

Актуальность цифровых почвенных карт для вовлечения земель сельскохозяйственного назначения в оборот

Д. Ю. Меньших^{1}, Н. И. Добротворская¹*

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск
Российская Федерация

* g-mail: darya.menshih@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается значение применения цифровых почвенных карт для решения прикладных задач в использовании земель сельскохозяйственного назначения. Дана сравнительная характеристика цифровых и традиционных почвенных карт на бумажных носителях. Показаны возможности расширения объема информации посредством создания атрибутивной базы данных при цифровом картографировании. Сформулирована задача совершенствования структуры базы данных для почв, относящихся к разным классификационным типам.

Ключевые слова: ГИС-технологии, цифровая почвенная карта, почвенный покров, свойства почв, атрибутивная база данных

The relevance of digital soil maps for the involvement of agricultural land in circulation

D. Yu. Menshih^{1}, N. I. Dobrotvorskaya¹*

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

* g-mail: darya.menshih@gmail.com

Abstract. The article discusses the importance of using digital soil maps to solve applied problems in the use of agricultural land. A comparative characteristic of digital and traditional soil maps on paper is given. The possibilities of expanding the volume of information by creating an attribute database for digital mapping are shown. The task of improving the database structure for soils belonging to different classification types is formulated.

Keywords: GIS technologies, digital soil map, soil cover, soil properties, attribute database

Решение прикладных задач, связанных с использованием земель сельскохозяйственного назначения, в большинстве случаев требует наличия пространственной информации о почвах. Почвенная карта выполняет роль показателя симбиоза теоретического и прикладного почвоведения. Почвенная карта отображает информацию, собранную почвоведом-картографом, о географии почв региона и, наравне с этим, она становится опорой для разрешения многих практических задач, связанных с мониторингом и оценкой почвенных и земельных ресурсов в сельском хозяйстве, моделированием и оценкой рисков в экологии и природопользовании, проектированием внутрихозяйственного землеустройства [1].

Важность теоретического и прикладного значения изучения почвенных карт стала понятна еще со времен становления почвоведения как науки.

Главным итогом почвенно-географических работ является почвенная карта, благодаря чему способы разработки оптимальных методов картографирования почв всегда были в приоритете.

Почвенная карта является частью информационного обеспечения для агроэкологической оценки земель в целом. Как указывают исследователи, повышенная актуальность разработки геоинформационного обеспечения обусловлена высокой динамикой «текущей структуры использования сельскохозяйственных земель и их экологического состояния» [2].

Кроме того, для земель сельскохозяйственного назначения важен и социальный аспект. Земли сельскохозяйственного назначения как объект правоотношений являются уникальным природным ресурсом, истощаемым при ненадлежащем использовании и требующим больших затрат на восстановление их плодородия. Именно поэтому правовое обеспечение надлежащего использования земель сельскохозяйственного назначения призвано учитывать наличие в отношении таких земель частного и публичного интереса, обеспечивать их баланс [3].

Таким образом, учитывая многогранность вопросов, связанных с использованием земель сельскохозяйственного назначения, их геоинформационное обеспечение, включая почвенное картографирование, весьма актуально.

Цифровую картографию, относительно развития ее в Российской Федерации, можно назвать молодым направлением, широко использоваться оно стало в 1990-х годах, во времена перестройки. Данное направление применяется в различных отраслях, таких как:

- разработка информационных навигационных систем;
- дорожное строительство, возведение жилых и офисных зданий, промышленных наземных и подземных сооружений;
- проектирование коммуникационных линий, трубопроводов;
- функционирование земельных служб;
- моделирование природных и техногенных процессов, чрезвычайных ситуаций [4];
- оптимизация логистических маршрутов производственных предприятий и транспортных компаний;
- определение мест уверенной радиолокации;
- составление альбомов, атласов, энциклопедий [5].

Постепенно цифровая картография начала переключиваться в более прикладные отрасли, в том числе и в сельское хозяйство.

В сельском хозяйстве, в первую очередь стали цифроваться карты-планы, отображающие землеустройство отдельных хозяйств. После чего, в связи с переходом к ландшафтной стратегии, поверхность начала рассматриваться не только со стороны плоского пространства, которое нужно распахать, а именно как пространственная информация, включающая рельеф местности; водные потоки, протекающие поблизости; геологию, исследуемого пространства и т.д. В связи с этим, появилась потребность это все картографировать отдельно. Для картографирования почв появилось новое направление почвоведения, которое имело

название «Теория структур почвенного покрова», в этой отрасли изучался не сам состав почвы, а распределение ее на поверхности.

Создание почвенных карт во внутрихозяйственном землеустройстве стало главным элементом создания макетов проектирования внутрихозяйственного землеустройства, а когда Россия перешла к цифровой картографии, такой вид картографирования также занял значительную роль и стал неременным элементом подготовки материалов для проектирования.

На рис. 1 представлен зарегистрированный участок почвенной карты совхоза «Рабочий» Ордынского района, Новосибирской области, созданной в 1969 году в результате почвенного обследования Запсибгипрозем [6]. На нем отображены почвенные элементы, расположенные в данной местности.

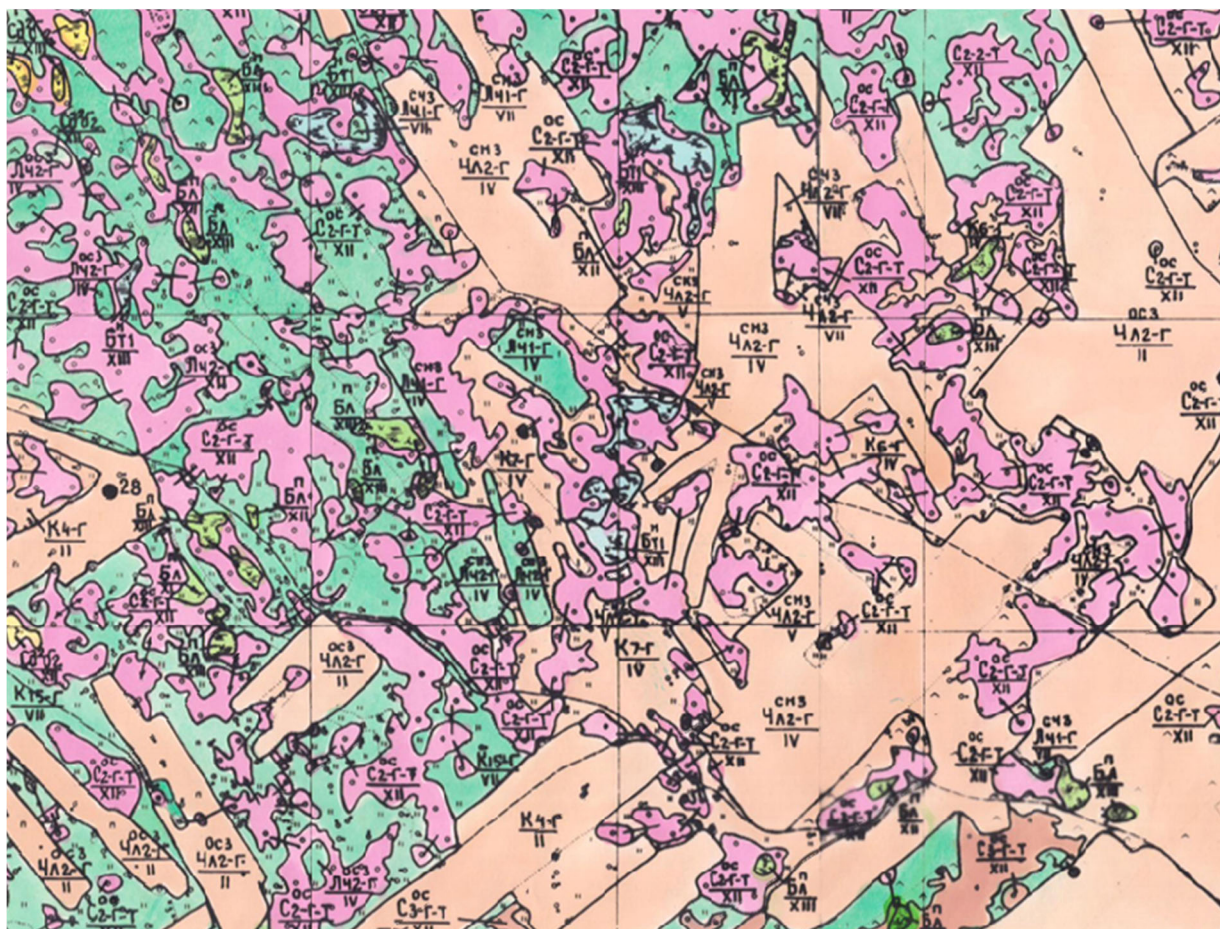


Рис. 1. Элемент почвенной карты совхоза «Рабочий»

Вносимая информация в почвенную легенду бумажных карт, обычно, очень ограничена в объеме. Как правило, в легенде отображается только наименование расположенных на этой территории, почв, их механический (в настоящее время гранулометрический) состав, почвообразующие породы, условия залегания по рельефу, а также площадь в разных единицах измерения, в данном случае используются гектары и проценты долевого участия в почвенном покрове участка. Фрагмент условных обозначений к почвенной карте с рисунка 1, приведен на рис. 2.

| Индекс | Наименование почв | Механический состав | Почвообразующие породы | Условия залегания по рельефу | Площадь, в га | Площадь, в % |
|-------------|---|---------------------|-----------------------------------|---|---------------|--------------|
| T_pochv_1 | T_pochv | Meh_sv | Po_porod | Zaleg_rel | Area_obg a | Area_proc |
| Чл2-т_ (в3) | Лугово-черноземные выщелоченные среднемошные среднегумусные | Тяжелосуглинистый | Лессовидные карбонатные отложения | Склоны увалов и повышенные участки слабодренированной равнины | 11,5 | 0,1 |
| Чл2-т_ (3) | Лугово-черноземные среднемошные | Тяжелосуглинистый | Лессовидные карбонатные отложения | Склоны увалов и повышенные участки слабодренированной равнины | 16,3 | 0,1 |
| Чл2-т_ (к3) | Лугово-черноземные карбонатные среднемошные среднегумусные | Тяжелосуглинистый | Лессовидные карбонатные отложения | Склоны увалов и повышенные участки слабодренированной равнины | 46,4 | 0,2 |
| Чл2-т_ (к3) | Лугово-черноземные карбонатные среднемошные среднегумусные | Тяжелосуглинистый | Лессовидные карбонатные отложения | Склоны увалов и повышенные участки слабодренированной равнины | 46,4 | 0,2 |
| К4-т | Темно-серые лесные глеевые в | Тяжелосуглинистый | Аллювиальные отложения | Пониженные слабодренированны | 196,2 | 0,8 |

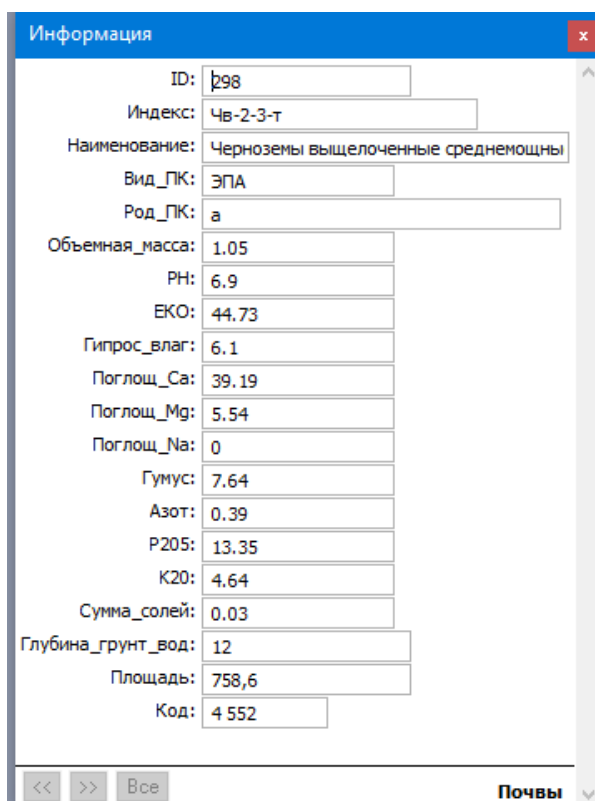
Рис. 2. Фрагмент легенды к приведенному участку карты

При использовании ГИС-технологий, мы имеем большое преимущество и можем увеличить объем вносимой информации многократно. Для вышеприведенного участка местности на цифровой карте мы получаем возможность ввести не только приведенную на рисунке информацию, но расширить ее, добавив сведения о качественных свойствах почв, например, такие показатели как содержание гумуса, реакция почвенного раствора, содержание питательных элементов в почве (рис.3), что очень важно для оценки качества земель сельскохозяйственных угодий.

Цифровая почвенная карта с использованием ГИС-технологий имеет ряд и других преимуществ по сравнению с обычными бумажными. Такой вид карт позволяет разделить всю информацию по тематическим слоям, а также динамически включать и отключать их, что делает карту более читабельной, более информационно емкой и более обширной в плане наполненности. При использовании ГИС-технологий точность информации, представленной на объекте увеличивается в разы, а также нельзя не упомянуть о возможности легкого и быстрого масштабирования местности, что очень упрощает работу с объектами. Безусловно, одним из основных преимуществ цифровых карт является их неподверженность к физическому износу [5].

Как видим, почва сама по себе очень сложный, интегральный объект, который включает большое количество информации, поэтому значение цифровой картографии с точки зрения обеспечения почвенной информации очень высокое. Важной задачей в настоящее время, на наш взгляд, является разработка универсальной структуры атрибутивной базы данных для почв, относящихся к различным классификационным типам, а также базы данных для карты структуры поч-

венного покрова на конкретном производственном поле и рабочем участке при изменении их границ.



| Атрибут | Значение |
|--------------------|------------------------------------|
| ID: | 298 |
| Индекс: | Чв-2-3-т |
| Наименование: | Черноземы выщелоченные среднемошны |
| Вид_ПК: | ЭПА |
| Род_ПК: | а |
| Объемная_масса: | 1.05 |
| РН: | 6.9 |
| ЕКО: | 44.73 |
| Гипрос_влаг: | 6.1 |
| Поглощ_Са: | 39.19 |
| Поглощ_Mg: | 5.54 |
| Поглощ_Na: | 0 |
| Гумус: | 7.64 |
| Азот: | 0.39 |
| P205: | 13.35 |
| K20: | 4.64 |
| Сумма_солей: | 0.03 |
| Глубина_грунт_вод: | 12 |
| Площадь: | 758,6 |
| Код: | 4 552 |

Рис. 3. Фрагмент атрибутивной информации о свойствах почвы на конкретном объекте

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Современные тренды и проблемы почвенной картографии. И.Ю. Савин, А.В. Жоголев, Е.Ю. Прудникова. Электронный ресурс: <https://sciencejournals.ru/view-article/?j=pochved&y=2019&v=0&n=5&a=Pochved1905010Savin>
2. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно- ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: Методическое руководство под редакцией академика РАСХН В. И. Кирюшина, академика РАСХН А. Л. Иванова, 2005– 290-296 с.
3. Самончик О.А. Правовое обеспечение рационального использования земель как компонента устойчивого развития сельских территорий. *Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА)* . 2019;(1):92-101
4. Дубровский А.В. Разработка и внедрение новых методов геоинформационных технологий для автоматизации процесса инвентаризации земель нефтегазовых комплексов и организации информационной основы ведения геомониторинга территории. Электронный ресурс: <http://www.gisa.ru/19173.html>
5. Цифровая картография. Электронный ресурс: https://ugi.ru/kartograficheskie_uslugi/cifrovaja_kartografija/
6. Очерк к почвенной карте по совхозу «Рабочий» Ордынского района, Новосибирской области: Материалы почвенного обследования института «РОС ГИПРОЗЕМ», 1968–12 с;

© Д. Ю. Меньших, Н. И. Добротворская, 2023