

УДК 004.942

А. В. ПРОХОРОВ, А. О. МАТЮШКО

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «ХАИ», Украина

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ РЕГИОНАЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ

Рассмотрены вопросы создания интеллектуальной системы поддержки принятия решений по управлению региональными ресурсами. Представлена структура информационной системы и функциональное назначение ее модулей. Описан состав данных мониторинга региональных ресурсов. Раскрыты основные режимы работы системы. Информационная система предназначена для мониторинга показателей деятельности субъектов коммунальной собственности, проведения анализа разноплановой оперативной информации, поиска приемлемых решений по эффективному использованию региональных ресурсов.

Ключевые слова: система поддержки принятия решений, региональные ресурсы, мониторинг.

Введение

В настоящее время резко возросла потребность в автоматизации решения различных информационно-аналитических задач в интересах многочисленных департаментов в органах местного самоуправления. При этом следует учитывать целый ряд особенностей: повышение роли и степени участия населения и субъектов в процессах самоуправления, возросший объем информации, которая поступает в департаменты в электронном виде, расширение числа задач и спектра аналитических методов для обработки поступающей информации, увеличение числа мобильных устройств и развитие Интернет-технологий.

Повышение эффективности системы муниципального управления является необходимым условием решения целого комплекса социально-экономических задач. Для этого система муниципального управления должна обладать высокой адаптивностью к новым задачам социально-экономического развития, к регулярно происходящим изменениям, обусловленным динамикой социально-экономических, организационно-структурных общественно-политических и иных процессов, а также способностью концентрации ограниченных ресурсов на приоритетных направлениях, обеспечивать возможность оперативного принятия управленческих решений на всех уровнях в условиях, с одной стороны, разнонаправленной, часто противоречивой информации, с другой – недостатка необходимых и качественных исходных данных для принятия тех или иных решений, а также сложностью корректной оценки их последствий.

Поэтому актуальна тема предлагаемой публикации, в которой рассматривается задача построения

интеллектуальной системы поддержки принятия решений в региональном управлении.

Анализ существующих исследований и публикаций

Основные вопросы построения системы управления ресурсами развития региона рассматриваются в [1]. По мнению авторов, система управления ресурсами развития региона должна обеспечивать сбор, обработку и хранение данных по следующим направлениям:

- текущее состояние ресурсной базы региона (производственные, инфраструктурные и иные ресурсы), включая следующие блоки: географический (физическое размещение ресурса на территории региона); статистический (количественная оценка содержания ресурса); логистический (формы мобилизации и перемещения); экономический (финансовая оценка возможного использования ресурса с формированием альтернатив);

- основные характеристики и показатели, описывающие реализуемые и плановые проекты развития региона в части их ресурсного обеспечения (согласно законодательно утвержденной стратегии развития региона);

- аналитические данные, касающиеся прогнозирования темпов воспроизводства ресурсов, оценка возможности альтернативного использования части ресурсной базы.

Анализ показал, что в основе поддержки принятия решений должны лежать три концепции: гибкая навигация по хранилищу данных; многомерный анализ данных, позволяющий организовать агрегированную информацию из хранилища; поиск зависимостей в накопленной информации на основе ал-

горитмов інтелектуального аналізу даних.

В роботі [2] розглядаються методологічні і технологічні підходи до побудови систем підтримки прийняття рішень для регіональних і муніципальних органів влади, засновані на реалізації ітеративної, багатетапної процедури прийняття рішення, з використанням сховищ даних, OLAP-технологій і імітаційного моделювання, на основі системної динаміки.

Регіональна інформаційно-аналітична система органів державної влади на технологічній платформі ІнфоВизор розглядається в [3]. Программний комплекс ІнфоВизор включає систему адміністрування сховища даних – ER-Дизайнер; систему збору інформації для сховища даних – Інтегратор; систему навігації по сховищу даних – Навігатор; систему адміністрування засобів багатовимірного аналізу даних – OLAP-Дизайнер; систему багатовимірного аналізу даних – Аналітик. Система забезпечує підтримку прийняття рішень на основі аналізу агрегованої чисельної інформації в формі кросс-табличних звітів, діаграм ділової графіки, геоінформаційних карт.

Науково-промисловою фірмою «ГРИС» пропонується геоінформаційна система управління майном комунальної власності [4], яка дозволяє місцевим властям оперувати актуальною і достовірною інформацією про такі важливі активи, як земельні ресурси, нерухоме майно, транспортні засоби. Система вирішує наступний комплекс завдань: облік земельних ділянок на електронній карті міста; аналіз і прогнозування бюджетних надходжень від плати за землю; інвентарний облік комунального майна; інвестиційні пропозиції.

Згідно з постановленням Кабінету Міністрів України «Про заходи з створення електронної інформаційної системи «Електронне правління» в Україні функціонує проєкт «Підтримка е-розвитку в Україні» за участю Міністерства іноземних справ Естонії і Агентства міжнародного співробітництва в галузі розвитку (SIDA) Швеції [5]. Урядом багатьох країн створюються і підтримуються проєкти в галузі управління регіональними ресурсами, що включають елементи систем підтримки прийняття рішень і геоінформаційних технологій [6].

Проведений аналіз показав, що дослідження в галузі управління ресурсами розвитку регіону пов'язані з великою кількістю слабо формалізованих, експертно визначених показників, з трудноформалізованими процедурами аналізу і діагностики в реальному масштабі часу при наявності значущої кількості динамічно зміню-

ваних значущих факторів, що потребують обліку.

Постановка задачі дослідження

Метою даної роботи є побудова інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень (ІСППР) для управління регіональними ресурсами. ІСППР спрямована на автоматизацію процесів збору, обробки і прийняття рішень для планування розвитку і ефективного використання регіональних ресурсів.

ІСППР призначена для: забезпечення державних органів і органів місцевого самоврядування, комунальних підприємств і інших зацікавлених підприємств і установ інформацією про регіональні ресурси з метою організації їх раціонального використання; використання в процесі інформаційно-аналітичного супроводження управлінських рішень по питаннях розміщення, проектування, будівництва і реконструкції об'єктів житлового, промислового, комунального і іншого призначення.

Структура ІСППР управління регіональними ресурсами

ІСППР має нараховувану модульну структуру і включає наступні елементи (рис. 1): підсистема зберігання даних; модуль доступу до інформації в БД; база знань; модуль логічного виводу; модуль консультування; підсистема аналітичної обробки даних; модуль оцінки важливості; модуль управління нормативно-справочною інформацією; модуль роботи з картографічним сервісом; модуль імпорту / експорту даних; модуль формування звітів; модуль завантаження зображень і документів; модуль налаштування і адміністрування.

Підсистема зберігання даних призначена для збору, обробки і зберігання в базі даних інформації про суб'єктах господарювання і регіональних ресурсах, просторових даних відповідно до їх місцезнаходження на території регіону, класифікаторів і справочників, а також для організації файлового сховища електронних документів і бази даних користувачів і ролей.

Модуль доступу до інформації в базі даних забезпечує взаємодію з підсистемою зберігання даних і створюється на основі компонентів з відкритими інтерфейсами для доступу до інформації з клієнтських модулів.

База знань – включає в себе базу правил або аксіом і базу питань і призначена для формалізованого описання логічних завдань на простому

внутреннем языке описания экспертных знаний.

Модуль логического вывода – центральный элемент ядра программного комплекса, предназначенный для логического вывода следствий (ответов) из системы правил (аксиом), которые находятся в базе знаний, с использованием модифицированного метода резолюций.

Модуль консультирования или вопросно-ответный режим – система выдает ответы – диагнозы, рекомендации, сообщения – на конкретные вопросы на естественном языке в реальном времени принятия решений с объяснением результатов (выдается исчерпывающая информация о причинах получения данного ответа – фактов и правил, задействованных в процессе логического вывода).

Подсистема аналитической обработки данных предназначена для расчета различных показателей по данным деятельности субъектов хозяйствования, проведение сравнительного и ретроспективного анализа этих показателей.

Модуль оценки важности – еще одним режимом поддержки принятия решений является оценивание важности объектов, в котором производится формирование классов сравниваемых объектов, определение состава значимых свойств и факторов для сравнительной оценки объектов между собой и определение векторов важности свойств и сравниваемых объектов по многим критериям.

Модуль управления нормативно-справочной информацией предназначен для обеспечения ин-

формационной совместимости данных, которыми обмениваются компоненты системы между собой.

Модуль работы с картографическим сервисом предназначен для отображения на векторной карте пространственного расположения различных объектов и связанной с ними фактографической информации. Модуль предназначен также для визуализации данных анализа в виде тематических диаграмм (диаграммы процентных отношений; диаграммы наличия элементов и т.п.) или картограмм. Картограмма – карта, показывающая окраской (различной степени насыщенности) среднюю интенсивность какого-либо показателя в пределах каждой единицы территориального деления.

Модуль импорта / экспорта данных предназначен для работы с документами в наиболее широко распространенных и стандартных форматах.

Подсистема формирования отчетов предназначена для генерации регламентированных, аналитических, сводных и статистических отчетов на основе данных системы.

Модуль загрузки изображений и документов предназначен для загрузки в файловое хранилище системы изображений и документов, о деятельности субъектов хозяйствования и региональных ресурсов.

Модуль настройки и администрирования предназначен для управления правами доступа пользователей к данным и функциям системы, системными настройками, ведения журналов изменения информации в системе.

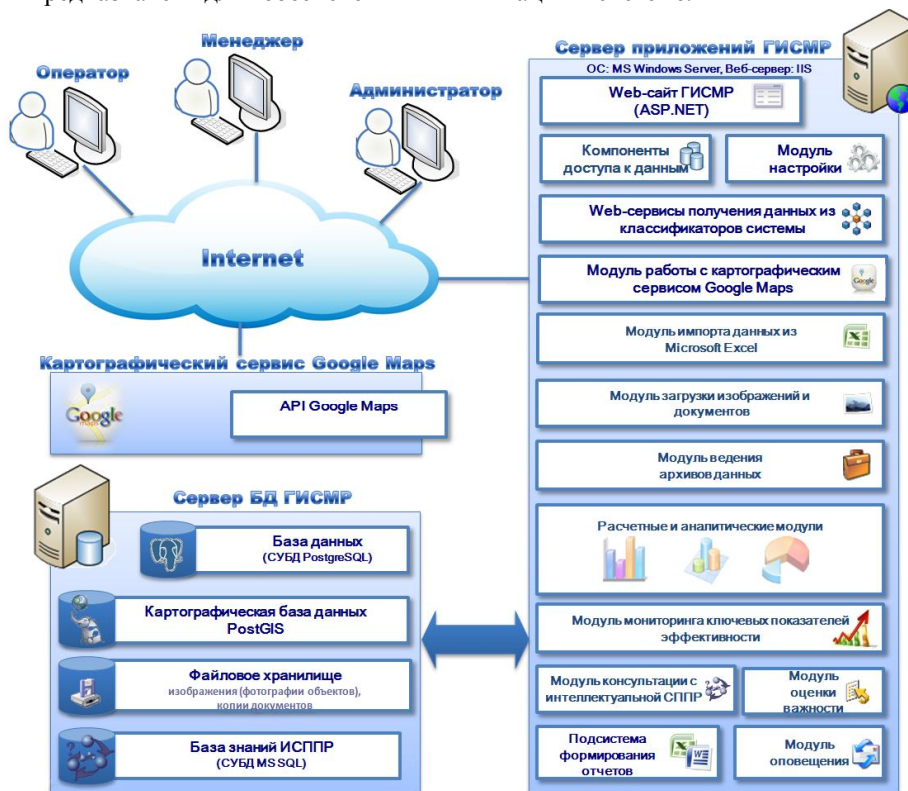


Рис. 1. Состав ИСППР управления региональными ресурсами

Задачи, решаемые ИСППР: анализ, оценивание и распознавание ситуаций; формирование рекомендаций и оценивание вариантов решений по многим критериям; контроль, оценивание и диагностика состояний объектов и процессов; оповещение о событиях и их регистрация; накопление опыта решения задач; обеспечение быстрой настройки и адаптации системы к новым условиям и др.

ИСППР управления региональными ресурсами обеспечивает сбор, накопление и аналитическую обработку таких данных по предприятиям коммунальной собственности (рис. 2): данных о прогнозных и фактических результатах деятельности субъектов коммунальной собственности; картографической информации; данных о земельных ресурсах, недвижимости, оборудовании, транспорте и т.д.; информации о сотрудниках предприятий коммунальной собственности; основных форм отчетности коммунальных предприятий.



Рис. 2. Данные о коммунальных предприятиях

Обеспечивается помощь в принятии решений: анализ информации обо всех региональных ресурсах в таких разрезах как: социальная сфера, финансы, бизнес, промышленность, сельское хозяйство, транспорт, строительство, ЖКХ и др.; анализ финансовых, технических и других аспектов, связанных с управлением объектами коммунальной собственности; мониторинг текущего состояния, регламентов технического обслуживания и эксплуатации; анализ развития объектов, выбор перспективных направлений строительства/приобретения инфраструктурных объектов; оценка эффективности расходования средств на содержание и оптимизация финансовых потоков в системе управления региональными ресурсами; выявление проблемных ситуаций, в том числе ситуаций отклонения фактических показателей от заданных значений или плановых показателей.

Деятельность по управлению объектами коммунальной собственности предполагает системати-

ческое принятие решений и их выполнение на всех стадиях их жизненного цикла, направленных на достижение поставленных целей (рис. 3). При этом управление объектами коммунальной собственности происходит в условиях нестабильности и неопределенности внешней среды. Основная задача заключается в возможности своевременного анализа и прогнозирования происходящих, а также возможных изменений, оценки их влияния на эффективность управления, пересмотра стратегического курса, корректировки основных целей и задач управления и разработки соответствующих корректирующих мероприятий по дальнейшему развитию – программ деятельности, программ и перспективных планов финансирования, инвестиционных, маркетинговых программ и т.д.



Рис. 3. Режимы функционирования системы

Эффект от внедрения системы: повышение эффективности планирования, координации и контроля деятельности предприятий коммунальной собственности; повышение эффективности использования региональных ресурсов, повышение рентабельности и оборачиваемости активов; согласованное принятие решений на основе обобщения информации от различных ведомств и учреждений; облегчение и интеллектуализация работы работников органов исполнительной власти.

Заключение

Предложена интеллектуальная система поддержки принятия решений по управлению региональными ресурсами, которая осуществляет постоянный контроль ситуации по всем субъектам коммунальной собственности, проводит анализ разноплановой оперативной информации, производит поиск приемлемых вариантов по эффективному использованию ресурсов.

Использование базы знаний и логического вывода позволяет повысить степень интеллектуализации и адаптации информационной системы к изменению задач и целей функционирования; позволяет накапливать и повторно использовать знания, а не жестко заданные структуры данных и алгоритмы обработки; позволяет добиться повышения качества, достоверности и сокращения времени выработки и принятия решений; позволяет повысить гибкость и эффективность процессов управления и функционирования департаментов регионального развития.

ИСППР обеспечивает решение логико-аналитических задач и формирование оценок и прогнозов на основе объективной информации об имеющихся ресурсах и результатах их использования, что обеспечивает эффективность принимаемых управленческих решений.

Литература

1. Челноков, И. В. Региональная экономика: организационно-экономический механизм управления ресурсами развития региона [Текст] / И. В. Челноков, Б. И. Герасимов, В. В. Быковский. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2002. – 102 с.
2. Лычкина, Н. Н. Компьютерное моделирова-

ние социально-экономического развития регионов в системах поддержки принятия решений [Электронный ресурс] / Н. Н. Лычкина. – Режим доступа: <http://simulation.su/uploads/files/default/lych-comp-sim.pdf>. – 09.12.2014.

3. Система мониторинга и анализа социально-экономического положения региона [Текст] / С. Д. Коровкин, И. Д. Ратманова, Л. В. Щавелев и др. // Информационные технологии. – 2004. – № 3. – С. 53–59.

4. Геоинформационная система эффективного управления имуществом коммунальной собственности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gris.com.ua/our-projects/geoynformatsyonnaya-systema-effektivnoho-upravlenyya-ymuschestvom-kommunalnoj-sobstvennosti/?lang=ru>. – 09.12.2014.

5. Comparative study of open governance and data security in Eastern countries [Text] / I. Tallo, L. Hänni, A. Ott, R. Rikk M. Pedak // Eastern Partnership Review. – 2013. – № 16. – P. 25–30.

6. Booth, N. L. A Web-based decision support system for assessing regional water-quality conditions and management actions [Text] / N. L. Booth, E. J. Everman // Journal of the American Water Resources Association. – 2011. – № 5. – P. 1136–1150.

Поступила в редакцию 09.12.2014, рассмотрена на редколлегии 20.03.2015

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ З УПРАВЛІННЯ РЕГІОНАЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ

О. В. Прохоров, А. О. Матюшко

Розглянуто питання створення інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень з управління регіональними ресурсами. Подано структуру інформаційної системи та функціональне призначення її модулів. Описано склад даних моніторингу регіональних ресурсів. Розкрито основні режими роботи з системою. Інформаційна система призначена для моніторингу показників діяльності суб'єктів комунальної власності, проведення аналізу різнопланової оперативної інформації, пошуку прийнятних варіантів щодо ефективного використання регіональних ресурсів.

Ключові слова: система підтримки прийняття рішень, регіональні ресурси, моніторинг.

INTELLIGENT DECISION SUPPORT SYSTEM FOR MANAGEMENT OF REGIONAL RESOURCES

A. V. Prokhorov, A. O. Matiushko

The research applies the generation matters of the intelligence system for supporting the resolutions of the regional resource management. The article represents the informational system structure, its functions, monitoring data configuration and general operational modes. The informational system is assigned to the monitoring of the communal property subjects activity indices; analyzing diversified current information; searching for the acceptable variants of the effective regional resource management.

Key words: decision support system, regional resources, monitoring.

Прохоров Александр Валерьевич – канд. техн. наук, доцент, доцент каф. информационных управляющих систем, Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Харьков, Украина, e-mail: al_val@mail.ru.

Матюшко Анастасия Олеговна – магистрант каф. информационных управляющих систем, Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Харьков, Украина, e-mail: nanaska_91@mail.ru.