

|  |
|--|
| <b>МЕТОДОЛОГИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЭТАПОВ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ<br/>В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ</b> |
|--|

<https://doi.org/10.59982/18294359-24.2-mr-20>

***Рустам Рафикович Саакян***

*ВГУ, д.т.н., профессор, кафедра Математики и информатики*

*rsahakyan@yahoo.com*

***Нарек Варданович Оганнисян***

*Аспирант*

*НПУА, Информационные технологии и автоматизация*

*parek.hovhannisyan.work@gmail.com*

***Аннотация***

Интеллектуальные системы поддержки принятия решений (ИСППР) становятся важным инструментом в управлении сложными системами, особенно в условиях неопределённости, большого объёма данных и постоянно меняющихся условий внешней среды. В данной работе предлагается использование методологии ASSA (Автоматизация этапов системного анализа) для значительного улучшения структуры и повышения эффективности ИСППР, что позволит повысить качество принимаемых решений и снизить риски, связанные с неопределённостью. В процессе адаптации этапы ИСППР были расширены и соотнесены с ключевыми этапами методологии ASSA, такими как «Определение проблемы», «Определение целей системы», «Анализ системы», «Синтез системы» и «Реализация системы». Это обеспечивает систематизацию процесса принятия решений, что способствует более глубокому и всестороннему анализу различных аспектов проблем, с которыми сталкиваются организации в условиях высокой неопределенности.

Дополнительно, для каждого этапа ИСППР были применены новые технологии, включая современные методы анализа данных, машинного обучения, моделирования и прогнозирования, что делает систему более гибкой, точной и адаптивной. Внедрение этих технологий позволяет повысить качество, скорость, адаптивность и обоснованность решений, что особенно актуально в условиях стремительно меняющейся внешней среды и растущих требований к управлению. Такой подход позволит значительно улучшить процесс принятия решений на всех уровнях организации, обеспечивая её долгосрочную устойчивость и конкурентоспособность.

***Ключевые слова:*** система мониторинга, цифровая трансформация, поддержка принятия решений, системный анализ, информационные системы.

### ***Введение***

Современные организации сталкиваются с множеством вызовов, связанных с необходимостью принимать управленческие решения в условиях высокой неопределенности и быстро изменяющейся внешней среды. Объем данных, который нужно анализировать, продолжает расти, что усложняет традиционные подходы к обработке информации и принятию решений. В этих условиях интеллектуальные системы поддержки принятия решений (ИСППР) становятся важным инструментом для менеджеров и аналитиков. Эти системы помогают структурировать процесс принятия решений, интегрируя данные и аналитические методы для обеспечения более обоснованных и точных решений. [Оганнисян и другие]

ИСППР помогают автоматизировать процесс анализа и моделирования данных, но их применение часто ограничивается стандартными подходами, которые не всегда могут эффективно работать в условиях неопределенности. Необходимость модификации традиционных ИСППР, с целью адаптации их к более сложным условиям и разнообразным типам данных, становится все более очевидной. Это требует внедрения новых методологий и технологий, которые могут поддерживать более гибкое и адаптивное принятие решений.

***Постановка задачи.*** Современные тенденции развития процессов управления как в государственном, так и в частном секторе выдвигают новые требования к использованию цифровых технологий. Повышение эффективности прикладных решений систем управления различного уровня становится возможным при использовании специализированных интеллектуальных системных решений для решения трудно формализованных задач. [Саакян, Шпехт, К вопросу построения инт. сис.]

Предлагается использовать методологию ASSA в интеллектуальной системе поддержки принятия решений (ИСППР), адаптировав её для специфики систем, связанных с принятием решений в условиях неопределённости. В рамках этой адаптации необходимо модифицировать и дополнить этапы ИСППР, внедрив подходы, которые обеспечат более глубокий и детализированный анализ системы. Это позволит эффективно учитывать сложные взаимосвязи и неопределенности, возникающие в процессе принятия решений.

Ключевым аспектом этой адаптации будет внедрение новых технологий и инструментов для решения задач на каждом этапе системы. Такие технологии могут включать методы анализа данных, машинного обучения, моделирования и прогнозирования, что сделает процесс более адаптивным и точным.

Данная интеграция методологии ASSA в структуру ИСППР позволит создать новую гибкую систему, которая обеспечит автоматизацию и поддержку принятия решений на всех ключевых этапах исследования сложных систем. Это, в свою очередь, повысит качество и скорость принятия решений, что является критически важным в условиях быстро меняющейся внешней среды и увеличивающегося объёма доступных данных.

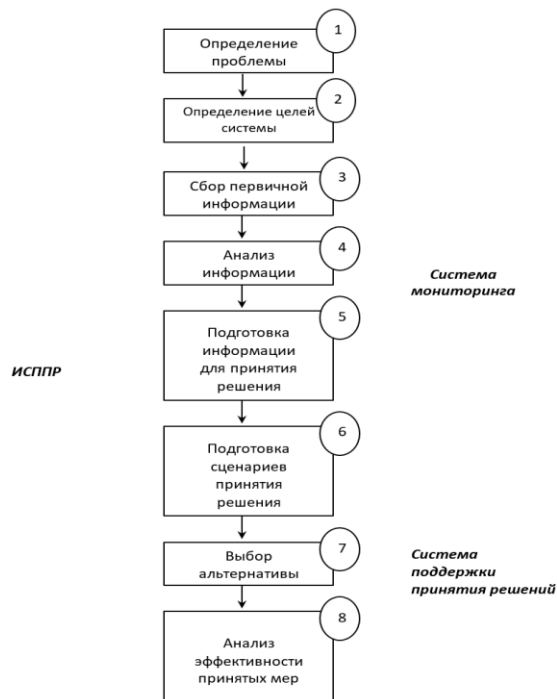
**Методология ASSA.** Методология «Автоматизация этапов системного анализа» (ASSA) разработана для решения задач системного анализа сложных систем, включающего такие этапы, как **определение проблемы, формулировка целей системы, анализ и синтез системы, а также ее реализация.** Каждая из этих фаз автоматизируется с помощью технологий анализа и моделирования (АМ), обеспечивающих структурированный подход к решению задач и улучшению качества принятия решений. ASSA объединяет технологии анализа и моделирования (АМ) для каждого этапа исследования сложных систем. Основная цель методологии заключается в автоматизации ключевых процессов с использованием современных методов, алгоритмов и инструментов. Этот подход включает набор инструментальных средств (CASE-средств), которые поддерживают выполнение этапов анализа. [Симанков, Шпехт]

В работе представлена расширенная схема интеллектуальной системы поддержки принятия решений (ИСППР), адаптированная с использованием методологии ASSA. Эта схема включает дополнительные этапы и технологии, которые были модифицированы для учета специфики принятия решений в условиях неопределенности. В ходе разработки схемы был предложен ряд улучшений, направленных на повышение точности и эффективности решений, что делает её более адаптированной к современным задачам управления.

Основными составными частями ИСППР являются: определение проблемы(1), определение целей системы(2), сбор (3), анализ (4) и подготовка (5) информации к принятию решений (*Система мониторинга*), подготовка сценариев принятия решений на основе имитационных и прогнозных моделей (6), выбор альтернатив (7), анализ эффективности принятых мер (8) (*Система поддержки принятия решений*). Особенности системы мониторинга является целевая направленность информационных процессов и максимальная объективность получаемых выводов на каждой стадии переработки данных. Система поддержки принятия решений характеризуется альтернативностью, многокритериальностью, учетом мнений аналитиков и экспертов.[Оганнисян и другие]

На рисунке 1 представлена схема интеллектуальной системы поддержки принятия решений, отражающая основные этапы и процессы, необходимые для эффективного принятия решений в условиях неопределенности.

Рисунок 1.



**Схема интеллектуальной системы поддержки принятия решений**

Концепция интеграции этапов ИСППР с методологией ASSA заключается в том, что каждый этап системы поддержки принятия решений (ИСППР) не только соответствует, но и адаптирован к специфическим требованиям, связанным с неопределенностью и сложностью процессов принятия решений в современных информационных системах. Модификация этапов ИСППР усиливает эффективность и гибкость методологии ASSA для решения более сложных задач.

Основные составные части ИСППР включают:

1. **Определение проблемы** – на этом этапе происходит четкая формулировка проблемы, что полностью соответствует первому этапу методологии ASSA, который также нацелен на детальное определение проблемы.
2. **Определение целей системы** – второй этап ИСППР полностью соответствует аналогичному этапу в методологии ASSA, где формулируются цели системы, критерии их достижения и ограничения, влияющие на процесс.
3. **Сбор и анализ информации** – этапы сбора (3) и анализа (4) информации в ИСППР модифицируются в рамках этапа «Анализ системы» методологии ASSA. В условиях работы с большими объемами данных, включаются элементы интеллектуального анализа, машинного обучения и прогнозирования, что позволяет учесть разнообразие данных и неопределенность.
4. **Анализ системы** – этапы подготовки сценариев принятия решений на основе имитационных и прогнозных моделей (6) и выбора альтернатив (7) в ИСППР

соответствуют этапу «Синтез системы» в методологии ASSA, где на основе анализа данных формируются различные варианты решений и сценарии для их последующего анализа и сравнения. Синтез решений в ИСППР подразумевает использование современных прогнозных моделей и имитационных систем, что делает этот этап более адаптированным для работы с неопределенностью и множественными альтернативами.

**5. Реализация системы**– заключительный этап ИСППР (8), который отвечает за анализ эффективности уже реализованных решений, соответствует этапу «Реализация системы» в методологии ASSA. Однако в ИСППР этот этап модифицируется для учета динамических изменений в системе и включает процессы мониторинга и адаптации решений в условиях изменяющейся среды.

Таким образом, каждый этап ИСППР не только сохраняет соответствие основным этапам методологии ASSA, но и модифицируется для адаптации к условиям работы с неопределенностью и аналитическими данными. Модифицированная методология АСППР, основанная на ASSA, обеспечивает более гибкий и структурированный подход к процессу принятия решений, делая его более точным и адаптивным в сложных условиях современных информационных систем. Эта методология способствует повышению точности и эффективности процессов анализа и выбора решений в условиях неопределенности.

В методологии ASSA важную роль играет использование технологий анализа и моделирования (АМ), которые предназначены для автоматизации и упрощения этапов системного анализа. Эти технологии предоставляют структурированный подход к выполнению анализа, синтеза и других ключевых этапов. Однако при адаптации методологии ASSA для ИСППР возникает необходимость отказаться от использования стандартных АМ-технологий. [Саакян, Шпехт, К вопросу методологического обеспечения систем расп.] Это связано с тем, что такие технологии ориентированы на системный анализ, который не всегда эффективно справляется с неопределенностью и комплексностью задач, с которыми сталкиваются ИСППР. Вместо этого, при внедрении методологии ASSA в ИСППР, каждый этап будет реализовываться с помощью различных технологий, подходящих для решения специфических задач на каждом этапе.

### ***Заключение***

В данной работе была проведена исследовательская работа по адаптации методологии ASSA для интеллектуальной системы поддержки принятия решений (ИСППР), что позволяет глубже понять и систематизировать процессы, связанные с принятием решений в условиях неопределенности. Модификация этапов ИСППР в соответствии с ключевыми принципами ASSA обеспечивает формализованный подход, который позволяет эффективно анализировать сложные взаимосвязи и учитывать неопределенности, присущие современным организациям.

Внедрение передовых технологий, таких как методы анализа данных, машинного обучения и моделирования, не только обогащает инструментарий, доступный для решения задач на каждом этапе ИСППР, но и создает основу для более динамичного и адаптивного процесса принятия решений. Это позволяет организациям оптимизировать свои ресурсы и повысить качество управленческих решений в условиях стремительных изменений внешней среды.

Проблематика дальнейшего исследования включает анализ влияния адаптированных этапов ИСППР на качество и эффективность принятых решений, а также оценку различных технологий, используемых на каждом этапе. Важно также рассмотреть возможности интеграции новых инструментов в существующие системы, что может открывать новые горизонты для повышения конкурентоспособности и устойчивости организаций в условиях нестабильности.

Таким образом, интеграция методологии ASSA в структуру ИСППР представляет собой важный шаг к созданию более эффективных и адаптивных систем поддержки принятия решений, способствующих устойчивому развитию организаций.

### *Литература*

1. **Оганнисян Н.В., Саакян Р.Р., Шпехт И.А.** Разработка интеллектуальной системы поддержки принятия решения руководителя в условиях неопределенности // Научные ведомости Ванадзорского государственного университета. Естественные и точные науки. РА, г. Ванадзор, 2022. - №1.– С.113-125.
2. **Саакян Р.Р., Шпехт И.А.** К вопросу построения интеллектуальной системы мониторинга и принятия решений в условиях становления цифровой экономики // Информационно-вычислительные технологии и их приложения: Сборник статей XXIII Международной научно-технической конференции (13-14 июня 2019 г) МНИЦ ПГАУ. – Пенза: РИО ПГАУ, 2019. – С.175-179.
3. **Симанков В.С., Шпехт И.А.** Методология автоматизации этапов системного анализа сложных систем // Информатика и системы управления. - 2011. - №4. - С.149-156.
4. **Саакян Р.Р., Шпехт И.А.** К вопросу методологического обеспечения систем распознавания, прогнозирования и классификации (РПК) сложных объектов управления в социальной сфере // Материалы X Юбилейной Всероссийской научно-практической конференции с международным участием Филиал РГСУ в г. Анапе. Краснодар ООО Издательский Дом - Юг (Краснодар), 2016. - С. 264-268.

METHODOLOGY FOR AUTOMATING DECISION-MAKING STAGES UNDER  
CONDITIONS OF UNCERTAINTY

***Rustam Sahakyan***

*VSU, Doctor of Technical Sciences, Professor, Chair of Mathematics and Informatics  
rsahakyan@yahoo.com*

***Narek Hovhannisyan***

*PhD Student  
NPUA, Graduate Student, Information Technology and Automation  
narek.hovhannisyan.work@gmail.com*

***Abstract***

Intelligent Decision Making Support Systems (IDMSS) have become essential tools for managing complex systems, particularly in conditions of uncertainty, large volumes of data, and constantly changing external environments. This paper proposes the use of the ASSA (Automation of System Analysis Stages) methodology to significantly improve the structure and enhance the efficiency of IDMSS, which will lead to better decision-making quality and reduced risks associated with uncertainty. In the adaptation process, the stages of IDMSS have been expanded and aligned with the key stages of the ASSA methodology, such as "Problem Definition," "System Goals Definition," "System Analysis," "System Synthesis," and "System Implementation." This ensures the systematization of the decision-making process, facilitating a more in-depth and comprehensive analysis of various aspects of the issues organizations face under high uncertainty.

Additionally, new technologies have been applied for each stage of the IDMSS, including modern data analysis methods, machine learning, modeling, and forecasting techniques, making the system more flexible, accurate, and adaptive. The implementation of these technologies enhances the quality, speed, adaptability, and rationale behind decisions, which is especially crucial in a rapidly changing environment and the increasing demands on management. This approach will significantly improve the decision-making process at all levels of the organization, ensuring its long-term sustainability and competitiveness.

***Keywords:*** monitoring system, digital transformation, decision support, systems analysis, information systems

Ներկայացվել է՝ 07.10.2024թ.

Ուղարկվել է գրախոսման՝ 27.11.2024թ.