

Информационная система мониторинга деятельности сельхозпроизводителей для повышения эффективности регионального управления

А. А. ЦХАЙ¹, Д. А. РЫКОВ², А. В. СИБИРЯКОВ¹, А. А. ШАЙДУРОВ¹

¹Алтайская академия экономики и права, Барнаул, Россия

²Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова,
Барнаул, Россия

e-mail: taa1956@mail.ru, rykovd@gmail.com,
ansib@mail.ru, shaidurov_a@mail.ru

Представлен опыт создания информационной системы мониторинга деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей административного региона.

Ключевые слова: информационная система, OLAP, ГИС, региональное управление, сельское хозяйство.

Введение

В настоящее время региональное управление экономической деятельностью большей частью носит весьма условный и приблизительный характер. Одной из главных причин этого является неполнота и неточность исходных данных, которые служат основой для принятия ответственных государственных управленческих решений, в том числе о распределении бюджетных средств. Сбор информации налоговыми органами и органами статистики ориентирован на свои, ведомственные, цели, и, как правило, наличие этих данных недостаточно для эффективного анализа развития отрасли. Информация же собственных территориальных отраслевых подразделений зачастую недостоверна или отсутствует, что объясняется существующим приоритетом решения текущих производственных вопросов над организацией квалифицированного контроля. В результате имеет место неэффективное расходование государственных средств. Этот недостаток носит системный характер и в принципе не позволяет надеяться на качественные сдвиги в управлении регионом.

Кроме того, эффективное управление экономикой может быть основано только на широкой базе финансово-экономических и специальных данных, что предполагает применение на всех уровнях управления адекватных средств информатизации (см., например, [1, 2]). Поэтому автоматизация социально-экономического мониторинга становится одной из ключевых задач модернизации экономики.

Перспективной задачей в этом направлении является создание информационных систем оперативной аналитической обработки данных, основанных на концепции хранилища данных (Data Warehouse) и OLAP-технологий (см., например, [3]).

Любой пользователь, имеющий доступ к базе данных и располагающий OLAP-клиентом, получает возможность строить отчеты произвольной формы, конструируя их нужным для него образом. Разрезая мета-отчеты (кубы) по измерениям, пользователь

получает интересующие его “обычные” двумерные отчеты (здесь речь идет о структурах данных с такими же функциями). Преимущества кубов очевидны — данные необходимо запросить из реляционной СУБД всего один раз — при построении куба. Поскольку аналитики, как правило, не работают с информацией, которая дополняется и меняется “на лету”, сформированный куб является актуальным в течение достаточно продолжительного времени. Благодаря этому не только исключаются перебои в работе сервера реляционной СУБД (нет запросов с тысячами и миллионами строк ответов), но и существенно повышается скорость доступа к данным для самого аналитика. Кроме того, производительность повышается за счет подсчета промежуточных сумм иерархий и других агрегированных значений в момент построения куба. Это позволяет, в частности, использовать геоинформационные технологии на всех промежуточных этапах анализа и подготовки вариантов управленческих решений.

Применение такого инструментария в региональном управлении сельским хозяйством открывает возможности реального комплексного учета результатов деятельности, а также многомерной экономической оценки эффективности использования бюджетных средств сельхозпроизводителями.

1. Модель системы

К основным составляющим информационной системы мониторинга деятельности сельхозпроизводителей относятся:

- *данные*, позволяющие всесторонне описать хозяйствующий субъект;
- *модели*, описывающие принципиальные компоненты, специфику и ограничения предметной области с необходимой степенью детализации;
- *алгоритмы*, разработанные для решения определенного класса задач в соответствии с определенной моделью.

Среди базовых категорий данных выделяются *табличные данные*, описывающие многомерные массивы однородных элементов: фактографические данные, отражающие экономический потенциал (посевная площадь, поголовье сельскохозяйственных животных и т. д.) и финансовую сторону деятельности сельхозпроизводителя (прибыль от реализации, рентабельность и т. д.). Наиболее широко представлены табличные данные, поступающие из региональных подразделений. Поскольку каждое из таких подразделений имеет собственную систему учета, то возникает задача переноса необходимой информации из этих систем в целевую базу данных. На первом этапе работы эта задача была решена путем создания специальной таблицы в формате .xls, которая заполняется региональными подразделениями и пересылается по электронной почте в *Региональный центр*, где администратор импортирует полученные данные в базу. Для исправления ошибок в полученных данных предусмотрен Web-интерфейс редактирования.

Необходимо отметить, что проблема интеграции данных в системе регионального управления сельским хозяйством существует и внутри отрасли. Например, в настоящее время в Главном управлении сельского хозяйства Алтайского края (далее ГУСХ АК) базы данных реализованы в среде 1С:Предприятие (версий 7.7 и 8), где используются следующие конфигурации:

- Реестр субсидий + Субсидии по страхованию;
- Свод отчетов;
- Бухгалтерия для распорядителей бюджетных средств;
- Сводный производственно-финансовый план.

Интеграция всех существующих баз данных в хранилище информации о деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей позволяет применять как прикладные экономико-математические модели (использование непротиворечивых данных), так и соответствующее программное обеспечение.

В качестве моделей, описывающих экономическую деятельность предприятий, применяются рейтинговые (интегральные) оценки, что открывает возможность более содержательного анализа, так как предприятия оцениваются с различных сторон. С помощью интегрального показателя вся совокупность разбивается на несколько групп по степени проявления анализируемых свойств. Так же проводится ранжирование внутри каждой из групп.

В качестве методической основы для построения рейтингов используется *метод “эталонного предприятия”*, построенный на практическом применении известного в математической статистике приема, оперирующего формулой среднеквадратичного отклонения для определения степени разброса анализируемых величин от некоторого базисного ориентира. Таким образом, определяется расстояния от каждого объекта исследуемой совокупности до “эталонного предприятия”. Степень близости каждого отдельного предприятия к “эталонному” и определяет его место в рейтинге.

Применительно к финансово-экономическому анализу данный подход был охарактеризован в работе [4]. Содержание метода сводится к последовательности следующих шагов:

1) рассматриваются M предприятий, подлежащих рейтинговому ранжированию, и N показателей их деятельности. Строится матрица $\{a_{ij}\}$, где $1 \leq i \leq N$, $1 \leq j \leq M$, a_{ij} — значение i -го показателя для j -го предприятия;

2) для каждого i -го показателя из всех рассчитанных N выбирается наилучшее значение $A_i = \max_j a_{ij}$, где $1 \leq j \leq M$. Набор $\{A_i\}$, где $1 \leq i \leq N$, характеризует условно-эталонное предприятие;

3) исходные показатели для каждого j -го предприятия стандартизируются по отношению к условно-эталонному предприятию по формуле $x_{ij} = \frac{a_{ij}}{A_i}$, где x_{ij} — стандартизированные показатели состояния j -го предприятия, $1 \leq i \leq N$, $1 \leq j \leq M$;

4) для каждого предприятия определяется величина среднеквадратичного отклонения всех его показателей от условно-эталонных значений, которая и берется в основу рейтинговой оценки: $R_j = \sqrt{\sum_{i=1}^N (1 - x_{ij})^2}$ для j -го предприятия, $1 \leq j \leq M$.

В разработанной авторами настоящей статьи информационной системе автоматизирован расчет трех рейтингов:

1) *рейтинг по экономическому потенциалу сельскохозяйственного предприятия* (выделяются наиболее важные предприятия для отрасли, которые могут стать точками роста). Данный рейтинг определяется на основе четырех ($N = 4$) показателей:

- посевная площадь сельскохозяйственных культур, га;
- поголовье сельскохозяйственных животных (КРС), голов;
- среднегодовая численность работников, человек;
- выручка от реализации сельскохозяйственной продукции собственного производства и продуктов ее переработки, тыс. руб;

2) *рейтинг по эффективности использования экономического потенциала* (выявляются наиболее эффективные для использования опыта и скорейших мер по реструктуризации и финансово-экономическому оздоровлению предприятия). Определяется на

основе четырех показателей:

- общая рентабельность, %;
- урожайность зерновых, ц/га;
- продуктивность КРС — удой на корову, кг;
- среднемесячная заработная плата, руб;

3) *рейтинг АГРО-300* — простейший интегральный показатель, используемый на практике отраслевым министерством. Определяется на основе двух характеристик:

- выручка от реализации сельскохозяйственной продукции собственного производства и продуктов ее переработки;
- прибыль (убыток) от реализации, тыс. руб.

Чтобы нивелировать влияние погодных условий на результаты хозяйствования, рейтинги рассчитываются на основе среднегодовых данных за три последних года. Прежде всего определяется место, которое занимает каждое сельхозпредприятие по каждому из приведенных показателей в отдельности. Для этого все крупные и средние сельхозпредприятия ранжируются по каждому показателю. Затем проводится ранжирование всех сельхозпредприятий по сумме занятых мест.

Перспективными направлениями развития модели являются:

- анализ результатов финансово-хозяйственной деятельности сельхозпроизводителей;
- корреляционно-регрессионный и факторный анализ зависимостей между уровнем государственной поддержки и эффективностью сельскохозяйственного производства.

2. Информационная система РЕСПАК (РЕестр СельхозПроизводителей Алтайского края)

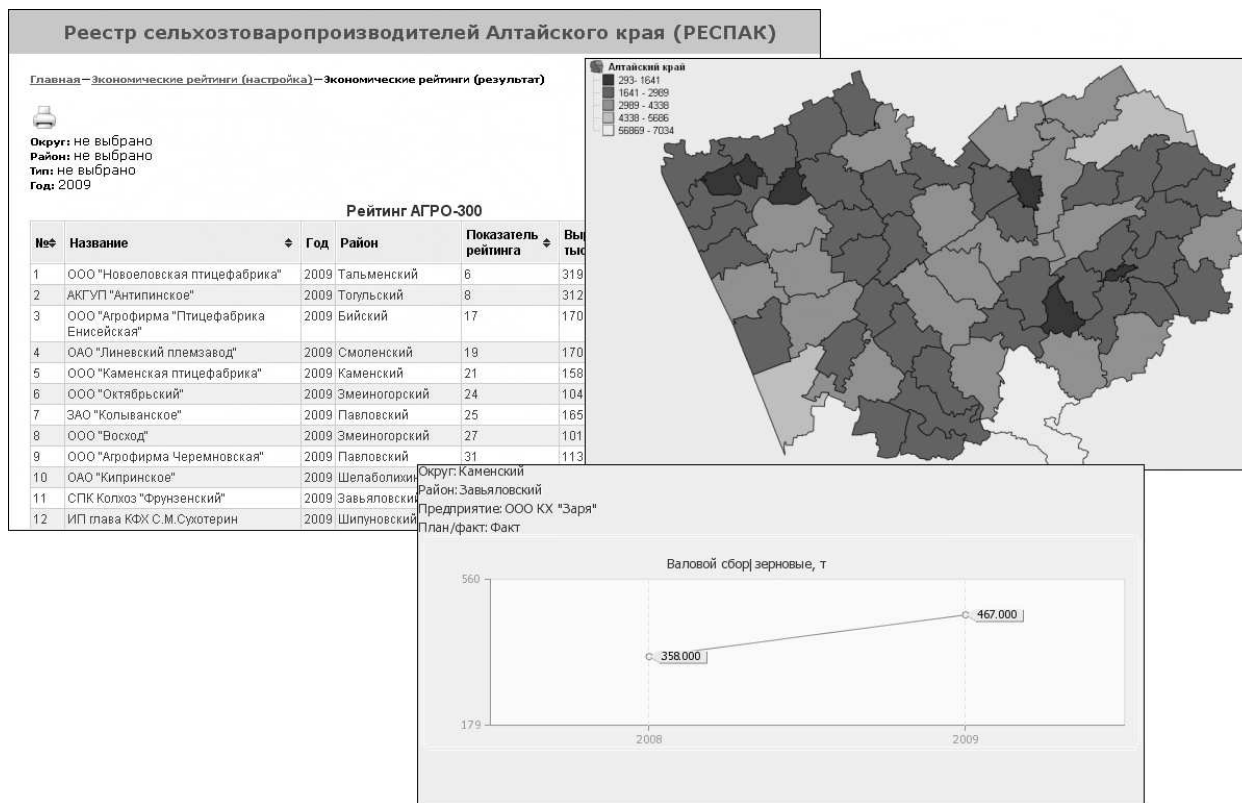
Информационная система мониторинга деятельности сельхозпроизводителей Алтайского края РЕСПАК построена на базе Веб-технологий и обладает трехзвенной архитектурой, представленной сервером баз данных, Веб-сервером и клиентским приложением (любой Веб-браузер). В качестве исполняющей среды применяется интерпретатор PHP, что в свете его кроссплатформенности позволяет использовать разработанную систему практически на любом Веб-сервере.

Система функционирует под управлением СУБД MS SQL SERVER 2005, в качестве Веб-сервера применяется Internet Information Services (IIS) версии 7.0.

Порядок работы с системой достаточно прост для реального использования прежде всего лицами, принимающими решения. Пользователи запускают на своем компьютере Веб-браузер, вводят в адресной строке адрес, по которому доступна система, в открывшемся окне указывают учетные данные и после успешной аутентификации могут беспрепятственно работать в информационной системе РЕСПАК (см. рисунок).

Для хранения данных в ИС РЕСПАК используется реляционная структура, позволяющая на уровне Web-сервера обеспечивать идентификацию пользователей и генерировать формы отчетности следующего вида:

- 1) сводный отчет по сельхозпроизводителям за указанный временной период;
- 2) карточка сельхозпроизводителя за указанный временной период;
- 3) визуализация динамики отдельных показателей;
- 4) отбор сельхозпроизводителей по заданным критериям;



Информационная система РЕСПАК

- 5) многомерная экономическая оценка на основе рейтинговых расчетов;
- 6) получение величин финансовых показателей, определяющих эффективность использования бюджетных средств, для ранжирования сельхозпроизводителей.

Использование ГИС-инструментария позволяет осуществлять анализ показателей производственно-финансовой деятельности предприятий в разрезе региона, округа или района и открывает возможность построения оригинальных тематических карт.

Для удобства пользователя системы создана форма "Карточка предприятия", отражающая накапливающуюся в базе данных информацию о каждом сельхозпроизводителе региона. Данная форма используется также при анализе как отдельный источник информации. На нее имеются ссылки в таблицах финансово-экономического мониторинга ИС РЕСПАК.

В системе имеется инструмент выборки, позволяющий формировать список предприятий, удовлетворяющих заданным условиям. Например, перечень всех предприятий, расположенных в *P*-м районе *K*-го округа, за 2008 год, для которых посевная площадь зерновых составляет более 1000 га и валовой сбор зерновых больше 100 т. Данные наборов интересующих пользователя показателей, хранящиеся в базе данных, визуализируются графически.

Подсистема экономического анализа системы построена на основе рейтинговых оценок. В процессе работы в среде ИС РЕСПАК совокупность сельхозпроизводителей разбивается на группы по разным признакам и характеру анализируемых свойств, что позволяет делать важные аналитические обобщения и оперативно выявлять проблемы в управлении территориально-производственными комплексами.

Блок экономических оценок содержит возможность построения трех видов рейтингов предприятий: по экономическому потенциалу, эффективности его использования и отраслевому рейтингу сельскохозяйственных организаций «АГРО-300».

Система позволяет автоматически оценивать рейтинги предприятий региона, округа и района за выбранный временной период. Помимо итогового (интегрального) показателя пользователю доступны поля тех показателей, на основе которых был рассчитан рейтинг, с возможностью сортировки итоговых результатов по конкретному полю. Это позволяет быстро оценивать значение того или иного фактора в формировании итогового рейтинга.

Многомерная оценка показателей эффективности использования бюджетных средств осуществляется на основе девяти критериев, отражающих ключевые показатели производственно-финансовой деятельности сельскохозяйственных предприятий, которым была направлена государственная поддержка: общий прирост производства продукции, прирост продукции растениеводства, прирост продукции животноводства, объем выручки, чистая прибыль, объем капитальных вложений, уровень рентабельности, среднемесячная заработная плата, объем налоговых поступлений. Результатом расчета является таблица, содержащая данные характеристики каждого предприятия. Пользовательский сервис позволяет осуществлять ранжирование по каждому из указанных полей и интегрально, по заданной комбинации признаков.

На основе ГИС-подсистемы строятся тематические карты по выбранному признаку. Например, можно автоматически построить карту распределения валового сбора сахарной свеклы в регионе эффективными налогоплательщиками за заданный временной период.

3. О некоторых возможностях анализа на основе использования ИС РЕСПАК

Существующая нормативная база, регламентирующая выбор и исполнение различных форм налогообложения, порядок выделения государственной поддержки и сложившиеся реалии регулирования взаимодействия между государством и сельхозпроизводителем позволяют последнему выбирать тактику своего экономического поведения, способствующую максимальной прибыли.

С внедрением ИС РЕСПАК у руководства ГУСХ АК появились новые возможности в области организации эффективного контроля за деятельностью сельскохозяйственных товаропроизводителей. Можно выделить два направления такого контроля: за финансово-хозяйственной ситуацией в отрасли и за использованием бюджетных средств. Контроль за финансово-хозяйственной ситуацией основан на традиционных методах экономического анализа (анализ абсолютных и относительных показателей в динамике и сравнении). С внедрением системы, используя в исследованиях сплошную выборку по всем сельскохозяйственным товаропроизводителям, появляется возможность проведения факторного анализа. Кроме того могут быть исследованы различные взаимосвязи, например, между эффективностью производственной деятельности и масштабами производства, специализацией, организационно-правовой формой, между объемами производства сельскохозяйственной продукции и ее себестоимостью и ценой реализации.

Сплошной анализ финансово-экономических показателей сельскохозяйственных предприятий позволяет четко представить структуру отрасли по финансово-экономическому состоянию. Становится реальным определение существующих “точек роста” и “проблемных, больных” предприятий, что позволяет спланировать систему мер по работе с данными группами сельскохозяйственных товаропроизводителей. В отношении последних необходимы экстренные меры по реорганизации, в отношении первых целесообразна максимальная поддержка. ИС РЕСПАК является основой для формирования эффективной системы финансово-экономического мониторинга сельскохозяйственных предприятий. По мере накопления исходных данных будет возрастать и ценность получаемой аналитической информации.

Для определения эффективности использования бюджетных средств в ИС РЕСПАК предусмотрено применение системы показателей, позволяющей оценить финансовый, социальный и производственный эффект от тех или иных мер государственной поддержки. Однако более глубокий анализ взаимосвязей финансово-экономических показателей и объемов бюджетных вложений дает возможность делать более обоснованные выводы. Так, ИС РЕСПАК можно использовать как средство контроля региональным центром за деятельностью сельскохозяйственных товаропроизводителей по аналогии с камеральными проверками налоговых органов, которые считаются эффективнее выездных проверок. Это объясняется возможностью обнаружения наиболее крупных правонарушений с наименьшими затратами. Приведем некоторые примеры подобного аудита сельскохозяйственных предприятий.

1. Определение соответствия сумм уплачиваемых предприятием налогов масштабу его хозяйственной деятельности. В этом случае необходимо исследовать весь процесс формирования налоговых сумм от существующего потенциала предприятия до определения доли налогов в выручке предприятия. Наиболее простая последовательность взаимосвязей выглядит следующим образом: *посевная площадь, поголовье животных — выручка — налоги. Этот ряд можно расширить: посевная площадь, поголовье — капиталовложения — средняя численность работников — урожайность и продуктивность — выручка — налоги.*

Предприятия с явными перекосами в отчетности должны быть подвергнуты дальнейшему аудиту. Например, нельзя считать нормальной ситуацией, когда у сельскохозяйственного товаропроизводителя поголовье КРС более 1000 голов, а средняя численность работников составляет три-пять человек.

2. Определение соответствия объема государственной поддержки масштабу хозяйственной деятельности предприятия. В этом случае необходимо выяснить, насколько уровень производства соответствует получаемым бюджетным средствам, которые могут быть использованы не по целевому назначению либо в хозяйственной деятельности третьих лиц. Последовательность взаимосвязей здесь выглядит так: *посевная площадь, поголовье животных — средняя численность работников — цены на производимую продукцию, себестоимость — выручка — займы и кредиты, кредиторская и дебиторская задолженность — государственная поддержка.*

Сокращение производства, низкие производственные показатели, ухудшение финансового состояния (рост долгов) могут свидетельствовать о намеренном со стороны производителя сокращении хозяйственной деятельности и использовании предприятия как средство получения бюджетных субсидий и дотаций. В этом случае необходимо дополнительно провести анализ движения основных средств, который может указать на “вывод” наиболее ценной части основных средств в другую организацию.

Заключение

В работе представлен опыт создания информационной системы мониторинга деятельности сельхозпроизводителей административного региона. На данный момент набор функциональных возможностей системы ограничен. Дальнейшая работа по развитию ИС состоит в их расширении. Однако уже на сегодня ИС РЕСПАК открывает ряд следующих возможностей, недоступных ранее:

- 1) региональное управление может обеспечить реальный контроль и повысить эффективность использования бюджетных субсидий;
- 2) многомерная экономическая оценка дает возможность анализа влияния того или иного инструмента государственной поддержки практически на все стороны деятельности и перспективы развития сельскохозяйственных товаропроизводителей;
- 3) пользователю предоставлен удобный инструмент, позволяющий получать информацию по каждому сельхозпроизводителю региона за любой промежуток времени, визуализировать изменение тех или иных показателей;
- 4) картографический сервис системы наряду с привычными инструментами построения диаграмм и графиков становится инструментом анализа деятельности сельхозпредприятия.

Список литературы

- [1] ШОКИН Ю.И., ФЕДОТОВ А.М. Информационные технологии Интернет // Вычисл. технологии. 1997. Т. 2, № 3. С. 80–87.
- [2] МОДЕЛИРОВАНИЕ и управление процессами регионального развития / А.В. Аргучинцев, В.А. Батурин, И.В. Бычков и др. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. 432 с.
- [3] THOMSEN E. OLAP Solutions: Building Multidimensional Information Systems. Wiley Comput. Publ., 1997.
- [4] БАКАНОВ М.И., ШЕРЕМЕТ А.Д. Теория экономического анализа. 4-е изд., доп. и перераб. М.: Финансы и статистика, 2001. 416 с.

Поступила в редакцию 11 октября 2010 г.