

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО, ВЕКТОР РАЗВИТИЯ



Михаил Зимин

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА,
ДИРЕКТОР ПО РАЗРАБОТКЕ ТЕМАТИЧЕСКИХ
ПРОЕКТОВ ГК «СКАНЭКС», К.Г.Н.

В настоящий момент сельское хозяйство является одной из наиболее активно и успешно развивающихся отраслей российской экономики, и это развитие находит свое отражение как на уровне обеспечения внутренних потребностей страны, так и на уровне активности государства на внешних рынках. Несмотря на значительное снижение доли сельского хозяйства в ВВП России (~8%) по сравнению с данными за 1990 г. (~18%), необходимо тем не менее отметить, что за последнюю пятилетку этот показатель увеличился вдвое. В прошедшем году сельское хозяйство ускорило рост с 2,2 до 3,5% по сравнению с 2014 г., когда оно активно начало развиваться только после введения продуктового эмбарго. По итогам 2015 г. сельское хозяйство стало лидирующим сектором по росту производства. Прогнозы на 2016 г. для данного сек-

тора экономики положительные, и Россия вполне может занять в текущем году первое место по поставкам пшеницы на мировой рынок. Инвестиционные активности в данном направлении растут, отчетливо прослеживается увеличение работ как государственного, так и частного секторов сельского хозяйства.

Вопреки доминирующему негативному мнению об упадке сельского хозяйства в России, сегодня можно серьезно заявлять о его рентабельности: работающие хозяйства де факто не выпускают убыточной продукции. Безусловно, многое из прежних вложений утеряно, и это особенно четко прослеживается, например, в зоне Нечерноземья, где повсеместно происходит деградация земель сельскохозяйственного назначения, в основном вследствие зарастания полей древесно-кустарниковой растительностью (рис. 1).



Рис. 1. Динамика зарастания сельскохозяйственных земель. Тверская область.
Слева: снимок IKONOS-2, дата съемки 20 сентября 2011 г.
Справа: снимок GeoEye-1, дата съемки 5 июня 2014 г.

Однако следует признать: экономические реалии таковы, что возделывание земель в этой зоне не выгодно. Отчасти это связано с прямыми экономическими предпосылками. В частных случаях существовавшая ранее обрабатывающая промышленность пришла в полный упадок, в связи с чем ведение хозяйства, ориентированного на несуществующую инфраструктуру, представляется нецелесообразным. Потери можно проследить на примере производства льна, — в этой отрасли мы существенно потеряли свои позиции как на мировом рынке, так и на внутреннем. Также отмечается сокращение в сфере животноводства с увеличением доли птицеводства.

Тем не менее, говоря о современном этапе развития отечественного сельскохозяйственного производства, стоит сделать акцент на основной специализации российского сельского хозяйства — зерновой, — и здесь мы не только практически полностью обеспечиваем собственную продовольственную безопасность, но также занимаем лидирующие позиции в экспорте сельхозпродукции за рубеж. Текущая экономическая ситуация и действующее эмбарго на поставку продуктов питания в Россию позволило сократить затраты на их покупку почти в два раза. Совокупность создавшихся условий предоставляет как никогда благодатную почву для развития собственного технологичного производства и обработки зерна, а также, несомненно, является беспроигрышным вариантом инвестиций.

Повышение качества продукции, снижение потерь при хранении и транспортировке, а также многие другие аспекты связаны с ориентированием сельскохозяйственного производства на высокую экономическую отдачу, на создание условий, при которых особое место уделяется

повышению продуктивности агрокомплексов. Исходя из этого формируется ряд задач современного сельского хозяйства, связанных с совершенствованием методов обработки земель, их мониторинга и построения актуальных и долгосрочных прогнозов. Вполне естественно, что все эти методы опираются на использование современных технологий, связанных с предоставлением актуальной и достоверной пространственной информации. И здесь речь идет о целом комплексе разнообразных источников информации: это климатические и метеорологические показатели, показатели плодородия почв и результаты их обследований, характер и сроки проведения различных агротехнических работ, а также исторические и актуальные данные по севообороту и мониторингу земель.

Интеграция всех перечисленных данных в единую систему предоставляет возможность получать полное представление об объекте исследования и проводить разносторонний анализ качественных и количественных показателей, что, в свою очередь, позволяет повысить продуктивность агрофитоценозов и максимально точно давать прогнозы различной степени срочности. Собственно, именно эти функции возложены на современные системы и сервисы мониторинга состояния и использования сельскохозяйственных угодий.

Место использования средств и методов дистанционного зондирования в сельском хозяйстве определено уже давно, многогранность связей и предоставляемых возможностей увеличивается год от года. В связи с развитием съемочных средств и их многовариантности, сегодня мы имеем «этажерку» данных, которая способна обеспечить абсолютно все потребности сельского

хозяйства: от задач синоптической метеорологии и геохимических показателей почв до решения проблем в масштабах земельного кадастра. Нет ничего невозможного. Вопрос применения тех или иных методов, как правило, лежит в области экономической эффективности их использования.

«Беспилотники», ворвавшиеся на рынок пространственной информации, казалось бы навсегда нарушили существующий вот уже несколько десятилетий порядок вещей, однако подписанный президентом на исходе прошлого года федеральный закон «О внесении изменений в Воздушный кодекс Российской Федерации в части использования беспилотных воздушных судов» оставил данное направление в «подвешенном» состоянии. Поживем — увидим. «Беспилотники» закрыли ранее не занятую нишу, продемонстрировав очень хорошую экономическую отдачу и как самостоятельное инженерно-техническое средство, и как платформа для развития новых средств и методов получения информации. Если в области дистанционного зондирования все начиналось с применения бытовых цифровых аппаратов, то нынче на борту БПЛА можно увидеть и гиперспектрометры, и лидары, и даже радарные системы.

Спутниковый сегмент рынка дистанционного зондирования непрерывно развивается, что дает новые предпосылки для проведения мониторинговых и исследовательских работ. Здесь все как всегда: «быстрее, выше, сильнее», ведь именно спутниковый сегмент дистанционного зондирования является флагманом отрасли и задает тенденции развития. В отличие от БПЛА, спутниковый мониторинг стопроцентно перекрывает задачи всего масштабного ряда исследований: идет ли речь о геостационарных метео-



Рис. 2а, 2б. Опытные поля Меньковского филиала Агрофизического научно-исследовательского института Россельхозакадемии

рологических спутниках или решении задач земельного кадастра, требующих определенных возможностей для работы на значительных по размеру площадных объектах. Развитие национальных и коммерческих спутниковых группировок ведет (при условии комплексного их использования) к недостижимым ранее возможностям мониторинга

(повторяемость съемки, высокое пространственное разрешение и др.). Очень важную роль играет развитие некоммерческих съемочных систем, поскольку именно они на данный момент формируют «каркас» всех сервисов агромониторинга, обеспечивая устойчивую поставку квалифицированных данных. И здесь необходимо отметить

отечественные съемочные системы, использование которых при должном подходе могло бы обеспечить хороший базис для формирования отдельного направления по оценке целевого использования земель: тактико-технические характеристики отечественного спутникового сегмента вполне позволяют это сделать. Однако действовать данное

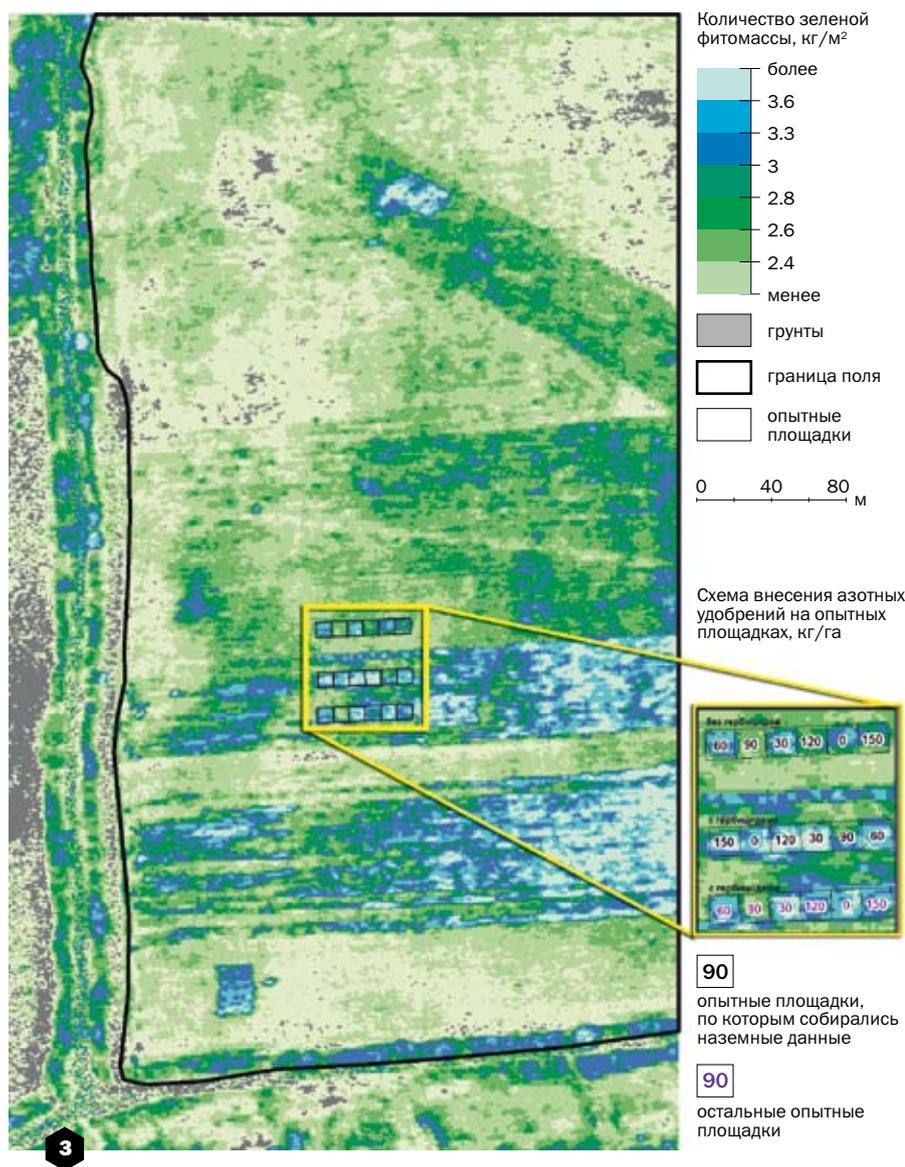


Рис. 3. Зеленая фитомасса. Поле № 14 Меньковской опытной станции, 26 июня 2014 г., озимая пшеница

направление сможет с небольшой оговоркой: необходимо принимать во внимание, что только государственные органы могут получать данные с отечественных спутников на безвозмездной основе.

Активно развивающееся направление веб-ГИС и геопортальных решений не обошло стороной и сектор сельского хозяйства. Уже сейчас на российском рынке присутствуют около десятка отечественных и за-

рубежных коммерческих разработок. Как отмечалось ранее, в большинстве своем сервисы основаны на использовании открытых данных дистанционного зондирования, обеспечивающих его главную операционную составляющую. Основные различия этих систем заключаются в возможностях интеграции и включения в состав сервисов дополнительных источников информации и экспертных систем, разносто-

ронне оценивающих сельскохозяйственные угодья и позволяющих делать прогнозы и моделировать ситуации. Несомненными преимуществами здесь обладают операторы коммерческих спутников дистанционного зондирования и компании, осуществляющие прямой прием данных. Оперативность предоставления результатов и многовариантность предлагаемых продуктов наряду с использованием открытых источников информации позволяет решать широкий круг задач, а также значительно минимизировать расходы на использование исходных данных. Вполне естественно, что удобство пользования сервисами в большинстве своем является одним из основных критериев выбора, и здесь выигрывают легко интегрируемые системы, в которых реализованы возможности создания продукта, ориентированного на решение задач пользователя.

Очень важным условием при решении задач точного земледелия являются непрерывное совершенствование алгоритмов и методов обработки данных, интеграция информационных потоков, а также формирование новых направлений их использования. В действительности, имея обширный инструментарий (различные виды съемочной аппаратуры, лабораторные инструменты и т.д.), мы далеко не всегда можем надежно интерпретировать те или иные качественные либо количественные показатели состояния агрофитоценозов и почвенных характеристик. Активное развитие средств дистанционного зондирования намного опередило прикладную область знаний с точки зрения формирования представлений о спектральных характеристиках объектов на земной поверхности и их изменений во времени. Применительно к задачам точного земледелия нуж-

но говорить об отражательной способности почвенного покрова и растительности в различных условиях произрастания и на разных стадиях развития (периода активной вегетации). Отсутствие этих знаний затрудняет разработку качественных алгоритмов автоматизированной оценки состояния агрофитоценозов. Обозначенные проблемы могут быть решены в результате тесного взаимодействия науки и практики.

Изучение тематических публикаций за последние 5 лет позволяет установить устойчивый интерес ведущих вузов и исследовательских институтов к данной тематике. В некоторых учебных заведениях созданы центры точного земледелия. В ведущих вузах (Агрофизический научно-исследовательский институт и Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева) в рамках рассматриваемой тематики направления точного земледелия развиваются на основе собственных опытных полей (рис. 2а, 2б), что по-

зволяет организовывать различные эксперименты и получать интересные результаты, в том числе с привлечением данных дистанционного зондирования. Данные эксперименты позволяют установить взаимосвязи между отражательной способностью различных объектов и явлений на земной поверхности и материалами дистанционного зондирования. Важно отметить, что подобные эксперименты ведутся в «подспутниковом» режиме, то есть полевые измерения синхронизированы с дистанционными наблюдениями, что позволяет говорить о высокой достоверности результатов исследований.

Выявление взаимосвязей между спектральными характеристиками объектов и их свойствами (физиология, геохимия, индикационные свойства) реализуется посредством применения методов статистического анализа и позволяет определять как индексированные величины, так и абсолютные значения различных показателей растительного и почвенного покрова. Так, сотруднича-

ми географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова на основе использования гиперспектральных данных дистанционного зондирования и материалов полевых работ из более чем тридцати вегетационных индексов выявлены наиболее репрезентативные, связанные с получением качественных и количественных характеристик сельскохозяйственных культур (рис. 3). Оценены погрешности определения характеристик по авиационным данным с опорой на данные наземного спектрометрирования и лабораторных анализов образцов с опытных полей.

Дальнейшее развитие сельского хозяйства, в частности методов точного земледелия, лежит в плоскости высокотехнологичного производства. Подобное производство требует тесной кооперации между компаниями, развивающими средства и методы дистанционного зондирования, группами ученых-практиков и компаниями, занимающимися производством сельскохозяйственной продукции. ¶