

ПОСТРОЕНИЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И СЕРВИСОВ В СОЦИАЛЬНОМ УПРАВЛЕНИИ (НА ПРИМЕРЕ КАРТЫ БОЛЕЛЬЩИКА)

BUILDING AN ONTOLOGICAL MODEL OF THE USE OF INFORMATION RESOURCES AND SERVICES IN SOCIAL MANAGEMENT (ON THE EXAMPLE OF A FAN CARD)

**B. Goryachkin
A. Kanaev
O. Parsheva**

Summary. Problem statement. Information resources and services play a key role in modern social management, but their effective utilization is often hampered by insufficient data structuring and integration. To solve this problem, an ontological model is needed to formalize knowledge about the subject area and ensure semantic compatibility of different information elements.

Goal. To analyse the features of using modern information resources and services in social management and build an ontological model to improve the understanding and application of a particular service by key actors.

Results. The methodological limitations are revealed and the understanding of the phenomena under study is deepened by means of analytical processing of research results of related sciences. The construction of conceptual and categorical apparatus of the considered subject area, component structure of information support is realised; classifications for information resources and modern information technologies are derived. The peculiarities of using modern information resources and services in social management are analysed and an ontological model of such use is built on the example of a fan card.

Practical significance. The construction of the ontological model is a way to improve the information support of social management, optimize the work of specialized bodies and improve the quality of social services provided to citizens. Adapted modeling methodology and derived classifications can be used to improve information processes in the social sphere.

Keywords: information resource, information system, information service, ontological model, social management, fan card.

Горячкин Борис Сергеевич

кандидат технических наук, доцент,
Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана
bsgor@mail.ru

Канаев Алексей Александрович

Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана
alekseykanaev@mail.ru

Паршева Олеся Александровна

Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана
parsheva.alesya@mail.ru

Аннотация. Постановка проблемы. Информационные ресурсы и сервисы играют ключевую роль в современном социальном управлении, однако их эффективное использование часто затруднено из-за недостаточной структурированности и интеграции данных. Для решения этой проблемы необходима онтологическая модель, которая формализует знания о предметной области и обеспечит семантическую совместимость различных информационных элементов.

Цель. Проанализировать особенности использования современных информационных ресурсов и сервисов в социальном управлении и построить онтологическую модель для улучшения понимания и применения конкретного сервиса ключевыми акторами.

Результаты. Выявлены методологические ограничения и углублено понимание исследуемых явлений путём аналитической обработки результатов исследований смежных наук. Реализовано построение понятийно-категориального аппарата рассмотренной предметной области, компонентная структура информационного обеспечения; выведены классификации для информационных ресурсов и современных информационных технологий. Проанализированы особенности использования современных информационных ресурсов и сервисов в социальном управлении и построена онтологическая модель такого использования на примере карты болельщика.

Практическая значимость. Построение онтологической модели является способом улучшения информационного обеспечения социального управления, оптимизации работы профильных органов и повышения качества предоставляемых социальных услуг гражданам. Адаптированная методология моделирования и выведенные классификации могут быть использованы для совершенствования информационных процессов в социальной сфере.

Ключевые слова: информационный ресурс, информационная система, информационный сервис, онтологическая модель, социальное управление, карта болельщика.

Введение

В современном обществе, характеризующемся стремительным ростом объемов информации (около 330 миллионов терабайт данных в день [1]) и комплексной взаимосвязью социальных процессов, организация информационного обеспечения социального управления становится ключевым фактором его реализации. Традиционные подходы к управлению, основанные на разрозненных данных и интуитивных решениях, все чаще оказываются неэффективными. Потребность в структурировании, систематизации и осмыслении имеющейся информации выходит на первый план для принятия обоснованных управленческих решений [2].

Онтологическое моделирование, позволяющее представить информационные ресурсы и сервисы в виде взаимосвязанных концепций и отношений, открывает новые возможности для интеграции данных из различных источников, выявления скрытых закономерностей и поддержки процессов принятия решений [3]. В частности, в сфере социального управления, где необходимо учитывать множество разнородных факторов, использование онтологических моделей может существенно повысить эффективность планирования, мониторинга и оценки качества социальных программ.

Построение понятийно-категориального аппарата исследования

Под информационным обеспечением в общем смысле понимают предоставление необходимых информационных материалов, ресурсов и инструментов, которые позволяют конкретным лицам, организациям или системам принимать эффективные решения.

Согласно более точному определению [4], информационное обеспечение — есть важнейший элемент информационной системы, который сочетает в себе единую систему классификации и кодирования информации, унифицированные системы документации, схемы информационных потоков в организации, а также методику построения базы данных (рис. 1).

В свою очередь, информационные ресурсы определяются как данные об окружающем нас мире, зафиксированные с помощью какого-либо языка на каком-либо носителе (в виде электронных или бумажных документов, баз данных, баз знаний, алгоритмов, компьютерных приложений и прочего [6]).

Действительно, информационные ресурсы классифицируются по отраслям знания, например медицина, экономика или образование. Организационная структура определяет разделение ресурсов на внутренние и внешние, а также по функциональным назначениям,



Рис. 1. Структура информационного пространства [5]

как, например, управление или маркетинг. Типология баз данных включает реляционные, объектно-ориентированные и NoSQL базы. Интернет выступает как глобальное хранилище, расширяя доступность и разнообразие ресурсов. Таким образом, сочетание этих и иных факторов формирует сложную и многоуровневую классификацию [7].

Основное предназначение информационных ресурсов — это обеспечение свободного доступа к информации. Вся информация должна быть доступна пользователю посредством компьютерной сети и позволять получить различные знания и навыки во всех сферах жизни.

Информационные ресурсы являются частью информационных систем, т.е. входят в их состав. А на базе информационных систем, соответственно, предоставляются информационные сервисы. Они выступают в качестве комплекса услуг по получению информации, её хранению, обработке и дальнейшей выдаче по запросам.

Переход архитектуры информационной системы от исходной в сервис-ориентированную можно представить следующим образом [8]:

1. Подготовительный этап:
 - Декомпозиция предметной области (определение бизнес-процессов, подпроцессов, сценариев использования).
 - Анализ существующих не объектно-ориентированных систем и преобразование их к компонентной архитектуре.
2. Создание дерева целей сервисной модели для тестирования её полноты (каждой подцели в дальнейшем будет соответствовать определённый сервис).
3. Анализ подсистем, определение того, какие сценарии использования реализуются какими компонентами системы; анализ взаимодействия компо-

нентов и влияния нефункциональных требований на архитектуру системы.

4. Идентификация того, какие компоненты отвечают за какие сервисы, выделение поставщиков услуг и потребителей.
5. Определение интерфейсов каждого компонента.
6. Структуризация компонентов и сервисов на основе применяемых шаблонов архитектуры.
7. Определение программных и технических средств, с помощью которых будет реализован каждый сервис.

Сервис-ориентированная архитектура обеспечивает модульность, повторное использование сервисов и гибкую интеграцию, но может быть сложной в разработке и сопровождении, требуя значительных инвестиций и специализированных знаний. Преимущества заключаются в масштабируемости и устойчивости к отказам отдельных компонентов, но имеет место необходимость тщательно управлять безопасностью и версиями сервисов. Успех перехода к такой архитектуре зависит от правильного баланса между сложностью реализации и получаемой практической пользой.

Специфика информационного обеспечения в социальном управлении

Современное общество сталкивается с растущей сложностью и динамичностью социальных процессов, требующих от органов управления оперативного доступа к актуальной информации и эффективных инструментов для ее анализа [9]. Для решения таких задач и предполагается организация информационного обеспечения, включающего упомянутые ранее информационные ресурсы и сервисы.

Определим социальное управление (рис. 2) как целенаправленное воздействие социальных институтов



Рис. 2. Основные признаки социального управления [10]

и субъектов на социальные процессы и явления для достижения желаемых общественных целей, посредством использования различных методов и инструментов, учитывая при этом особенности социальных систем и интересы различных групп населения.

Тогда отличительные черты информационного обеспечения в данной сфере будут заключаться в:

- Комплексном характере: информация должна охватывать различные аспекты социальной жизни, включая экономику, демографию, здравоохранение, образование, культуру и др.
- Динамичности: информация должна быть актуальной и отражать постоянно меняющиеся социальные условия.
- Многоаспектности: информация должна быть доступна различным пользователям с учетом их профессиональных и личных нужд.
- Конфиденциальности: информация о гражданах должна быть защищена от несанкционированного доступа и использования.

Однако информационное обеспечение само по себе существовало и задолго до появления первых ЭВМ. Толчок к его развитию всегда дают современные информационные технологии, большую востребованность среди которых имеют технологии искусственного интеллекта. Они обеспечивают более точный анализ данных, выявление тенденций и прогнозирование будущих событий в социуме.

Этапы организации информационного обеспечения в системе социального управления обобщенно выглядят так:

1. Определение целей и задач социального управления. Четкое понимание того, что нужно достичь и какие проблемы решать.
2. Анализ потребностей в информации, идентификация ее источников. Выявление необходимых данных для решения поставленных задач и определение того, где их можно получить.
3. Сбор и обработка данных, разработка информационной системы. Создание единой базы данных, включающей как первичную, так и вторичную информацию. Проектирование удобной платформы для хранения, обработки и анализа данных.
4. Внедрение и тестирование системы, обеспечение качества и безопасности данных. Интеграция с существующими системами, проверка работоспособности. Оценка актуальности данных, а также их защита от несанкционированного доступа.
5. Предоставление доступа к информации, обучение и повышение квалификации пользователей. Создание механизмов для предоставления информации, поддержание актуальных знаний и навыков у специалистов.

6. Мониторинг и оценка эффективности использования субъектами и объектами социального управления. Определение степени достижения поставленных целей и выявление проблемных участков.

Особое внимание авторы акцентируют на двух финальных этапах: предпоследний — крайне важен в контексте социального управления (взаимодействие между людьми, система человек-машина уже как следствие); а заключительный — отражает то, о чем нередко забывается на практике (вернуться к истокам и проверить соответствие целям).

Построение онтологической модели

Для формализации знаний о сложных социальных системах, улучшения координации между различными ведомствами и службами, оптимизации предоставления социальных услуг, повышения прозрачности, а также для разработки интеллектуальных систем поддержки принятия решений необходимо построение онтологических моделей.

Онтологическая модель — это формальное представление знаний о конкретной предметной области. Она описывает сущности (объекты, понятия), их свойства (атрибуты, характеристики) и отношения между ними.

Цель онтологической модели — дать структурированное и ясное представление о предметной области, позволяющее разработать программное обеспечение, построить базы данных, проанализировать процессы и принять обоснованные решения [11]. В контексте социального управления она позволяет выявлять пробелы в информации, дублирование функций, неэффективные процессы и разрабатывать целостные решения для повышения эффективности работы социальных служб и улучшения качества жизни граждан.

Существующие общие онтологии часто не учитывают специфические аспекты социальных процессов, особенности целевой аудитории и контекст конкретных социальных задач. Создание же специализированных моделей «с нуля» позволяет точно отразить взаимосвязи между социальными объектами, услугами и информационными ресурсами, обеспечивая более эффективную поддержку принятия решений и оптимизацию социальных услуг. Такой подход способствует лучшему пониманию проблемных областей, выявлению неэффективных процессов и разработке индивидуальных решений, направленных на повышение качества жизни граждан.

Среди методологий и методов построения онтологий «с нуля» традиционно выделяют следующие [12]:

- подход Сус;
- метод Усколда и Кинга;
- методология Грюнингера и Фокса;
- методология METHONTOLOGY.

Авторы отмечают METHONTOLOGY как позволяющую создавать онтологии на уровне знаний и включающую в себя идентификацию процесса разработки онтологии, а также жизненный цикл, основанный на развивающихся прототипах и специальных методах описания процессов. [13]. Методология является наиболее современной, поскольку интегрирует опыт проектирования сложных объектов из разработки программного обеспечения и инженерии знаний.

Рассмотрим в качестве примера адаптации данной методологии построенную авторами онтологическую модель (рис. 3), описывающую все элементы, связанные с получением и применением карты болельщика, а также их взаимосвязи и действия:

- Сам процесс рассматривается слева направо и снизу вверх (в том числе, в рамках подпроцессов). Пунктирными линиями со стрелкой обозначены необязательные сценарии, сплошными и двунаправленными линиями — подтипы информационных ресурсов (прямоугольники на схеме) и синхронизация данных, соответственно.
- Ключевыми акторами (обозначены сквирклами) являются: пользователь, сотрудник МФЦ, контролирующие органы власти, оргкомитет матча и провайдер IT-инфраструктуры.
- Основными элементами информационного обеспечения выступают: Портал государственных услуг Российской Федерации («Госуслуги») и его сервисы, мобильное приложение «Болельщик», система валидации на стадионе и их базы данных.

Карта болельщика нужна для посещения матчей Российской премьер-лиги и финального матча Кубка России по футболу. Раньше карта называлась «Паспорт болельщика» или Fan-ID и представляла собой ламинированный бейдж. «Паспорт болельщика» больше не действует, для покупки билетов и посещения матчей нужно получить новую карту болельщика, которая выпускается в электронном виде. После оформления она будет доступна в:

- личном кабинете на Госуслугах;
- приложении «Госуслуги Карта болельщика».

Для оформления карты болельщика через «Госуслуги» [12] нужен подтверждённый аккаунт на портале. Если его ещё нет, можно сходить в МФЦ с паспортом, отправить заказное письмо «Почтой России» или удостоверить личность с помощью сертификата квалифицированной электронной подписи. Получить карту могут также родители детей до 14 лет и иностранные граждане (для

авторизации последним потребуется лишь электронная почта и номер телефона, а персональные данные в заявлении нужно указывать латинскими буквами — как в паспорте).

Оформление через «Госуслуги» и последующее применение карты болельщика имеет несколько преимуществ:

1. Удобство и скорость процедуры. После подачи заявки и подтверждения личности карта придёт в личный кабинет «Госуслуг» через три дня. При оформлении в МФЦ срок ожидания будет таким же ввиду единого регламента проверки, однако сам процесс похода в центр и подачи заявки займет куда больше времени (около двух часов против трёх-пяти минут через Госуслуги).
2. Унификация и защита персональных данных. Все данные хранятся в системе «Госуслуг», они унифицированы и защищены. У клубов, билетных агрегаторов и касс, через которые болельщики будут покупать билеты, будет доступ только к номеру карты, что также позволит защитить персональные данные.
3. Оффлайн-доступ. Для этого нужно использовать мобильное приложение «Болельщик», которое позволяет сохранить билет и пройти по нему на стадион даже без доступа к сети — достаточно показать QR-код из приложения на входе.

Стоит отметить, что адаптированная авторами методология не является принципиально новой в области онтологического моделирования, однако ее специфика заключается в применении к конкретной задаче управления процессами получения и использования карты болельщика. Уникальность подхода состоит в создании комплексной модели, объединяющей разнородные элементы системы (информационные системы, акторы, процессы валидации данных), что позволяет выявлять латентные взаимосвязи и зависимости, оптимизировать рабочие процессы и минимизировать дублирование функциональности. Визуализация онтологической модели обеспечивает доступность представления знаний для широкого круга заинтересованных сторон, облегчая коммуникацию между разработчиками, аналитиками и лицами, принимающими решения.

Применение онтологического моделирования для управления картой болельщика обусловлено рядом специфических факторов, включая сложность и взаимосвязанность процессов, необходимость координации между различными ведомствами и организациями, строгие требования к безопасности и валидации данных, разнородность источников информации и необходимость формализации для автоматизации процессов. В отличие от других методов представления знаний, таких как семантические сети, фреймовые модели

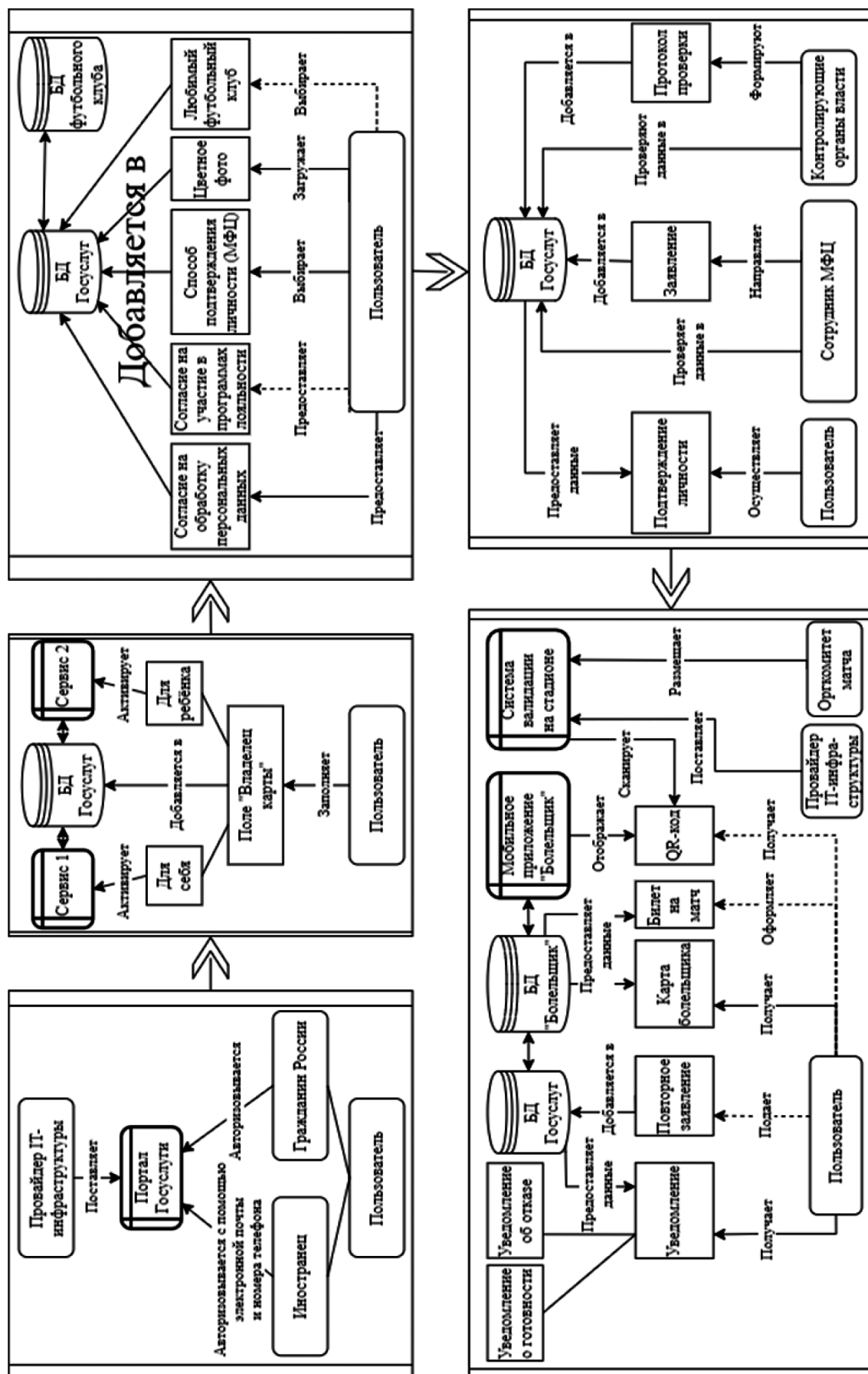


Рис. 3. Онтологическая модель получения и применения карты болельщика

и базы знаний, онтологии обеспечивают более высокий уровень структурированности и семантической выразительности, позволяя явно определять ключевые понятия и их взаимосвязи, обеспечивать семантическую интероперабельность между различными информационными системами и организовывать логический вывод новых знаний на основе имеющихся.

В частности, семантические сети акцентируют внимание на взаимосвязях между понятиями, но уступают в моделировании динамических процессов и ролей акторов. Фреймовые модели, ориентированные на представление стереотипных ситуаций, ограничены в описании вариативных сценариев и сложных взаимодействий, характерных для системы управления картой болельщика. Базы знаний, в свою очередь, ориентированы на хранение фактов и правил, но не обеспечивают структурированности и семантической глубины, присущей онтологиям.

Таким образом, онтологическое моделирование обеспечивает не только репрезентацию знаний о системе управления картой болельщика, но и создает основу для автоматизации процессов, поддержки принятия решений и интеллектуального анализа данных, способствуя повышению эффективности работы социальных служб и улучшению качества обслуживания граждан. Применение онтологического подхода обеспечивает более комплексное, структурированное и семантически богатое представление знаний, чем альтернативные методы, что обуславливает его целесообразность для решения задач управления сложными социальными системами.

Адаптировать построенную выше онтологическую модель можно, например, под информационные ресурсы и сервисы, входящие в состав информационных систем города Москвы. В основу каждой из этих систем заложена современная информационная технология (указана в скобках):

1. Госуслуги Москвы / Портал госуслуг Москвы (электронное правительство, e-Government).
2. Система экологического мониторинга (системы учета и мониторинга).
3. ЦОД RTCloud (облачные вычисления).
4. Умный город — 2030 (интернет вещей, IoT).

5. Мобильное приложение «Метро Москвы» (мобильные приложения).
6. Moscow.media (социальные медиа).
7. Ситуационный центр ЦОДД (аналитика больших данных, Big Data).
8. Система «Умный перекресток» (искусственный интеллект, AI).
9. Активный гражданин (блокчейн).
10. VR-комплекс для реабилитации больных (виртуальная и дополненная реальности).
11. Безопасный город (распознавание лиц).
12. Чат-бот Александра / Московский Транспорт (голосовые помощники).
13. Робот-почтальон Яндекса (робототехника).
14. МЧС России, Лиза Алерт (дроновидение).

Соответственно, в рамках исследования была также выведена классификация современных информационных технологий, с предварительным рассмотрением перспектив их применения (преимуществ, которые они в себе несут), а также рисков развития данных технологий.

Заключение

В современных условиях перехода к информационному обществу социальное управление все активнее использует информационные ресурсы и сервисы для оптимизации своей деятельности. Это связано с необходимостью повышения эффективности работы государственных органов, улучшения качества предоставления социальных услуг населению и обеспечения прозрачности принятия решений.

Разработка и применение онтологической модели для информационных ресурсов и сервисов, как было продемонстрировано на примере карты болельщика, является перспективным подходом к решению проблемы их разрозненности и недостаточной семантической согласованности. Такая модель позволяет не только структурировать знания о предметной области, но и обеспечивает основу для интеграции разнородных данных, автоматизации процессов обработки информации и построения интеллектуальных систем поддержки принятия решений в социальном управлении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Data growth worldwide 2010-2028 / [Электронный ресурс] // Statista. URL: <https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/> (дата обращения: 15.12.2024).
2. Бурыкин Евгений Сергеевич Подходы к принятию оптимального управленческого решения: рациональный и интуитивный // Вестник Московского университета имени С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2022. №2 (41). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-prinyatiyu-optimalnogo-upravlencheskogo-resheniya-ratsionalny-i-intuitivnyy> (дата обращения: 15.12.2024).
3. Гайдукова Е. Ключ к гиперавтоматизации: онтологические модели / Е. Гайдукова // Открытые системы. СУБД. — 2021. — №3. — С. 21–23. — EDNYQODEV.
4. Балобанова К.А., Павлова Л.В. Структура информационной системы // Материалы XII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». URL: <https://scienceforum.ru/2020/article/2018020079> (дата обращения: 15.12.2024).

5. Гордилов А.Б. Адаптивное управление наукоемким машиностроительным производством / А.Б. Гордилов, В.С. Веселовская. — Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Русайнс», 2023. — С. 71 — ISBN 978-5-466-02451-7. — EDN MFGRFD.
6. Лузан А.Ю., Серебрякова Т.А. Понятие и виды информационных ресурсов. мировые информационные ресурсы // Вестник науки. 2018. №7 (7). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-i-vidy-informatsionnyh-resursov-mirovye-informatsionnye-resursy> (дата обращения: 15.12.2024).
7. Прохоров Михаил Александрович Информационные ресурсы и их классификация // Известия ТулГУ. Технические науки. 2024. №8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnye-resursy-i-ih-klassifikatsiya> (дата обращения: 15.12.2024).
8. Мохаммед И. Мабрук. Краткие основы SOA / [Электронный ресурс] // IBM Developer. URL: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/edu/ws-soa-ibmcertified/index.html> (дата обращения: 15.12.2024).
9. Кузавкова М.В. Влияние информатизации на современное общество / М.В. Кузавкова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2023. — № 10 (457). — С. 191–193. — URL: <https://moluch.ru/archive/457/100601/> (дата обращения: 15.12.2024).
10. Основы управления в органах внутренних дел: учебник для вузов / под общей редакцией Ю.Е. Аврутина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — С. 34. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06242-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562781> (дата обращения: 15.12.2024).
11. Андрианов А.В. Проектирование онтологической модели информационно-аналитической системы / А.В. Андрианов. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 9 (195). — С. 39–42. — URL: <https://moluch.ru/archive/195/48532/> (дата обращения: 15.12.2024).
12. Ефименко И.В., Хорошевский В.Ф. Онтологическое моделирование экономики предприятий и отраслей современной России. Ч. 1: Онтологическое моделирование: подходы, модели, методы, средства, решения: препринт WP7/2011/08 / Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: Издательский дом «Высш. шк. экономики», 2011. С. 32.
13. Yousefzadeh Aghdam M., Kamel Tabbakh S.R., Mahdavi Chabok S.J. et al. Ontology generation for flight safety messages in air traffic management. J Big Data 8, 61 (2021). — URL: <https://doi.org/10.1186/s40537-021-00449-3> (дата обращения: 15.12.2024).
14. Карта болельщика / [Электронный ресурс] // Портал государственных услуг Российской Федерации: [сайт]. — URL: https://www.gosuslugi.ru/help/faq/subcategory/culture_sport/fancard (дата обращения: 15.12.2024).

© Горячкин Борис Сергеевич (bsgor@mail.ru); Канаев Алексей Александрович (alekseykanaev@mail.ru);

Паршева Олеся Александровна (parsheva.alesya@mail.ru)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»