

**В.М. Кононов**

(ООО «Центрпрограммсистем», г. Белгород)

В 1987 г. закончил Харьковский авиационный институт.

Основной вид деятельности — разработка программного и геоинформационного обеспечения. В настоящее время — директор ООО «Центрпрограммсистем», г. Белгород. Кандидат экономических наук.

## Опыт создания регионального геоинформационного ресурса мониторинга земель сельскохозяйственного назначения Краснодарского края

### ВВЕДЕНИЕ

В России за последние 20 лет происходят существенные изменения в землепользовании. Значительные площади земель, которые использовались в сельскохозяйственном производстве, выводятся из оборота, изменяется структура посевных площадей. Вместе с тем в большинстве субъектов Российской Федерации продолжается снижение плодородия почв, ухудшается состояние земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства. Почвенный покров, особенно сельскохозяйственных угодий, подвержен деградации и загрязнению, теряет устойчивость к разрушению, способность к восстановлению плодородия. В связи с приватизацией земельных участков, появлением большого количества собственников земли и наличием сельскохозяйственных товаропроизводителей различных форм собственности задачи управления сельскохозяйственным производством стоят как никогда остро, а эффективное их решение невозможно без осуществления государственного мониторинга. В соответствии с Положением об осуществлении государственного мониторинга земель, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 ноября 2002 г. № 846, осуществляется

сбор информации о состоянии земель в Российской Федерации, ее обработка и хранение, ведется непрерывное наблюдение за использованием земель исходя из их целевого назначения и разрешенного использования, анализ и оценка качественного состояния земель с учетом воздействия природных и антропогенных факторов. Однако проводимый мониторинг не обеспечивает наблюдение за земельными участками и полями севооборота как производственным ресурсом и не осуществляется по ряду параметров, характеризующих плодородие почв, имеющих существенное значение для сельскохозяйственного производства.

Специфика учета сельскохозяйственных земель как природного ресурса, используемого в качестве главного средства производства в сельском хозяйстве, требует иных подходов и более широкого перечня показателей состояния таких земель и их плодородия.

Постановлением Правительства Российской Федерации РФ 1292-р от 30 июля 2010 г. одобрена Концепция развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020 года.

Для реализации задач, указанных в Концепции, наша компания разработала геоаналитическую систему «АгроУправление», которая позволяет решать следующие задачи:

- Определение границ и картографирование сельскохозяйственных угодий. Инвентаризация кадастра сельскохозяйственных земель.
- Формирование региональных информационных ресурсов по мониторингу земель сельскохозяйственного назначения, способным предоставлять данные в исторической перспективе.
- Систематическое наблюдение за агроэкологическим состоянием и использованием земель сельскохозяйственного назначения, а также за параметрами плодородия почв и развитием процессов их деградации. Ведение реестра плодородия почв.
- Своевременное выявление изменений состояния земель сельскохозяйственного назначения, оценка этих изменений, прогноз и выработка рекомендаций по предупреждению и устранению последствий негативных процессов, повышению плодородия сельскохозяйственных угодий. Использование для этих целей данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).
- Мониторинг севооборотов, состояния сельскохозяйственных посевов, оценки всхожести, засоренности, степени спелости культур. Прогнозирование характеристик урожайности, оценка ущерба от погодных катаклизмов и болезней растений.
- Планирование объемов государственного субсидирования на основе планового расчета производственной программы растениеводства.
- Мониторинг сельскохозяйственной деятельности на территории субъекта, получение независимой и объективной информации об объемах урожая, собранного в тех или иных хозяйствах.
- Обеспечение доступа юридических и физических лиц к информации о состоянии земель сельскохозяйственного назначения.

«АгроУправление» разработано на базе «1С: Предприятие 8», которая используется в качестве интегрирующей платформы, средствами которой реализовано управление базой данных и интерфейс. Модуль «Работа с картой» используется как средство управления геоинформационной составляющей продукта с высоким уровнем интеграции. Большую часть базы данных программного продукта «АгроУправление» со-

ставляют модули планирования и оперативного учета деятельности растениеводства другой нашей системы – «АгроХолдинг». Для более тесной стыковки с картографической частью была проведена адаптация этих модулей.

В «АгроУправлении» предоставляются возможности для интеграции практически с любыми внешними программами и оборудованием на основе общепризнанных открытых стандартов и протоколов передачи данных: текстовые документы, XML-документы, XDTO, DBF-файлы, внешнее соединение, Automation Client/Server, HTML-документы, технология внешних компонентов, макеты ActiveDocument, веб-сервисы. Картографическая компонента «АгроУправления» использует карт-схемы, выполненные в стандартизированных системах координат (СК-95, WGS-84) и общепринятых форматах GIS (.sxf, .shp, .mif, .miv и др.).

## ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ

В период с июля по сентябрь 2010 г. нашими специалистами была осуществлена реализация проекта по созданию системы мониторинга земель сельскохозяйственного назначения на основе базового картографического фонда хозяйств, обновленного по данным дистанционного зондирования Земли и данным, которые предоставили сельскохозяйственные товаропроизводители. Проект охватил 44 района Краснодарского края, 580 крупных организаций и 180 000 крестьянско-фермерских хозяйств.

Работы по проекту осуществлялись в несколько этапов.

**На первом этапе** нами были проведены работы по оцифровке полей в разрезе районов Краснодарского края при помощи профессиональной системы «ГИС Карта 2011». На старте проекта ни у Департамента сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края, ни в других ведомствах, таких, как Агрохимслужба, Управление Росреестра, не было полной информации о каждом участке пашни, поэтому оцифровывались все участки, на которых проявлялись признаки возделывания земель. Для выполнения данных работ были использованы космические снимки высокого разрешения, предоставленные компанией «Совзонд» и Департаментом, сгруппированные по районам Краснодарского края общей площадью около 75 500 000 кв. км. Таким

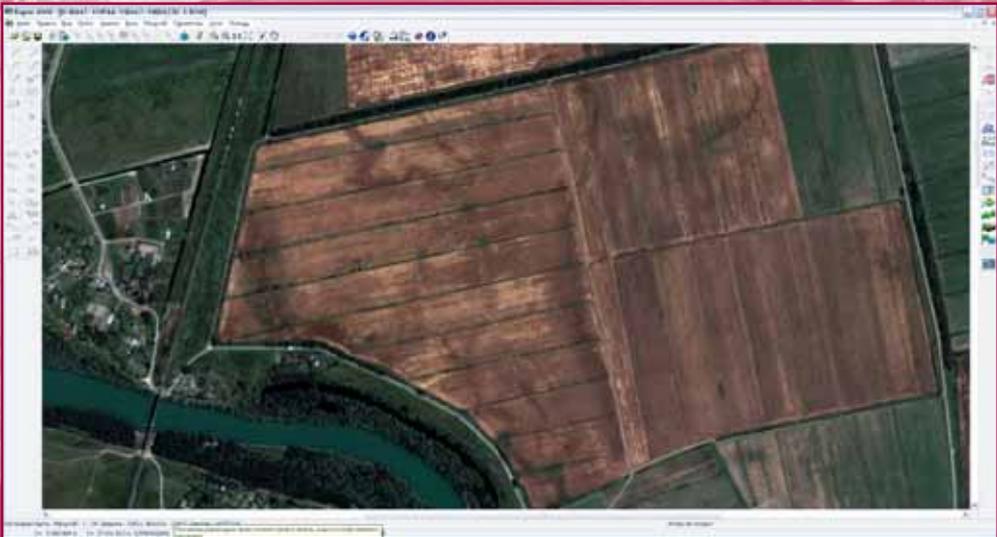


Рис. 1.  
Космический снимок

образом, была проведена инвентаризация земель по районам, в результате которой общая площадь пашни составила 3,8 млн га на 147 000 участков со средней площадью около 26 га. Рассчитанная средняя площадь может ввести в замешательство, если не учитывать одну особенность районов центральной и западной части края: средняя площадь участков, на которых

выращивают рис, составляет 4 га, а общая площадь таких участков составляет более 235 тыс. га. Таким образом, без рисовых полей средняя площадь участка края составила 44 га.

**На втором этапе** векторные карты-схемы полей районов были в распечатанном виде переданы специалистам районных управлений сельского хозяйства (СХ) муниципальных образований Краснодарского края для сравнения и идентификации кодировки рабочих участков с данными, имеющимися в управлениях. Дополнительно для этой работы специалисты районных управлений использовали фондовый бумажный, отсканированный картографический материал по организациям и данные о структуре посевных площадей. Специалистами управлений СХ была проведена работа по нанесению кодировки рабочих участков структуры посевных площадей организаций на рабочие участки распечатанной карты полей района, оцифрованной по спутниковым снимкам (рис. 1). Промежуточным результатом проделанной работы стало уточнение для большинства рабочих участков принадлежности к тому или иному сельхозтоваропроизводителю.

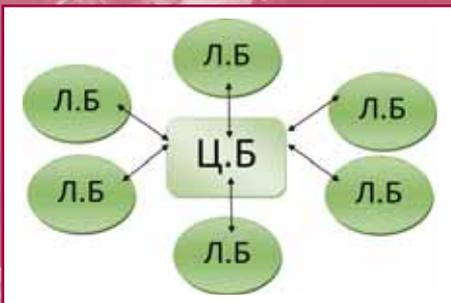


Рис. 2.  
Схема распределенной базы «АгроУправление»

## Технологии для построения региональной системы информационного обеспечения АПК

- Информационная система мониторинга земель сельскохозяйственного назначения "АгроУправление".
- Мониторинг с/х и перерабатывающей промышленности, система сбора оперативной отраслевой отчетности "Агросводка".
- Свод планов производственно-финансовой деятельности сельскохозяйственных предприятий.
- Учет бюджетных средств, предоставленных сельскохозяйственным производителям в форме субсидий.
- Комплексная система сбора и обработки бухгалтерской и специализированной отчетности.
- Анализ финансово-экономического состояния АПК региона.



**ООО «Центр Программ Систем»**



## Информационные технологии для сельскохозяйственных предприятий

- Система планирования, бухгалтерского учета, бюджетирования, оперативного учета ведения с/х работ "АгроХолдинг".
- Система управления растениеводством "АгроУправление".
- Планирование производства КРС, бухгалтерский и оперативный учет для ферм КРС.
- Оперативный, племенной учет для свиноводческих комплексов и ферм, производственный учет на птицефабриках.
- Производственный и бухгалтерский учет на предприятиях по переработке мяса и молока.
- Учет зерна на элеваторах и хлебоприемных пунктах, учет сырья и продукции на комбикормовых заводах.

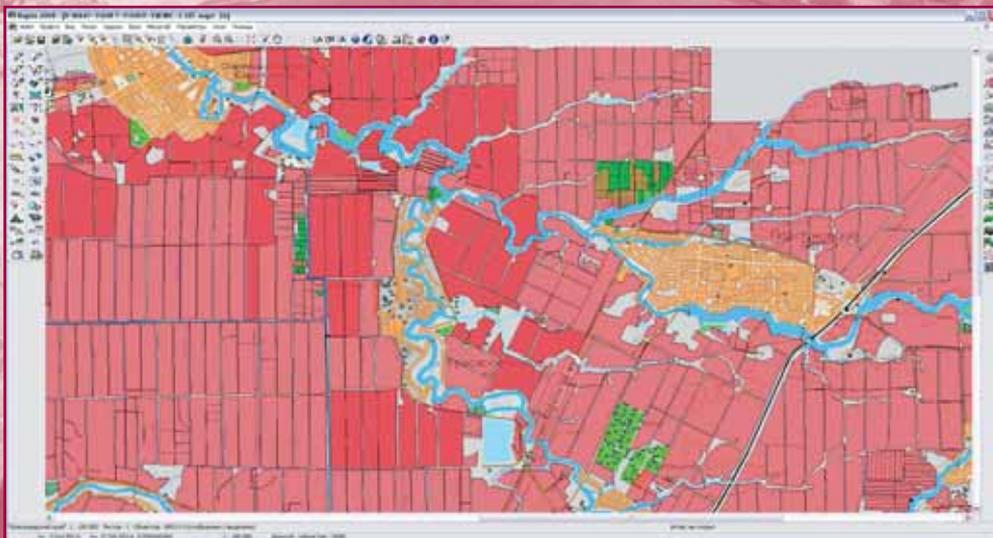


Рис. 3.  
Карта полей в разрезе хозяйств

На третьем этапе нашими специалистами были выполнены работы по созданию распределенной базы данных геоаналитической системы мониторинга «АгроУправление», включающей локальные базы (ЛБ) для муниципальных образований и центральную базу (ЦБ) данных для Департамента сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края (рис. 2). Центральная база данных была структурирована как глобальный уровень над локальными базами данных, что обеспечивалось возможностями платформы «1С:Предприятие 8».

Для специалистов районов нами было произведено централизованное обучение работе с системой, после чего ими были заполнены справочники организаций, подразделений, полей (участков), а с нашей стороны обеспечивался контроль введенных данных и консультационная поддержка.

Далее специалистами управлений СХ для каждого подразделения организации были сформированы фактические и плановые документы структуры посевных площадей, агроэкологические паспорта рабочих участков, рассчитан план производства сельскохозяйственной продукции и плановая потребность в N, P, K со-

гласно представленным данным. Указанная информация для ввода в систему собиралась Управлениями сельского хозяйства районов края в разрезе сельхозтоваропроизводителей. Данные включали в себя фактическую структуру посевных площадей 2009 г. и плановую на 2010 г., агрохимические показатели по N, P, K, содержание гумуса.

Четвертый этап включал в себя создание электронных карт полей для каждого сельхозтоваропроизводителя (рис. 3). В системе «ГИС Карта 2011» нашими аналитиками была проведена группировка полей по хозяйствам. Для этого были использованы векторные картосхемы рабочих участков районов и бумажные носители с нанесенной на втором этапе проекта кодировкой рабочих участков по каждой организации.

На пятом этапе сформированные карты полей организаций были загружены в «АгроУправление», произведена привязка структуры посевных площадей к соответствующим полям на карте организации. При этом каждое конкретное поле на электронной карте получило ключ, по которому устанавливается соответствие справочнику системы «Поля (участ-

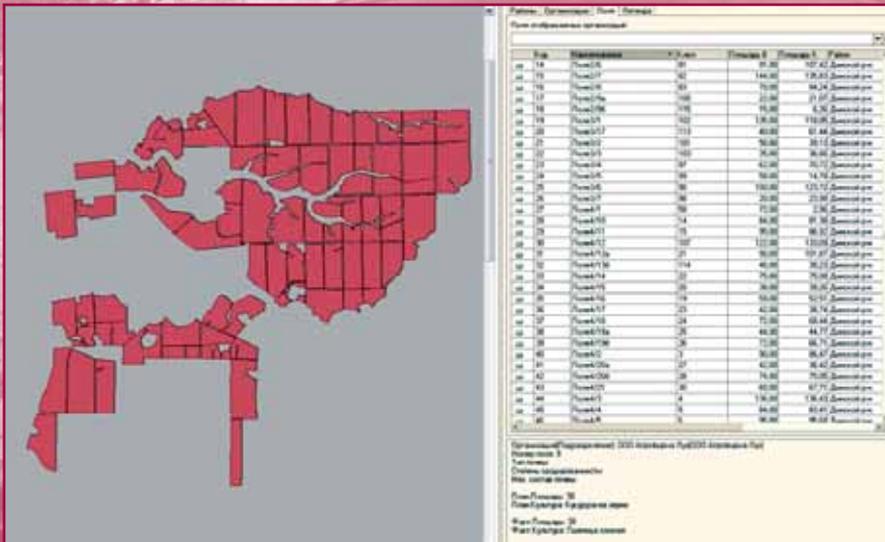


Рис. 4. Карта полей в разрезе участков



Рис. 5. Тематическая карта полей хозяйства

ки)» (рис. 4). Здесь мы в ряде случаев столкнулись с тем, что по данным имеющегося картографического фонда разных районных управлений СХ одно и то же поле (участок) относится к разным сельхозтоваропроизводителям. Информация об этом нами была передана в отдел информатизации и аналитических систем Департамента сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края для уточнения.

**На заключительном этапе** на основе карт полей организаций и данных, внесенных в локальные базы управлений СХ, нами были проведены работы по созданию тематических карт для наглядного отображения содержания в почве азота, фосфора и калия и фактического содержания гумуса, карты распределения культур по рабочим участкам организаций на текущий и последующий год (рис. 5). Также в систему были загружены данные, полученные с помощью обработки ДЗЗ, предоставленные компанией «Совзонд»: индекс NDVI, всхожесть озимых, увлажненность и др. После чего по настроенным планам обмена была осуществлена интеграция данных всех локальных баз в центральную базу, расположенную в Департаменте сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности.

Основные результаты проекта:

- Департамент сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края получил возможность отслеживать оперативную информацию о состоянии земель с детализацией до каждого участка;
- информация о землях Краснодарского края, которая ранее хранилась в различных ведомствах, теперь размещена в единой базе данных, устранены имеющиеся расхождения в данных ведомств;
- интеграция аналитических и геоинформационных данных позволила обеспечить согласованную работу в едином информационном пространстве различных специалистов сельского хозяйства, таких, как экономисты, агрономы, аналитики.

Таким образом, в результате реализации проекта создан региональный геоинформационный ресурс о сельскохозяйственных землях Краснодарского края, обеспечивающий автоматизацию решения задач концепции правительства. По словам начальника отдела информатизации и аналитических систем Департамента сельского хозяйства и перерабатывающей промыш-

ленности Краснодарского края И.С. Козубенко, «единая территориально-распределенная информационная система позволяет контролировать оперативное состояние сельскохозяйственных земель, ход уборочной кампании, фитосанитарное состояние растений, быстро реагировать на состояние посевов. Если раньше на получение паспорта состояния земель района уходило около суток, то благодаря использованию системы «АгроУправление» на это уходит не более 10 минут. Это позволяет руководителям агропромышленного комплекса сосредоточить свои усилия не на получении данных, а на их анализе и решении оперативных задач».

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

«АгроУправление», как и любая современная информационная система, не имеет права «стоять на месте». Стоит особо заметить, что если изначально программный продукт рассматривался как решение для государственных учреждений АПК, то в настоящее время уже имеются крупные агропромышленные предприятия, которые рассматривают «АгроУправление» в качестве инструмента для создания системы мониторинга земель в рамках агропромышленного холдинга.

Такие задачи, как создание электронных карт полей, инвентаризация земель, ведение электронного кадастра холдинга, план-фактный учет и анализ посевов и сельхозработ, учет динамики изменений агрохимических параметров почвы, отображение агротехнических данных планирования и учета в виде тематических картограмм, мониторинг сельскохозяйственной техники, оборудованной ГЛОНАСС/GPS-навигаторами, в режиме реального времени, автоматическое формирование оперативных данных об обработанной площади и расходе ГСМ, получаемых от оборудования, установленного на технике, — вот неполный спектр задач, которые крупные холдинги России и стран СНГ смогут решить при помощи данного программного продукта.

В рамках реализации задач концепции правительства разрабатывается механизм обеспечения доступа юридических и физических лиц к информации о состоянии сельскохозяйственных земель, расширяется модуль обработки ДЗЗ на основе космических снимков в части оценки посевных площадей по типам сельскохозяйственных культур, мониторинга развития и оценки их состояния.