

# ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПОВ ИХ РАЗРАБОТКИ

## FEATURES OF THE ORGANIZATION AND ANALYSIS OF INFORMATION SYSTEMS FOR THE IMPLEMENTATION OF THE PRINCIPLES OF THEIR DEVELOPMENT

**E. Odinkova  
D. Kozhinov  
S. Martsinkovsky**

*Summary:* The article presents the results of a study of modern methodological approaches to the organization and analysis of information systems, allowing to implement the conceptual principles of their development in the framework of an effective development strategy. The content analysis was based on the management systems of Russian educational organizations.

As part of the study, it was revealed that when the information system processes large amounts of data, there is an overload of the system, which, in turn, negatively affects the effectiveness of the educational organization. The authors believe that the strategy of increasing the efficiency of a modern educational organization should be primarily aimed at reducing information overload of the system, which can be implemented by structuring information exchange between departments and optimizing the tools for processing information flows. The paper considers methodological approaches to the processes of measuring the information efficiency of an educational organization. Recommendations on the use of modern data mining technologies in educational organizations are presented, which, in the opinion of the authors, will contribute not only to increasing labor productivity, but also to improving the skills of scientific and pedagogical workers.

The results obtained can be used in the practice of domestic educational organizations.

*Keywords:* automated information systems, data mining, automated systems.

**Одинокова Елена Владимировна**

кандидат педагогических наук,  
Московский государственный университет технологий  
и управления имени К.Г. Разумовского  
eodinokova@mgutm.ru

**Кожин Дмитрий Владимирович**

Московский государственный университет технологий  
и управления имени К.Г. Разумовского  
d.kozhinov@mgutm.ru

**Марцынковский Сергей Сергеевич**

Магистр,  
Московский государственный университет технологий  
и управления имени К.Г. Разумовского  
SMartsinkovsky@mgutm.ru

*Аннотация:* В статье представлены результаты исследования современных методологических подходов к организации и проведению анализа информационных систем, позволяющих реализовать концептуальные принципы их разработки в рамках эффективной стратегии развития. Базой для контент-анализа послужили системы управления российскими образовательными организациями.

В рамках проведенного исследования выявлено, что при обработке информационной системой больших массивов данных, возникает перегрузка системы, которая, в свою очередь, негативно влияет на эффективность деятельности образовательной организации в целом. Авторы считают, что стратегия повышения эффективности современной образовательной организации должна быть, в первую очередь, направлена на снижение информационных перегрузок системы, что может быть реализовано посредством структурирования информационного обмена между подразделениями и оптимизацией инструментария обработки информационных потоков. В работе рассмотрены методологические подходы к процессам измерения информационной эффективности образовательной организации. Представлены рекомендации по применению в образовательных организациях современных технологий интеллектуального анализа данных, что, на взгляд авторов, будет способствовать не только увеличению производительности труда, но и повышению квалификации научно-педагогических работников. Полученные результаты могут быть использованы в практике отечественных образовательных организаций.

*Ключевые слова:* автоматизированные информационные системы, интеллектуальный анализ данных, автоматизированные системы.

**А**нализ современных методологических подходов к организации и проведению анализа информационных систем позволил прийти к выводу, что одним из оптимальных инструментариев для исследования специфики функционирования современных образовательных информационных систем является интеллектуальный анализ данных, позволяющий выявить закономерности в накопленных данных.

Интеллектуальный анализ данных (ИАД или data mining) — это совокупность математических моделей, численных методов, программных средств и информационных технологий, обеспечивающих обнаружение в эмпирических данных доступной для интерпретации информации и синтез на основе этой информации ранее неизвестных, нетривиальных и практически полезных для достижения определенных целей знаний [4,5,13].

Полученная в результате ИАД информация (структурированные сведения о явлениях, процессах, объектах и т.д., независимо от формы представления, устраняющие существующие неопределенности, дают новые характеристики и используются для подготовки и принятия управленческих решений) может быть использована для обнаружения отклонений в новых данных.

Изучение функционирования информационных систем современных образовательных организаций (анализ проводился авторами на основе исследования ИС 15 региональных вузов в Ульяновской и Самарской областях, а так же — на основе корпуса открытых источников, размещенных в отечественных наукометрических системах, в том числе и Национальной электронной библиотеке) показало, что в них обрабатываются огромные массивы данных, которые при применении методов интеллектуального анализа данных могут положительной влиять на эффективность базовых и вспомогательных процессов в образовательной организации. От упорядоченности информационных процессов зависит четкость функционирования образовательной экосистемы и эффективность ее управления.

Анализ корпуса источниковой базы по исследуемой проблеме позволил визуализировать основные принципы разработки информационных системы (см. рис. 1)

Для анализа накопленной информации в информационных базах образовательных экосистем достаточно эффективными являются методы Data Mining и KDD — Knowledge Discovery in Databases [1,3,5–6].

Интеллектуальный анализ данных не только позволяет выявлять в «серых данных» ранее неизвестные знания, которые способны помочь в принятии решений в многообразных областях деятельности, но и решать множество задач, включая прогнозирование, обнаружение связи между входными и выходными данными, ассоциации, последовательные шаблоны и анализ отклонений, который выявляет нехарактерные шаблоны [7,8,10–11].

Рассмотрим процесс применения методов интеллектуального анализа на примере информационной системы удаленного структурного подразделения (филиала) образовательной организации.



Рис. 1. Основные принципы разработки информационных систем

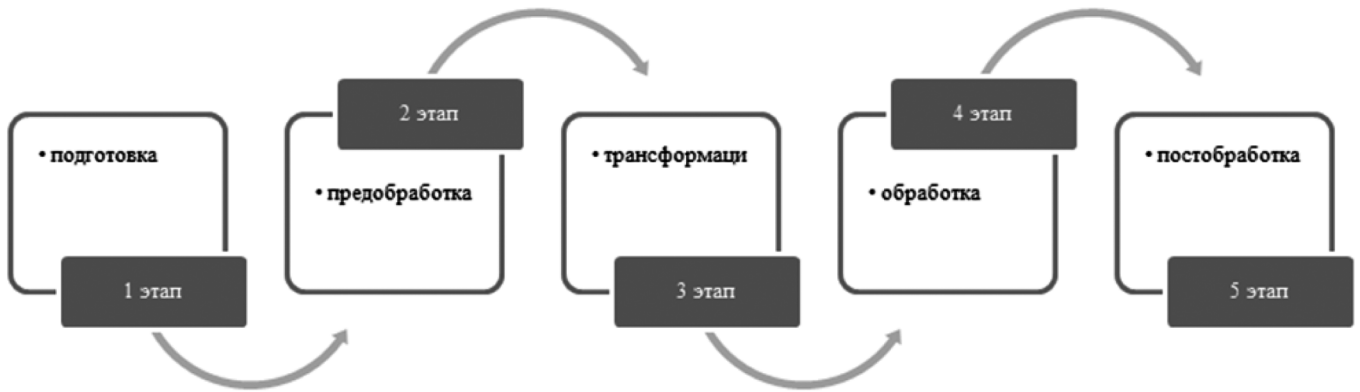


Рис. 2. Этапы внедрения технологии Knowledge Discovery in Databases

Применение технологии Knowledge Discovery in Databases состоит из этапов, в результате выполнения которых происходит переработка данных в необходимый результат (рисунок 2).

На первом этапе происходит подготовка хранилища данных, установление параметров и других свойств данных. Далее идет этап предобработки, на котором происходит удаление и редактирование аномалий. Следующий этап — это этап трансформации, в котором происходит подготовка данных для выбранного метода, который будет осуществлять обработку данных. На этапе Data Mining реализуются методы обработки данных. Последний этап постобработка данных, в котором данные преобразуются в знания, и помогают принимать бизнес решения.

Основные задачи, которые выполняет DM&KDD это прогнозирование, маркетинговый анализ, анализ работы подразделений образовательной организации и профилирование целевой аудитории. С помощью прогнозирования можно составлять план дальнейших работ организации, а также регулировать различные параметры, влияющие на деятельность организации. Маркетинговый анализ позволяет нам определить зависимости спроса и предложения на образовательную услугу с помощью учета различных факторов.

Анализ деятельности подразделений филиала позволяет сбалансировать параметры их плана работ, что в последующем увеличит производительность.

Профилирование целевой аудитории поможет сформировать группы потребителей образовательных услуг, а также выявить эффективные направления работы с ними.

Для реализации технологии DM&KDD в образовательной экосистеме филиала был выбран программный продукт Business Intelligence, который сочетает в себе простоту и качество, обладает дружелюбным интерфейсом для простого пользователя и имеет эффектив-

ную реализацию методов интеллектуального анализа данных [3,8,12].

Business Intelligence включает в себя несколько пакетов, которые представлены на рисунке 3.

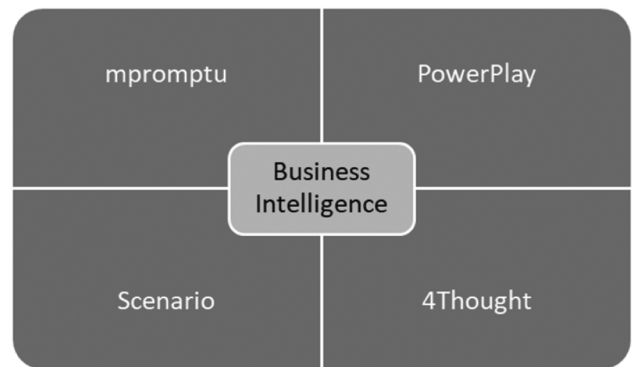


Рис. 3. Пакеты системы Business Intelligence

Пакет Impromptu предоставляет возможность простым пользователям составлять различные запросы и отчеты к базам данных. Пакет PowerPlay позволяет пользователям использовать средства OLAP — анализа, который является эффективным для корреляции баз данных, так как позволяет проводить динамический анализ данных за счет привязки информации ко времени. Пакет Scenario позволяет визуализировать данные с использованием нескольких методов, а именно ранжирование, сегментация, профилирование лучших образцов и выявление ассоциаций или исключений. Пакет 4Thought дает такие возможности как моделирование сложных зависимостей, выявление тенденций и работу с неполными данными.

В качестве информационной базы для анализа были использованы данные кафедр филиала о научной деятельности, в частности проведения конкурсов и конференций. Основные проблемы были обнаружены в планирования и реализации коммуникаций с целевой аудиторией, которые, в свою очередь, проистекают из технического несовершенства системы управления коммуникациями, имеющейся в филиале.







Рис. 5. Внешний вид панели с папками

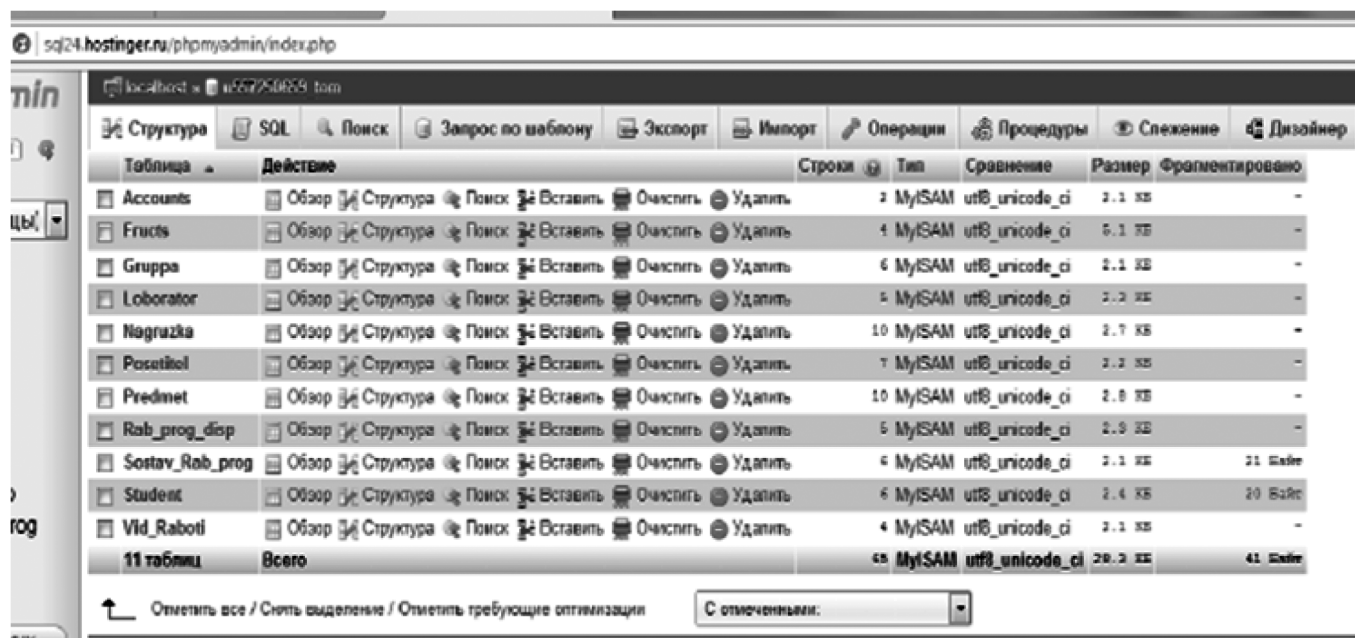


Рис. 6. Таблицы базы данных MySQL

работников, исключив достаточный объем работы с бумажными документами. Формализованный ввод данных и возможность автоматизированного составления отчетов по научным мероприятиям позволяет снизить вероятность ошибки с использованием «человеческого» фактора.

### Заключение

Интеллектуальный анализ данных образовательной экосистемы позволяет использовать данные, формирующиеся в результате основных и вспомогательных про-

цессах для выявления неочевидной, порою скрытой, но практически-значимой информации, поддающейся интерпретации. Новизна и практическая значимость результатов исследования заключается в обосновании применения методологии интеллектуального анализа данных с использованием разработанного в ходе исследования web-приложения для анализа организации научно-исследовательской работы в подразделениях образовательной организации. В процессе исследования была апробирована схема разведочного анализа данных, возникающих в ходе реализации процесса организации

научных мероприятий в филиале образовательной организации. Данные, которые удалось визуализировать и верифицировать в процессе исследования, подтвердили наличие деструктивных и дестабилизирующих моментов в реализации данного процесса, что в дальнейшем позволило разработать систему корректирующих и предупреждающих действий. Реализация данной системы, в свою очередь, привело к повышению уровня производительности труда персонала структурных подразделений и снижению риска возникновения ошибок с использованием «человеческого» фактора.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Data Mining — технология добычи данных [Электронный ресурс], Режим доступа: <http://bourabai.ru/tpoi/datamining.htm>. Дата обращения: 06.05.2023.
2. Galkina A.I., Grishan I.A. From technologies to algorithms through the prism of algorithm analysis // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall., Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 12088.
3. Knowledge Discovery in Databases — обнаружение знаний в базах данных [Электронный ресурс], Режим доступа: <https://basegroup.ru/community/articles/kdd>. Дата обращения: 06.05.2023.
4. Арланова А.А., Нобатов А.М. Интеллектуальный анализ данных: виды и методы // Вестник науки. 2023. Т. 2. № 1 (58). С. 7–10.
5. Боброва В.В., Бантикова О.И., Новикова В.А. Моделирование академической успеваемости студентов на основе интеллектуального анализа образовательных данных // Экономический анализ: теория и практика. 2023. Т. 22. № 2 (533). С. 235–253.
6. Бушная Н.В., Кудинов В.В. Потенциал использования искусственного интеллекта с применением методов интеллектуального анализа данных в образовании // Право и образование. 2023. № 3. С. 34–40.
7. Герасимов С.И., Галкина А.И., Гришан И.А., Бобкова Е.Ю. Количественный мониторинг электронного инженерного образования в области транспортного строительства // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. 2022. № 4 (63). С. 114–120
8. Глушенко М.А., Зайцева Т.В. Сравнительный анализ методов интеллектуального анализа данных: выбор оптимального подхода для построения экспертной системы // Приоритетные направления научных исследований. анализ, управление, перспективы: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. УФА, 2023. С. 41–44.
9. Епифанов Е.К. Информационно-аналитическая система DATA MINING // Охрана труда и техносферная безопасность на объектах промышленности, транспорта и социальных инфраструктур. сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции. Пенза, 2023. С. 157–159.
10. Китаева О.И. Интеллектуальный анализ образовательных данных учебной дисциплины с использованием программы ORANGE // Информационные и математические технологии в науке и управлении. 2023. № 1 (29). С. 190–200.
11. Козинец А.Н. Использование методов интеллектуального анализа данных для улучшения мотивации и удержания персонала в организации // Интернаука. 2023. № 11-2 (281). С. 56–58.
12. Мухаметьянова Р.И., Рамазанова А.В. Алгоритмы формирования рекомендаций по выбору вида обучений с применением интеллектуального анализа данных // Вопросы науки. 2023. № 2. С. 56–62.
13. Назаров Д.М., Бегичева С.В., Ковтун Д.Б., Назаров А.Д. DATA SCIENCE и интеллектуальный анализ данных: учебное пособие: М.: Ай Пи Ар Медиа, 2023. 304 с.
14. Паклин Н.Б., Орешков В.И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям. — Санкт-Петербург: Питер, 2013. — 704 с.
15. Ужахов А.И. Системы интеллектуального анализа данных // интеллектуальный потенциал общества как драйвер инновационного развития науки // Сборник статей Международной научно-практической конференции в 2 частях. Уфа, 2023. С. 64–65.
16. Чупахина Н.И. Интеллектуальный анализ больших данных и области его применения // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство. Материалы девятнадцатой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Старый Оскол, 2023. С. 399–404.

© Одиноква Елена Владимировна (eodinokova@mgutm.ru), Кожинов Дмитрий Владимирович (d.kozhinov@mgutm.ru);  
Марцынковский Сергей Сергеевич (SMartsinkovsky@mgutm.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»