

УДК 528.946

***СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РЕСПУБЛИКИ
БАШКОРТОСТАН: АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ***

Адельмурзина И.Ф.

старший преподаватель,

Уфимский университет науки и технологий,

Уфа, Россия

Низматуллин А.Ф.

к.г.н., доцент,

Уфимский университет науки и технологий,

Уфа, Россия

Сайфуллин И.Ю.

к.б.н., доцент,

Уфимский университет науки и технологий,

Уфа, Россия

Файрузов И.И.

ассистент,

Уфимский университет науки и технологий,

Уфа, Россия

Аннотация

В современных условиях развития сельского хозяйства эффективное управление аграрным производством невозможно без использования актуальной, точной и детализированной информации о земельных ресурсах и почвенно-климатических условиях. Ключевым инструментом, позволяющим обеспечить такую информационную поддержку, выступают специализированные сельскохозяйственные карты, которые играют не только справочную роль, но и активно применяются в управленческой и производственной деятельности.

Ключевые слова: сельскохозяйственные карты, почвенные карты, геоинформационная система, графический редактор, Республика Башкортостан.

***AGRICULTURAL MAPPING OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN:
ANALYSIS OF THE CURRENT SITUATION***

Adelmurzina I.F.

Senior Lecturer,

Ufa University of Science and Technology,

Ufa, Russia

Nigmatullin A.F.

PhD, Associate Professor,

Ufa University of Science and Technology,

Ufa, Russia

Saifullin I.Y.

PhD, Associate Professor,

Ufa University of Science and Technology,

Ufa, Russia

Fayruzov I.I.

Assistant,

Ufa University of Science and Technology,

Ufa, Russia

Abstract

In today's agricultural environment, effective management of agricultural production is impossible without the use of up-to-date, accurate, and detailed information about land resources and soil and climate conditions. Specialized agricultural maps are a key tool for providing such information support. They not only serve as a reference, but are also actively used in management and production activities.

Keywords: agricultural maps, soil maps, geographic information system, graphic

editor, Republic of Bashkortostan.

В Республике Башкортостан история сельскохозяйственного картографирования восходит еще к дореволюционным и советскому периодам (почвенные исследования конца XIX – начала XX вв., составление колхозных землеустроительных карт и т.д.). В настоящее время в регионе используется целый спектр картографических материалов аграрной тематики – от крупномасштабных планов полей конкретных хозяйств до обзорных карт [1,2]. Рассмотрим основные виды карт, применяемых в практике сельского хозяйства Башкортостана, и их функции.

1. Почвенные карты и агрохимические картограммы. Башкортостан располагает как масштабными почвенными картами районов и хозяйств, составленными еще во второй половине XX в, так и сводной почвенной картой республики. В последние годы проводятся работы по актуализации и оцифровке этих материалов – начата корректировка старых почвенных карт с использованием GIS-технологий и создание электронной почвенной карты региона. Практическое применение почвенных карт огромно: они служат основой для дифференцированного подхода в земледелии – от планирования севооборотов до расчета доз удобрений. В республике долгое время почвенная карта имела статус внутреннего документа, но сейчас эти данные становятся более доступными. Также по результатам агрохимобследований создаются картограммы обеспеченности почв элементами питания, кислотности, загрязненности. Хозяйства с развитым точным земледелием уже используют такие электронные картограммы в бортовых компьютерах техники для дифференцированного внесения удобрений.

2. Карты землепользования и земельного кадастра. Учет и распределение земель в регионе обеспечивается серией кадастровых карт. В публичном доступе существует Публичная кадастровая карта, где видны границы земельных участков (в том числе сельскохозяйственных угодий), их категории,

принадлежность. Внутри хозяйств ведутся планы землепользования: разбивка территории на поля, кварталы, угодья. Актуальные карты землепользования – основа для любых агропроектов: при выделении поддержки фермеру важно видеть на карте, где его участок, какова инфраструктура вокруг. В целом, цифровой кадастр сейчас закрывает эту задачу, и сельхозуправление региона имеет доступ к слоям с сельхозугодьями в разрезе муниципалитетов. Применение: контроль за неиспользуемыми пашнями (по картам и спутниковым снимкам выявляют брошенные пашни и принимают меры по их вводу в оборот), планирование вовлечения целинных земель, оптимизация структуры угодий.

3. Каждый год по итогам уборки, животноводческого сезона формируются карты-схемы урожайности, валового производства по районам. Они носят характер диаграммных карт. Эти карты публикуются в аграрных обзорах. Их практическое применение: анализ эффективности, обмен опытом, а также территориальный принцип распределения ресурсов.

4. Карты инфраструктуры и обеспечения. В последние годы в электронном формате созданы карты аграрной инфраструктуры: на них нанесены элеваторы, сахарные заводы, молочные заводы, убойные пункты, склады ГСМ, сервисные центры техники.

5. Цифровые карты и геопорталы. Существенным новшеством стало появление публичных электронных карт и геопорталов, действует ГИС «БашкирАгро». Через них можно получить информацию, какие земли свободны, где какие сельхозорганизации работают. Так, ряд хозяйств республики подключены к сервису мониторинга полей через спутник – в режиме онлайн они получают картинку развития NDVI по полям, осадки, прогнозы. Пока это не повсеместно, но точечные карты урожайности с комбайнов уже появились у крупных холдингов. Эти карты используют внутри хозяйств для выравнивания продуктивности полей.

6. Учебно-справочные и исторические карты. Картографическое наследие включает и исторические аграрные карты (размещение сельского хозяйства в 1913, 1940, 1980 гг), которые хранятся в архивах и вузах. В учебных заведениях используются атласы республики, в которых сельское хозяйство – один из разделов.

Практические примеры использования, в 2020 г. возникла проблема в одном из районов – массовая гибель пчел [3]. Для анализа на карту нанесли радиус обработки полей пестицидами вокруг пасек – выявили зоны перекрытия и причину. Другой случай: карта ветроэрозионного риска подсказала, куда целесообразно заложить новые лесополосы. В настоящее время Минсельхоз и Минэкологии РБ вместе работают над картой деградации почв – она выявляет, где падает гумус или солонцеватость растет, это нужно для восстановления плодородия [4].

Для эффективного создания и использования сельскохозяйственных карт необходим соответствующий технический и программный инструментарий. В Республике Башкортостан материально-техническое обеспечение агрокартографических работ развивается в русле общих тенденций цифровизации АПК России, хотя сохраняются и некоторые проблемы. Рассмотрим, чем располагают башкирские аграрии и учреждения в плане техники и ПО для картографирования.

Геодезическое оборудование и GPS-навигация. Сегодня практически в каждом крупном сельхозпредприятии Башкортостана имеется навигационное GPS-оборудование на технике – автопилоты на тракторах и комбайнах, ручные GPS-навигаторы для агрономов. Это позволяет точно измерять площади полей, сохранять координаты контрольных точек.

Компьютеры и серверы. В органах управления АПК имеются современные ПК, многие подключены к единой системе электронного документооборота. Для работы с картами используют ПК с достаточно мощными видеокартами и большими мониторами, в Минсельхозе РБ создан

ситуационный центр, оборудованный большим экраном, на который можно выводить цифровые карты [5].

Программное обеспечение ГИС и кадастра. Картографические задачи решаются с помощью различных программ (Таблица 1).

Таблица 1 – Решение картографических задач с помощью различных программ

Программа	Решаемые задачи
ГИС «Панорама АГРО»	Отечественный специализированный «софт» для агропредприятий, который позволяет вести картографический учет полей, севооборотов, технологических операций.
QGIS (Quantum GIS)	Ею пользуются землеустроители при оцифровке старых карт, экологические ведомства для создания тематических слоев. QGIS установлена в вузах.
ArcGIS	Мощная коммерческая ГИС-платформа. Не все могут позволить ее лицензию, но некоторые ведомства (Главное управление архитектуры и градостроительства, которое часто делает схемы землепользования – у них ArcGIS) – те подключаются.
Агроскаутинг-приложения	Отдельные хозяйства используют мобильные приложения и веб-сервисы, предоставляющие картографический функционал: OneSoil, FieldView, Агросигнал и др, приложение "АгроСпутник" (условное название) было апробировано в ряде фермерских хозяйств.
Программное обеспечение БПЛА	Геодезические компании, работающие в регионе, используют ПО (Pix4D, Agisoft Metashape) для создания ортофотопланов с беспилотников.

Картографические данные и базы. Важным элементом является доступ к исходным данным: космическим снимкам, цифровым моделям рельефа, статистике. Здесь можно отметить:

- Спутниковые снимки Sentinel-2 и Landsat – они свободны и их активно используют. Региональные специалисты могут получить NDVI-карту с Sentinel за нужную дату бесплатно, что упрощает мониторинг. Правда, для анализа нужны навыки – потому чаще привлекают экспертов.
- База данных Госкадастра – содержит координаты всех участков, доступна через Росреестр. Минсельхоз имеет соглашение с Росреестром, позволяющее интегрировать эти данные в свои GIS-проекты.
- Цифровая модель рельефа (ЦМР) – SRTM или ASTER GDEM, которые применяются при оценке эрозии, планировании орошения. Они

доступны свободно. Более того, возможно, в горных районах проводят аэрофотосъемку для уточнения рельефа.

- Статистические базы – у Минсельхоза есть свой сбор данных, но карты требуют georeferencing статистики. Это решается банально: Excel + шаблон картограммы. Программно, возможно, используется ПО «Земля и право» или «АгроУправление», но тут точной информации нет.

Проблемы и ограничения:

- Не все хозяйства автоматизировали учет полей – многие до сих пор хранят планы в бумаге.
- Ограниченное финансирование не позволяет купить лицензии дорогого ПО и высокоточные спутниковые снимки.
- Нет единого интегрированного геопортала АПК, где были бы все данные.

Но есть и достижения: регион участвует в федеральном проекте «Цифровое сельское хозяйство», в рамках которого ожидается внедрение «цифрового контура» АПК – в том числе единой ГИС с информацией о посевах, погоде, ценах и т.д.

Несмотря на значительный прогресс в технологии картографирования, на практике в Республике Башкортостан существует ряд проблем и ограничений, препятствующих полному и эффективному использованию сельскохозяйственных карт. Эти трудности связаны как с объективными факторами, так и с субъективными (организационные, финансовые, методические моменты). Выявление таких проблем – первый шаг к их преодолению и совершенствованию агрокартографирования.

1. Быстрое устаревание картографической информации. Сельское хозяйство – динамичная отрасль: ежегодно меняются структуры посевов, границы полей, происходят реорганизации хозяйств. Устаревание – следствие как финансовых ограничений, так и организационных.

2. Недостаток квалифицированных кадров и методик. Для составления и анализа сельскохозяйственных карт требуются специалисты, владеющие одновременно знаниями в агрономии, почвоведении, ГИС-технологиях. В районах Башкортостана порой не хватает таких кадров. Методическое обеспечение часто отстает: инструкции прошлых лет не учитывают ГИС.

3. Ограничения финансирования и доступа к данным. Создание качественных карт – дело затратное.

4. Технические и технологические трудности. Внедрение новых технологий не проходит гладко. Например: спутниковый мониторинг полей зависит от погоды – в период затяжной облачности данные NDVI неполные. Если полагаться только на них, можно сделать ошибочные выводы.

5. Организационные проблемы координации и обмена данными. Разные ведомства, как правило, ведут свои данные разрозненно, Минсельхоз собирает про посевы, Росреестр – про собственность земель, Минэкологии – про деградацию почв. Обмен данными между ними может быть затруднен бюрократическими барьерами или несовместимостью форматов, экологи выявили очаги эрозии, но эти геоданные не поступили аграриям – на их картах эрозия осталась неотраженной.

Несмотря на эти проблемы, многие из них постепенно решаются. Так, проблема устаревания – решается через оцифровку и интеграцию с оперативными данными, кадровый дефицит – через обучение, финансирование – через госпрограммы. Организационные – через создание межведомственных рабочих групп по единому цифровому контуру.

Важно подчеркнуть, что осознание значимости карт растет. Если раньше карты считались вспомогательной иллюстрацией, то теперь они воспринимаются как необходимый инструмент управления. Это само по себе стимулирует решение перечисленных проблем, правительство РБ видит, что без качественных данных трудно повысить урожайность – а качественные данные удобнее всего анализировать на карте. В перспективе, вероятно, удастся создать

актуальную геоинформационную систему сельского хозяйства Башкортостана, где будут аккумулированы все слои – почвы, поля, урожаи, экология.

Библиографический список:

1. Анализ демографических показателей сельских поселений Уфимского района Республики Башкортостан / Е. В. Брыгин, К. М. Галиев, И. В. Закиров [и др.] // ЦИТИСЭ. – 2024. – № 4(42). – С. 608-621.

2. Природно-хозяйственный базис для экономического развития Уфимского района Республики Башкортостан / И. В. Закиров, А.Р. Ахунов, Е.В. Брыгин [и др.] // ЦИТИСЭ. – 2025. – № 2(44). – С. 192-203.

3. Адельмурзина И. Ф. Проектирование и составление карт пчеловодства / И. Ф. Адельмурзина, Л. А. Зарипова, Р. З. Хизбуллина // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – № 104-16. – С. 136-139. – DOI 10.18411/trnio-12-2023-910.

4. Адельмурзина И. Ф. Основные типы и свойства мелиорируемых земель республики Башкортостан / И. Ф. Адельмурзина, Р. Р. Сулейманов // II Никитинские чтения «Актуальные проблемы почвоведения, агрохимии и экологии в природных и антропогенных ландшафтах»: Материалы Международной научной конференции, посвященной первому профессору почвоведения на Урале, заведующему кафедрой почвоведения (1924-1932) Василию Васильевичу Никитину, 100-летию первой кафедры почвоведения на Урале, 140-летию науки почвоведения, Пермь, 14–17 ноября 2023 года. – Пермь: Издательство «От и До», 2023. – С. 124-129.

5. Вильданов И.Р., Зайкин С.В., Князева Л.Н. Возможности использования CORELDRAW для составления тематических карт // ФЭн–наука – 2016. – № 1 (52). – С. 42–43.

6. Галиахметова Г. М. Мониторинг и картирование заброшенных сельскохозяйственных земель / Г. М. Галиахметова, Р. Р. Сулейманов, И. И.

Файрузов // Актуальные проблемы геодезии, картографии, геоинформатики и кадастра: Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции, Уфа, 02 апреля 2024 года. – Уфа: Уфимский университет науки и технологий, 2024. – С. 28-30.

Оригинальность 76%