

УДК 004.652.4

UDC 004.652.4

05.00.00 Технические науки

Technical sciences

**К ОРГАНИЗАЦИИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ  
ЭФФЕКТИВНЫХ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ  
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ  
СИСТЕМ**

**TO THE QUESTION OF THE ORGANIZATION OF  
DISTRIBUTED INFORMATION-ANALITICAL  
SYSTEMS WITH ELEMENTS OF INTELLECTUAL  
PROCESSES**

Атрощенко Валерий Александрович  
д.т.н.

Atroshchenko Valeriy Aleksandrovich  
Dr.Sci.Tech.

Кучер Виктор Алексеевич  
к.т.н.

Kucher Victor Alekseevich  
Cand.Tech.Sci.

Видовский Леонид Адольфович  
д.т.н.

Vidovskiy Leonid Adolfovich  
Dr.Sci.Tech.

Трофимов Виктор Маратович  
д.ф.-м.н.  
*Кубанский государственный технологический  
университет, Краснодар, Россия*

Trofimov Victor Maratovich  
Dr.Sci.Tech.  
*Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia*

Выделен ряд слабо формализуемых функциональных задач, существенно влияющих на эффективность функционирования распределённых информационно-аналитических систем. Разработана схема итерационного процесса, которая помимо автоматизации процесса доставки и обмена информацией между информационными системами на основе объединения сетей включает также прикладные средства моделирования ситуаций на основе имеющейся информации, выработку альтернатив, решения многокритериальных задач выбора, использование методов сценариев и экспертной оценки. Получаемые в ходе оценки эффективности результаты позволяют осуществлять контроль и управление функционированием распределённых информационно-аналитических систем с учетом специфики конкретных проблем, а также осуществлять имитационное моделирование и аналитическую обработку получаемых результатов

In the article we have allocated a number of poorly formalized functional tasks that significantly affect the efficiency of the operation of distributed information-analytical systems. The scheme has been developed for the iterative process, which in addition to the automation of the delivery process and the exchange of information between information systems based on grid integration, also includes funds for applied modeling situations on the basis of available information, developing alternatives, multi-criteria decision problems using techniques scenarios and peer review. Obtained during the evaluation of the effectiveness results allow us to control and manage the operation of distributed information-analytical systems with specific problems, as well as to conduct simulations and analytical processing of the results

Ключевые слова: ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА, РАСПРЕДЕЛЁННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ, ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ, ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Keywords: INTELLIGENT SYSTEM, DISTRIBUTED INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEMS, EFFICIENCY INDICATORS, EFFICIENCY EVALUATION, SIMULATION

## 1. Введение

Основное назначение информационно-аналитических систем (ИАС) – обеспечение целенаправленного использования и развития организационных возможностей структур управления на основе широкого

применения новейших информационно-аналитических методов и технологий как для оперативного управления, так и для их организационного строительства и развития [1 – 6]. Большинство исследований до сравнительно недавнего времени проводилось в области достаточно хорошо формализуемых задач [2,3,5]. Основное отличие интеллектуальных распределенных ИАС от традиционных систем автоматизации управления состоит в том, что в процессе принятия решений в режиме реального времени можно просчитывать и анализировать последствия любых управленческих решений [4]. Цель данной работы – рассмотреть подходы к оценке эффективности функционирования распределенных информационно-аналитических систем со слабо формализуемыми условиями.

В ходе своего функционирования можно выделить ряд слабо формализуемых функциональных задач, существенно влияющих на эффективность такого рода систем:

- 1) сбор и хранение неструктурированной информации различных форматов;
- 2) первичная обработка различной мультимедийной информации;
- 3) структурированное хранение результатов обработки информации;
- 4) обеспечение конфиденциальности, целостности и доступности;
- 5) обеспечение доступа к информации посредством *WEB*-технологий;
- 6) обеспечение эффективного поиска различной информации и различных способов ее представления.

Решение указанных задач требует изменения подхода к организации информационной составляющей деятельности систем поддержки принятия решений (СППР) на качественном уровне. Помимо автоматизации процесса доставки и обмена информацией между информационными системами на основе объединения сетей необходимо включать разработку и внедрение прикладных средств моделирования ситуаций на основе имеющейся информации, выработки альтернатив, решения многокритериальных задач выбора, использования метода сценариев и экспертной оценки.

Качественное решение задач по информационно-аналитическому, информационно-справочному обслуживанию во многом зависит от эффективности применяемого инструментария – комплекса информационно-аналитических и информационно-справочных систем. Вместе с тем в последнее время созданы принципиально новые информационные технологии и системы управления, которые позволяют повысить обоснованность принимаемых решений, обеспечивают комплексное исследование анализируемых проблем и сокращают при этом сроки их рассмотрения [1,4].

В настоящее время технологически обеспечен полный цикл управления: сбор и верификация данных из многочисленных источников, выработка коллективных решений и контроль их исполнения, что позволяет решать проблему контроля хода их реализации с привлечением всех уровней управления. Становится все более очевидным, что система управления нуждается в адекватных моделях и необходимых методических, программно-инструментальных и технических средствах, в составе которых наиболее значимое место принадлежало бы СППР.

На основе имеющихся у разработчиков математических моделей возможно проведение имитационного моделирования и оптимизации структуры ИАС, опирающихся, например, на многошаговый итерационный процесс. На рисунке. 1 представим обобщенную блок-схему управления

состоянием такой ИАС.

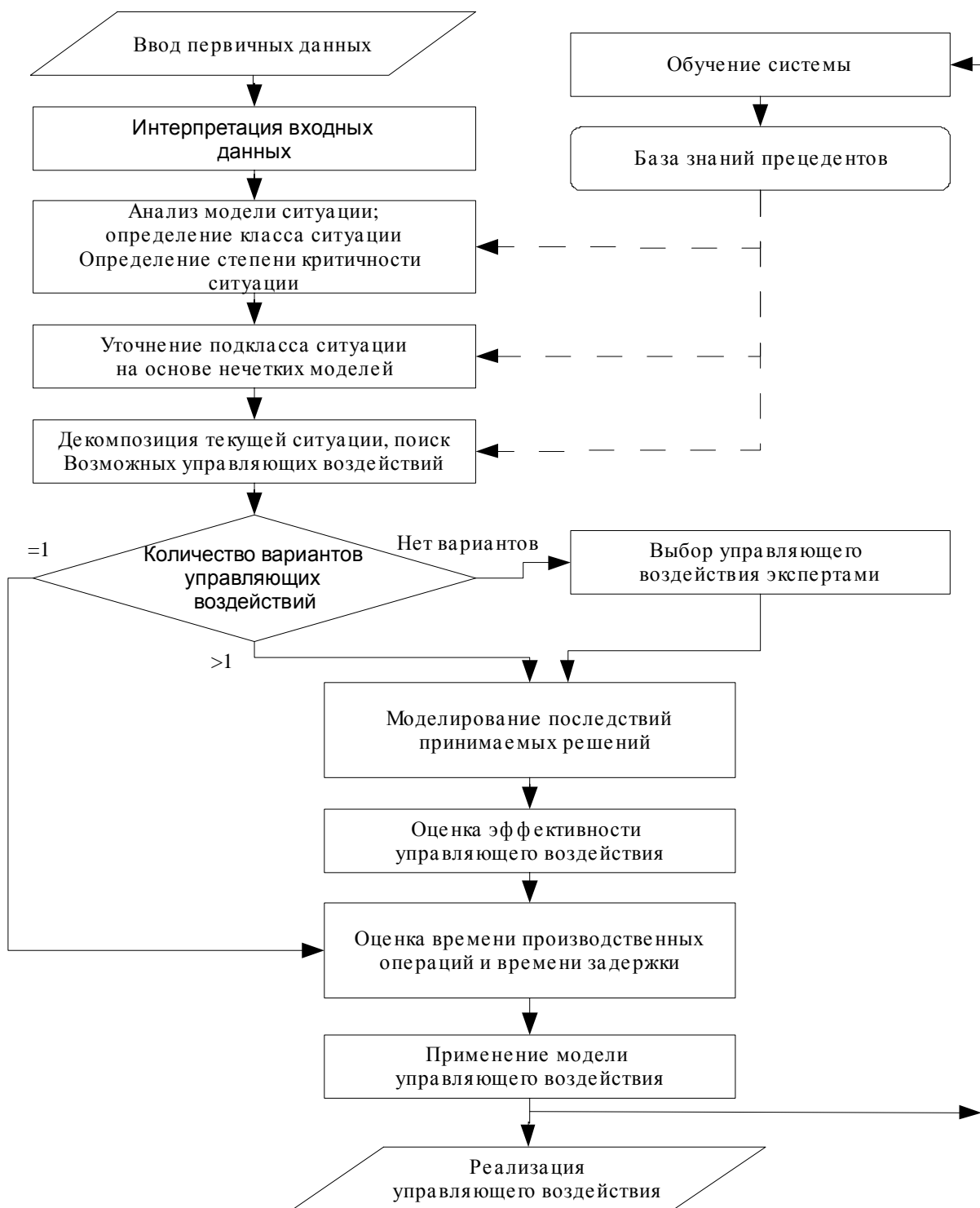


Рисунок 1 – Блок-схема управления состоянием ИАС

Для получения комплексной оценки эффективности были выделены показатели различной природы (экономические, технические и т.п.):

$$\omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_\zeta\}$$

и соответствующие весовые коэффициенты:

$$\alpha = \{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_\zeta\}.$$

Оценка позволит найти оптимум работы алгоритмов ИАС (минимизировать время работы и повысить точность, полноту и качество) и выбрать входные параметры алгоритма. Во-вторых, при одних и тех же параметрах необходимо оценить, как сказывается на результатах модификация алгоритма, применение эвристик. В первом, а особенно во втором случае, к системе предъявляется требование: обеспечить пакетную обработку запросов с возможностью табличного вывода результатов удобного для анализа.

Возникает следующий (частично автоматизированный) итерационный контур оценки эффективности:

- 1) постановка задачи;
- 2) формализация задачи, выбор предварительных вариантов решения и существующих ограничений;
- 3) взаимодействие с группой системных аналитиков в части информационно-аналитического сопровождения и взаимодействия с СППР для поиска и оценки вариантов решения;
- 4) выработка рекомендаций с учетом существующих (прогнозируемых) ограничений и особенностей.
- 5) формирование аналитического отчета по проблеме с обоснованием предлагаемых решений и прогнозированием их последствий;

Предлагаемая методика расчета обобщенного показателя

эффективности (рисунок. 2) включает:

- 1) выбор направления исследования (область оценки);
- 2) расчет значений частных показателей оценки эффективности согласно проектной документации или рекомендаций экспертов;
- 3) нахождение обобщенного показателя эффективности;
- 4) интерпретация результатов оценки, внесение изменений в архитектуру и/или режимы работы ИАС.

При расчете значения обобщенного показателя возможен учет значимости каждого из частных критериев (например, весовыми коэффициентами путем экспертного оценивания).

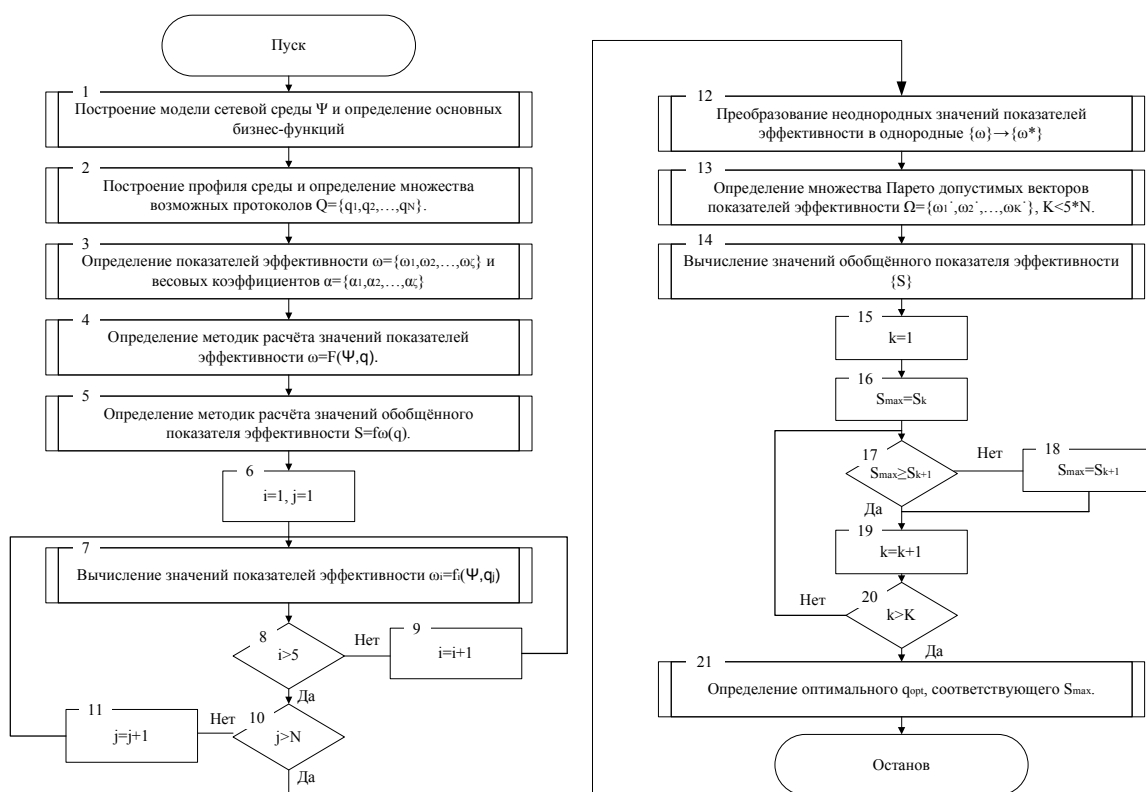


Рисунок 2 – Обобщенный алгоритм проведения исследования и оценки эффективности ИАС

После определения вектора показателей эффективности  $\omega$ , отражающего основные аспекты поставленных перед ИАС задач, выбор конкретных показателей может быть проведен, например, методом экспертных оценок

В результате проделанной работы была исследована надежность систем сбора и мониторинга хронологической информации, предложена методика, позволяющая на основе общего логико-вероятностного метода определить наиболее важные элементы, увеличение надежности которых приведет к значительному увеличению надежности всей системы.

### **Заключение**

Получаемые в ходе оценки эффективности результаты (с предусмотренной возможностью их корректировки администратором ИАС или группой экспертов) позволяют осуществлять контроль и управление функционированием распределённых информационно-аналитических систем с учетом специфики конкретных проблем, а также осуществлять имитационное моделирование и аналитическую обработку получаемых результатов.

Исследование выполняется в рамках гранта Российского гуманитарного научного фонда «Управление эффективностью пространственно распределённых промышленных предприятий с учётом фактора надёжности на примере нефтегазодобывающего комплекса».

### **Литература**

1. Асратян Р.Э., Лебедев В.Н. Распределенные аналитические системы на основе средств информационного взаимодействия в гетерогенной глобально-сетевой среде: монография / сер. Перспективные информационные технологии и концепции. М.: Ленанд, 2010. 120 с
2. Могилевский В.Д. Формализация динамических систем. М.: Вузовская книга, 1999.
3. Молчанов А.А. Моделирование и проектирование сложных систем. Киев: Вища школа, 1988



4.Симанков В.С., Луценко Е.В., Лаптев В.Н. Системный анализ в адаптивном управлении: Монография / Под ред. В.С. Симанкова; Ин-т совр. технол. и экон. Краснодар, 2001

5.Денисов А.А., Колесников Д.Н. Теория больших систем управления. Л.: Энергоиздат, 1982.

6. Кандрашина Е.Ю., Литвинцева Л.В., Пospelов Д.А. Представление знаний о времени и пространстве в интеллектуальных системах /Под ред. Д.А. Пospelова. М.: Наука, 1989.

### References

1.Asratjan R.Je., Lebedev V.N. Raspredeleennyje analiticheskie sistemy na osnove sredstv informacionnogo vzaimodejstvija v geterogennoj global'no-setevoj srede: monografija / ser. Perspektivnyje informacionnye tehnologii i koncepcii. М.: Lenand, 2010.120 s

2.Mogilevskij V.D. Formalizacija dinamicheskikh sistem. М.: Vuzovskaja kniga, 1999.

3. Molchanov A.A. Modelirovanie i proektirovanie slozhnyh sistem. Kiev: Vishha shkola, 1988

4.Simankov V.S., Lucenko E.V., Laptev V.N. Sistemnyj analiz v adaptivnom upravlenii: Monografija / Pod red. V.S. Simankova; In-t sov. tehnol. i jekon. Krasnodar, 2001

5.Denisov A.A., Kolesnikov D.N. Teorija bol'shih sistem upravlenija. L.: Jenergoizdat, 1982.

6. Kandrashina E.Ju., Litvinceva L.V., Pospelov D.A. Predstavlenie znaniy o vremeni i prostranstve v intellektual'nyh sistemah /Pod red. D.A. Pospelova. М.: Nauka, 1989.