

Работа поддержана грантом Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 08-07-00301-а «Разработка информационной технологии и распределенной информационно-аналитической среды поддержки инновационной деятельности»).

Полученные в ходе исследований результаты смогут также найти широкое применение при формировании комплексной системы управления безопасностью развития Арктических регионов РФ в рамках реализации «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года» и «Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года» на территории Мурманской области.

Литература

1. Олейник А.Г., Попков Ю.С., Путилов В.А., Шишаев М.Г. Информационные технологии поддержки инноваций. – М.: Едиториал УРСС, 2010. – 503 с.
2. Маслобоев А.В., Шишаев М.Г. Одноранговая распределенная мультиагентная система информационно-аналитической поддержки инновационной деятельности // Научно-технический вестник Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики. – 2009. – № 4(62). – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. – С. 108-114.
3. Шишаев М.Г., Малыгина С.Н., Маслобоев А.В. Имитационное моделирование рыночной диффузии инноваций // Инновации. – 2009. – № 11(133) – С. 82-86.
4. Быстров В.В., Горохов А.В. Качество образования в контексте глобальной безопасности региона: Мат. докл. IV Всерос. научно-практич. конф. «Теория и практика системной динамики» (Апатиты, 29-31 марта 2011 г.). – Апатиты: изд-во КНЦ РАН, 2011. – С. 4-5.

Прокопенко Н.Ю., Власенко Д.В.

ИНТЕГРИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ РЕГИОНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

(НГА-СУ, Нижний Новгород)

Проведение экономических реформ в современной России привело к расширению самостоятельности и ответственности регионов за состояние собственной экономики и социальной сферы. Принятие обоснованных решений по вопросам развития региона базируется на обработке все увеличивающегося объема пространственно распределённой информации, на учете и анализе большого числа взаимосвязанных факторов. Необходимые для решения этих задач ведение баз данных, анализ данных и географически ориентированное

представление данных может осуществляться с помощью интеграции различных информационных систем и технологий.

В данной работе разрабатывается идеология интеграции информационных систем, имеющих разные специализации, для создания информационно-аналитической системы поддержки принятия решений органов государственного управления Нижегородской области.

Разработанная автоматизированная информационная система состоит из четырех подсистем, отвечающих за конкретные функции:

Подсистема сбора и хранения данных → Подсистема очистки, подготовки данных к анализу и построению аналитических моделей → Подсистема моделирования и прогнозирования → Подсистема аналитической отчетности и географического отображения данных

Для реализации указанных подсистем требуются специализированные программные инструментальные средства. Подсистема сбора и хранения данных реализуется средствами СУБД MS Access и Deductor Academic (отечественная разработка компании BaseGroup Labs). В разрабатываемой ИАС были использованы достоинства двух основных идеологий хранения информации: компактное хранение детализированных данных и поддержка больших баз данных, обеспечиваемые реляционными СУБД, а также простота настройки и хорошие времена отклика при работе с агрегированными данными, обеспечиваемые хранилищем данных. Создание интегрированного хранилища данных «Регион», а также организация обработки накопленной информации было реализовано на базе Deductor Warehouse.

Вторая подсистема предназначена для аудита данных, подготовки данных к анализу и построению аналитических моделей. Аудит данных включает в себя: проверку и устранение дубликатов и противоречий, обработку пропусков, выявление выбросов и фильтрацию. Качество данных, которые собираются и консолидируются для анализа из различных источников, является одной из самых больших проблем аналитических технологий.

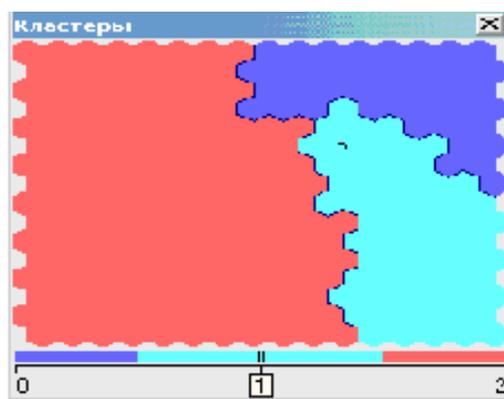
Для принятия правильных управленческих решений необходимо наличие интегрированного в систему мощного блока прогноза и моделирования, являющегося центральной компонентой информационно-аналитической системы регионального управления. Разрабатываемая в данной работе комплексная система анализа и прогноза экономических показателей Нижегородского региона имеет требуемую подсистему, реализованную на базе аналитической платформы Deductor.

Построение моделей – универсальный способ анализа показателей, а прогноз является основополагающей составляющей планов всех субъектов экономической деятельности. Зная, пусть даже с определенной погрешностью, характер развития событий в будущем, можно принимать более обоснованные управленческие решения, планировать деятельность, разрабатывать соответствующие комплексы мероприятий. Построенные в данной работе модели классификации и прогнозирования используют наряду с классическими методами регрессионного анализа, также современные интеллектуальные методы Data Mining. С помощью моделей Data Mining (нейронные сети, кластеризация, деревья решений)

обнаруживается полезная, ранее неизвестная, доступная интерпретации информация, используемая для принятия решений.

Для исследования динамики макроэкономических показателей Нижегородского региона и ВВП был проведен корреляционно-регрессионный анализ, для решения задачи классификации районов по уровню развития использовались модели карта Кохонена и деревья решений, при построении прогнозной модели использовались нейронные сети.

Кластерный подход является одним из средств нового видения экономического развития регионов. Мировой опыт последнего десятилетия дает достаточно много примеров образования и функционирования кластеров в самых разных сегментах региональной экономики. Кластерный подход является мощным инструментом для стимулирования регионального развития, которое в конечном итоге может состоять в увеличении занятости, заработной платы, отчислений в бюджеты различных уровней, повышении устойчивости и конкурентоспособности региональной промышленности.



Карта Кохонена для разбиения районов на классы

Задача разбиения муниципальных районов Нижегородской области на классы была решена в АП Deductor Academic, используя обработчик «Карта Кохонена». В результате кластеризации получилось три кластера:

- 0 класс «развитые районы» – средний уровень с/х, средний объем промышленности, умеренная з/п, низкий уровень безработицы, высокие доходы и расходы бюджета, средние инвестиции в предприятия;
- 1 класс «развивающиеся районы» – средний уровень с/х, высокий объем промышленности, средняя з/п, низкий уровень безработицы, средние доходы и расходы бюджета, высокие инвестиции в предприятия;
- 2 класс «наименее развитые районы» – низкий уровень с/х, низкий объем промышленности, умеренная з/п, средний уровень безработицы, низкие доходы и расходы бюджета, низкие инвестиции в предприятия.
- Задача деления всех районов на различные классы по уровню дохода бюджета была решена также при помощи модели «Дерево решений». Метод деревьев решений (decision trees) является одним из наиболее популярных методов Data Mining для решения задач классификации (отнесе-

ние региона к определенному классу, типу, виду) и прогнозирования основных экономических показателей: ВРП, объема промышленного производства, уровня доходов бюджета и населения и других. В результате были получены правила, применяя которые можно определить к какому из трех возможных уровней дохода («низкий доход», «средний доход», «высокий доход») будет относиться произвольный район.

- Одной из важнейших составляющих аналитических технологий является визуализация – представление данных в виде, который обеспечивает наиболее эффективную работу лиц, принимающих решения. Выбранный способ визуализации должен максимально полно отражать поведение данных, содержащуюся в них информацию, тенденции, закономерности и т. д.
- Подсистема построения отчетов предполагает графическое представление данных OLAP-средствами, в виде графиков, диаграмм, карт Кохонена, а также предполагает нанесение результатов анализа и прогнозирования экономических показателей на карту Нижегородской области для сравнительного анализа состояний муниципальных районов. Визуализация полученных результатов кластеризации была выполнена средствами ГИС MapInfo. В результате была получена карта Нижегородской области, где районы представлены в цветовой градации по уровню развития.
- Эффективность внедрения ИАС управления региона обуславливается действием ряда факторов: организационного, информационного и экономического характера. Организационный эффект проявляется в освобождении работников от рутинных операций по систематизации и группировке статистических данных и многочисленных расчетов, увеличив тем самым время для проведения анализа, прогноза и оценки принимаемых управленческих решений. Информационный фактор эффективности выражается в повышении уровня информированности лиц, принимающих решения. Экономический фактор проявляется в том, что статистическая информация, имеющая целью полное и своевременное отражение и состояние объекта и причин, влияющих на его развитие, в конечном счете, направлена на точность принятия решений.