *Avtomatizatsiya. Sovremennyye tekhnologii* [Automation. Modern technologies], **75**:6 (2021), 260–267 (in Russian).
- [4] Lyaskovskij V.L., Alasheev M.A., “Evaluation of the functional effectiveness of distributed information and management systems of an organizational type, taking into account the operability of automation systems”, *Elektronnyye informatsionnyye sistemy* [Electronic information systems], 2024, № 2(41), 37–45 (in Russian).
- [5] Lyaskovskij V.L., Bresler I.B., Alasheev M.A., Khramshin V.V., “Assessment methods and application features of functional efficiency indicators of distributed information management systems for special purposes”, *Aktual'nyye voprosy sostoyaniya i perspektiv razvitiya slozhnykh tekhnicheskikh sistem voennogo naznacheniya. IV Vserossiyskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya voennogo uchebnogo tsentra MGTU imeni N.E. Baumana* [Current issues of the state and prospects of development of complex technical systems for military purposes. IV All-Russian Scientific and Practical Conference of the Bauman Moscow State Technical University Military Training Center], 2020, 420–428 (in Russian).
- [6] Lyaskovskij V.L., Bresler I.B., Alasheev M.A., “Analytical methods for evaluating integral, partial and generalized indicators of functional efficiency of distributed information management systems of organizational type”, *Elektronnyye informatsionnyye sistemy* [Electronic information systems], 2020, № 4(27), 55–66 (in Russian).
- [7] Lyaskovskij V.L., Bresler I.B., Alasheev M.A., “Methodological and software tools for choosing solutions for the creation (development) of automated control systems”, *Naukoemkie tekhnologii v kosmicheskikh issledovaniyakh Zemli* [High-tech technologies in space exploration of the Earth], **13**:3 (2021), 48–59 (in Russian).
- [8] Alasheev M.A., Bresler I.B., Lyaskovskij V.L., “Methods and models for decision-making in systems engineering for creating (developing) distributed organizational information and control systems”, *Journal of Computer and Systems Sciences International*, **59**:2 (2020), 245–260.
- [9] Lyaskovskij V.L., Bresler I.B., “On the issue of formalizing the general task of choosing the directions of development of hierarchical information and control systems for military purposes by increasing the degree of automation of functional processes in conditions of resource constraints”, *Vooruzhenie i ekonomika* [Armament and economics], 2016, № 4(37), 36–45 (in Russian).
- [10] Lyaskovskij V.L., Bresler I.B., Alasheev M.A., “The method of forming a priority list of automated controls in special-purpose systems and its software implementation”, *Programmye produkty i sistemy* [Software products and systems], 2019, № 4, 708–713 (in Russian).

- [11] Lyaskovskij V.L., Bresler I.B., Alasheev M.A., “Decision support system for the creation (development) of distributed information and management systems of organizational type”, *Naukoemkie tekhnologii v kosmicheskikh issledovaniyakh Zemli [High-tech technologies in space exploration of the Earth]*, **9:6** (2017), 61–72 (in Russian).
- [12] Lyaskovskij V.L., Bresler I.B., Alasheev M.A., “A software package to support decision-making on the creation (development) of automated military control systems”, *Sostoyanie i perspektivy razvitiya sovremennoj nauki po napravleniyu «ASU, informacziionno-telekommunikaczionny'e sistemy»*. *Sbornik statej II Vserossijskoj nauchno-tekhnicheskoj konferenczii [The state and prospects of development of modern science in the field of automated control systems, information and telecommunication systems. Collection of articles of the II All-Russian Scientific and Technical Conference]*, 2020, 79–85 (in Russian).

Author Info

1. **Lyaskovsky Viktor Ludvigovich**

Leading Researcher of the 46 Central Research Institute of the Russian Ministry of Defence, Chief Researcher of the JSC “Research Institute of Information Technologies”.

Russia, 170100, Tver, A. Dementiev str. 3, JSC “RIIT”.

E-mail: mail@aoniit.ru

2. **Bresler Igor Borisovich**

Chief Constructor - Head of R&D of the JSC “Research Institute of Information Technologies”.

Russia, 170100, Tver, A. Dementiev str. 3, JSC “RIIT”.

E-mail: mail@aoniit.ru

3. **Alasheev Mikhail Alexandrovich**

Senior Researcher of the JSC “Research Institute of Information Technologies”.

Russia, 170100, Tver, A. Dementiev str. 3, JSC “RIIT”.

E-mail: mail@aoniit.ru