

## СИСТЕМАТИЗАЦИЯ НАПРАВЛЕНИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА<sup>1</sup>

Е. В. Понькина

В условиях рыночной экономики возросла потребность в оперативном принятии решений по управлению сельскохозяйственным производством. Практическое применение информационных технологий и методов математического и имитационного моделирования в процессе принятия решений по управлению предприятиями АПК позволяет эффективно контролировать поток инвестиций в отрасль, регулировать уровень цен реализации продукции сельского хозяйства и, соответственно, контролировать экономическое положение сельхозпредприятий. Эти аспекты определяют необходимость разработки специализированных информационных систем, разработанных с использованием технологий геоинформационных систем (ГИС) и направленных на решение комплекса проблем сельскохозяйственного производства на всех уровнях территориального управления (хозяйство, район, край).

Использование ГИС в сельском хозяйстве представляет новые возможности для пространственного анализа и мониторинга состояния сельскохозяйственного производства. Технологии ГИС (ГИС-технологии) позволяют создавать многослойные тематические электронные карты, необходимые для анализа динамики исследуемых процессов, оптимизировать информационную поддержку принятия экономически значимых решений на всех уровнях государственного и территориального управления. Применение ГИС-технологий дает возможность объединить достоинства картографического способа представления информации с преимуществами систем управления базами данных, обеспечивающими хранение больших объемов информации об объектах территории. По указанной причине в настоящее время наблюдается повсеместное внедрение геоинформационных систем в различные сферы деятельности как мощного средства информационной поддержки лиц, принимающих решения (ЛПР).

Существенным плюсом использования ГИС для мониторинга экономических процессов сельскохозяйственного производства на региональном уровне является возможность моделирования и картографического отображения в серии тематических электронных карт параметров, характеризующих состояние отрасли. Целесообразно использование ГИС на уровне хозяйства с целью

создания привлекательного инвестиционного портрета предприятия, так как решение о финансировании реального производства, поддержке хозяйственной деятельности принимается инвестором всегда предметно после тщательного изучения ситуации о его текущем состоянии, соотношении финансовых затрат и прибыли для инвестиционного проекта.

Требования к ГИС на начальном этапе их создания исходили из возможности сбора и подготовки цифровой картографической информации и решения на их основе прикладных задач. С развитием информационных технологий, интеграцией технологий программирования и разработки ГИС развились методы пространственного анализа, интеграции картографических и атрибутивных данных, технологии 3D-моделирования, построения картографических анимаций. Сложившиеся условия развития информационных технологий привели к бурному всплеску разработок ГИС для решения различных производственных задач.

Для целей сельскохозяйственного производства широко используются методы дистанционного зондирования земли (ДЗЗ), в основном для оценки состояния растительного и почвенного покровов. Дистанционное зондирование растительного покрова и почв позволяет оценить динамику развития растений, влияния негативных процессов почвообразования с различной степенью генерации информации в масштабе региона, хозяйства, поля.

Одним из современных направлений применения данных ДЗЗ и передовых информационных технологий стало *точное земледелие (прецизионное земледелие)* – технология оптимизации систем земледелия производства сельскохозяйственных культур, включающая технологии глобального позиционирования (GPS), географические информационные системы, методы обработки данных ДЗЗ, технологии оценки урожайности и переменного нормирования (Variable Rate Technology) [9]. Основным принципом точного земледелия служит положение о пространственной вариабельности продуктивности растений в пределах одного поля. В связи с этим предлагаются технологии производства сельхозкультур, учитывающие этот аспект. Основные результаты, достигаемые посредством применения точного земледелия:

<sup>1</sup> Публикуется при финансовой поддержке гранта Президента РФ (МК-3827.2005.9).

- минимизация затрат на производство культур;
- повышение урожайности и качества сельхозпродукции;
- своевременное планирование и выполнение мероприятий по воспроизводству плодородия почв и культурно-технических работ;
- снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Основные компоненты системы точного земледелия следующие:

- система сбора пространственной информации;
- система пространственного контроля выполнения агротехнических операций (специализированные сельскохозяйственные машины и механизмы, управляемые компьютером, снабженные GPS-приемником);
- ГИС, используемая для обработки, картирования и тематической интерпретации данных (оценка урожайности, доз внесения удобрений, затрат и пр.).

Для успешного внедрения технологии точного земледелия в сельскохозяйственное производство необходимы следующие условия [9]:

- возможность сбора данных, их коррекция и первичная обработка в течение 24–48 часов;
- доступная стоимость данных ДЗЗ;
- высокое пространственное разрешение данных ДЗЗ (5 м и менее);
- проведение 5–6 сеансов съемки территории в течение вегетационного периода;
- оперативное представление результатов тематической интерпретации данных в доступном формате.

В настоящее время внедрение точного земледелия в практику сельскохозяйственного производства России сдерживается рядом факторов, основным из которых является тяжелое экономическое и социальное состояние села. Однако по мере появления спутниковых систем нового поколения (с более высоким пространственным разрешением), увеличением количества компаний на рынке данных ДЗЗ, элементы технологии точного земледелия находят свое применение и для российских сельскохозяйственных предприятий. Так, ЗАО ИЦ «ГЕОМИР» внедряет систему мониторинга и управления сельскохозяйственным предприятием с элементами космического базирования на АПК «Ильинка» Оренбургской области [9]. Внедрение системы, по оценкам специалистов, даст экономии денежных средств в размере 15% годового оборота хозяйства, что намного превышает стоимость проектирования и разработки системы.

Обзор сфер использования ГИС-технологий для решения задач в сельскохозяйственном производ-

стве показал, что в настоящее время большинство разработок прикладных ГИС направлено на решение отдельных задач и не в полной мере учитывает все стороны и особенности ведения сельскохозяйственного производства, не позволяет проводить оценку технико-экономических показателей производства, анализ их пространственно-временной вариабельности. В условиях рыночной экономики необходимо переходить от решения отдельных задач к комплексным решениям: оценки и прогноза технико-экономических показателей, прогноза валовых сборов растениеводческой продукции, оценки оптимальной структуры посевных площадей, анализа технической обеспеченности и оценки потребностей в технике, оценки потребностей в инвестициях и пр. Как показали наши исследования, это направление сейчас исследовано недостаточно.

Анализ производства продукции растениеводства Алтайского края показал, что состояние отрасли в крае в настоящее время кризисное, несмотря на существенное увеличение валовых сборов продукции в последние годы. Остро стоит проблема обновления машинно-тракторного парка, обеспеченности оборотными средствами, погашение задолженностей сельхозпредприятий, кадровым обеспечением и пр.

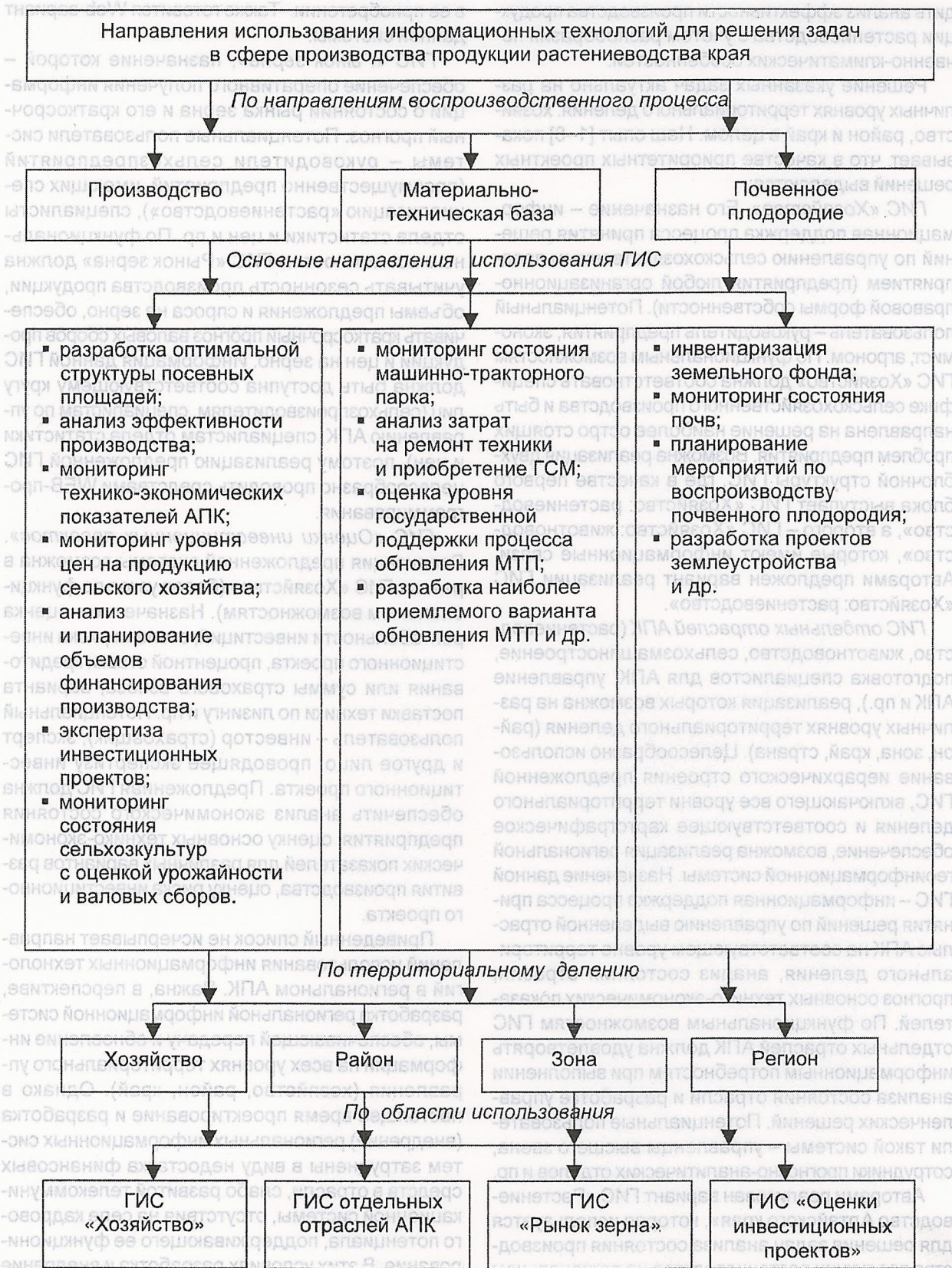
Вышеописанный комплекс проблем определяет актуальные направления использования информационных технологий, в частности, ГИС-технологий для информационной поддержки принятия решений по управлению сельскохозяйственным производством. Еще раз подчеркнем, что в настоящее время актуальны разработки, направленные на обеспечение лиц, принимающих решения комплексной информацией о состоянии производства продукции растениеводства.

Система основных направлений использования информационных и, в частности, ГИС-технологий в сфере сельскохозяйственного производства представлена на рисунке.

Комплексными решениями при создании информационных систем в сфере АПК будем называть разработку и внедрение прикладных информационных систем, позволяющих обеспечивать информационные потребности ЛПР по всем направлениям воспроизводственного процесса (производство продукции, обновление машинно-тракторного парка (МТП), воспроизводство почвенного плодородия, привлечение инвестиций).

Решение указанных задач требует привлечения современных информационных технологий, а использование ГИС-технологий позволит вывести процесс принятия управленческих решений на качественно новый уровень, выделять области приоритетного целевого финансирования, прово-

# СИСТЕМАТИЗАЦИЯ НАПРАВЛЕНИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА



Систематизация областей использования информационных технологий в сфере производства продукции растениеводства региона

дить анализ эффективности производства продукции растениеводства с учетом разнообразия почвенно-климатических особенностей.

Решение указанных задач актуально на различных уровнях территориального деления: хозяйство, район и край в целом. Наш опыт [1–8] показывает, что в качестве приоритетных проектных решений выделяются:

*ГИС «Хозяйство».* Его назначение – информационная поддержка процесса принятия решений по управлению сельскохозяйственным предприятием (предприятия любой организационно-правовой формы собственности). Потенциальный пользователь – руководитель предприятия, экономист, агроном. По функциональным возможностям ГИС «Хозяйство» должна соответствовать специфике сельскохозяйственного производства и быть направлена на решение наиболее остро стоящих проблем предприятия. Возможна реализация двухблочной структуры ГИС, где в качестве первого блока выступает ГИС «Хозяйство: растениеводство», а второго – ГИС «Хозяйство: животноводство», которые имеют информационные связи. Авторами предложен вариант реализации ГИС «Хозяйство: растениеводство».

*ГИС отдельных отраслей АПК* (растениеводство, животноводство, сельхозмашиностроение, подготовка специалистов для АПК, управление АПК и пр.), реализация которых возможна на различных уровнях территориального деления (район, зона, край, страна). Целесообразно использование иерархического строения предложенной ГИС, включающего все уровни территориального деления и соответствующее картографическое обеспечение, возможна реализация региональной геоинформационной системы. Назначение данной ГИС – информационная поддержка процесса принятия решений по управлению выделенной отраслью АПК на соответствующем уровне территориального деления, анализ состояния отрасли, прогноз основных технико-экономических показателей. По функциональным возможностям ГИС отдельных отраслей АПК должна удовлетворять информационным потребностям при выполнении анализа состояния отрасли и разработке управленческих решений. Потенциальные пользователи такой системы – управленцы высшего звена, сотрудники прогнозно-аналитических отделов и пр.

Авторами реализован вариант ГИС «Растениеводство Алтайского края», которая используется для решения задач анализа состояния производства продукции растениеводства на региональном уровне, краткосрочного прогнозирования основных технико-экономических показателей производства продукции растениеводства, оценки уровня обеспеченности сельхозтехникой и потребностей

в ее приобретении. Также готовится Web-вариант данной системы.

*ГИС «Рынок зерна»*, назначение которой – обеспечение оперативного получения информации о состоянии рынка зерна и его краткосрочный прогноз. Потенциальные пользователи системы – руководители сельхозпредприятий (преимущественно предприятий, имеющих специализацию «растениеводство»), специалисты отдела статистики и цен и пр. По функциональным возможностям ГИС «Рынок зерна» должна учитывать сезонность производства продукции, объемы предложения и спроса на зерно, обеспечивать краткосрочный прогноз валовых сборов продукции и цен на зерно. Информация данной ГИС должна быть доступна соответствующему кругу лиц (сельхозпроизводителям, специалистам по управлению АПК, специалистам отдела статистики и цен), поэтому реализацию предложенной ГИС целесообразно проводить средствами WEB-программирования.

*ГИС «Оценки инвестиционных проектов».* Реализация предложенной системы возможна в рамках ГИС «Хозяйство» (более узкое по функциональным возможностям). Назначение – оценка рентабельности инвестиций, степени риска инвестиционного проекта, процентной ставки кредитования или суммы страхового взноса, варианта поставки техники по лизингу и пр. Потенциальный пользователь – инвестор (страховщик), эксперт и другое лицо, проводящее экспертизу инвестиционного проекта. Предложенная ГИС должна обеспечить анализ экономического состояния предприятия, оценку основных технико-экономических показателей для различных вариантов развития производства, оценку риска инвестиционного проекта.

Приведенный список не исчерпывает направлений использования информационных технологий в региональном АПК. Важна, в перспективе, разработка региональной информационной системы, обеспечивающей передачу и обновление информации на всех уровнях территориального управления (хозяйство, район, край). Однако в настоящее время проектирование и разработка (внедрение) региональных информационных систем затруднены в виду недостатка финансовых средств в отрасли, слабо развитой телекоммуникационной системы, отсутствия на селе кадрового потенциала, поддерживающего ее функционирование. В этих условиях разработка и внедрение информационных технологий для поддержки принятия решений в сфере сельскохозяйственного производства ограничиваются перечисленными нами комплексными решениями.

# СИСТЕМАТИЗАЦИЯ НАПРАВЛЕНИЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

## Литература

1. Понькина Е.В. Анализ доходности сельскохозяйственного производства с использованием ГИС-технологий / Е.В. Понькина, К.В. Воробьев // Интер-Карто 8: ГИС для устойчивого развития территорий: Мат. междунар. конф. Хельсинки–Санкт-Петербург, 28 мая–1 июня 2002 г. СПб., 2002. С. 272–275.
2. Понькина Е.В. Использование ГИС-технологий в управлении сельскохозяйственным производством технологий / Е.В. Понькина, К.В. Воробьев // Известия АГУ. 2002. Спец. вып. С. 77–80.
3. Понькина Е.В. Использование ГИС-технологий и методов имитационного моделирования при управлении сельскохозяйственным производством технологий / Е.В. Понькина, А.В. Матейс // Экономика. Бизнес. Информационные технологии: Сб. тр. междунар. конф. студентов и аспирантов. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2001. С. 138–141.
4. Понькина Е.В. Мониторинг экономических процессов в АПК на региональном уровне с использованием ГИС-технологий технологий / Е.В. Понькина, В.М. Мочалов // Западная Сибирь: регион, экономика, инвестиции: Мат. междунар. экон. конф. / Под ред. О.П. Мамченко. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2002. С. 174–177.
5. Понькина Е.В. Имитационная модель финансовых потоков при производстве продукции растениеводства технологий / Е.В. Понькина, Е.И. Роговский // Финансовое оздоровление предприятий АПК: Тр. НАЭКОР. М.: Изд-во МСХА, 2001. Вып. 5. Т. 2. С. 341–347.
6. Понькина Е.В. Методика оценки степени риска инвестиционного проекта / Е.В. Понькина, Е.И. Роговский // Научное обеспечение совершенствования организации управления и развития информационных технологий на промышленных предприятиях Российской Федерации: Мат. II межрегион. науч.-практ. семинара, 1–2 ноября 2001 г. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2002. С. 129–137.
7. Понькина Е.В. Разработка автоматизированного рабочего места экономиста сельскохозяйственного предприятия «Экономист-аналитик» / Е.В. Понькина, Е.И. Роговский // Известия АГУ. 2001. № 1. С. 85–87.
8. Понькина Е.В. Система региональных нормативов для оценки рентабельности растениеводства / Е.В. Понькина, Е.И. Роговский // АПК: Экономика и управление. 2001. №7. С. 49–54.
9. Сельское хозяйство переходит на космические рельсы. Snews. // <http://www.cnews.ru/newcom/index.shtml?2003/06/30/145825>