

## **О СОДЕРЖАНИИ, ПРИНЦИПАХ И ПРИЕМАХ ОФОРМЛЕНИЯ ПОЧВЕННЫХ КАРТ**

*М. С. Симакова*

Почвенный институт им. В.В. Докучаева

В связи с использованием технологий геоинформационных систем при составлении и издании почвенных карт, которые разрабатываются и реализуются в настоящее время, необходимо заострить внимание на накопившемся опыте и о дальнейшем его развитии по содержанию и оформлению почвенных карт, особенно, средних и мелких масштабов. Имеются в виду не электронные варианты карт, а литографские (печатные), потребность в которых не утрачена с появлением технологий геоинформационных систем.

При составлении карт средних и мелких масштабов почвенный покров (ПП) подвергается существенной пространственной генерализации, при которой ареалы многих почв, определяющих специфичность ПП территории, не выдерживают масштабного уменьшения. Чтобы не обеднить содержание почвенной карты из-за невозможности отразить ареалы таких почв, применяют метод генерализации с отражением структуры почвенного покрова (СПП). В этом случае наряду с господствующей почвой, составляющей фон контура, показывают в нем сопутствующие почвы, занимающие по площади второе, третье и т.д. места.

Выделены разные типы СПП: комплексы, пятнистости, микро мозаики и микроташеты, являющиеся микро структурами или элементарными почвенными структурами (ЭПС); сочетания, вариации, мозаики и ташеты, являющиеся мезоструктурами (Неуструев, 1977; Фридланд, 1972, 1984). Разработаны разные методы их отображения на почвенной карте.

Но применение самой совершенной методики при картографировании почв для определения содержания почвенного выдела и точного проведения его границ не гарантирует составления качественной почвенной карты, если использован неинформативный метод генерализации ПП и применены невыразительные приемы его отражения на карте.

Методы генерализации почвенного покрова, приемы и принципы его отображения на картах тесно связаны. От них зависит выразительность подачи информации, «читабельность» карты, подчеркивание главного, эстетическое восприятие и др.

### **ГЕНЕРАЛИЗАЦИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА**

При составлении средне- и мелкомасштабных почвенных карт рационально применять как пространственную генерализацию ПП, которая неизбежна, так и классификационную (Фридланд, 1986). Классификационная генерализация в стране применяется ограниченно. До настоящего времени

таксономический уровень классификационного выдела не регламентирован масштабом карты, видимо, этого и не следует делать. Классификационная генерализация зависит от специфики почвенного покрова конкретного картографируемого региона и назначения карты. Даже на мелкомасштабных и обзорных почвенных картах часто отображают почвы на уровне вида, что в ряде случаев обогащает содержание карт, а иногда создает трудности при их оформлении и усложняет использование. Отсутствие регламентации уровня выделения таксонов разных почв при составлении Государственной почвенной карты масштаба 1: 1 млн. привело к тому, что на разных листах одна и та же почва выделена на разных таксономических уровнях (типа, вида). Поэтому уровень классификационной генерализации обязательно должен устанавливаться при разработке программы конкретной почвенной карты определенного масштаба и назначения.

Классификационная генерализация проводится с разной детализацией в зависимости от свойств самой почвы. Подчеркнем, что при использовании профилно-генетической классификации почв (2004) обязательно на средне- и мелкомасштабных почвенных картах должны быть отражены подтипы почв. Подтипы по этой классификации выделяются по качественным модификациям генетических горизонтов, большинство из которых связаны с наложением на ведущий типовой почвообразовательный процесс другого, менее ярко выраженного. Чаще всего такими процессами являются: глеевый, осолонцевания, засоления и т.д., которые приводят к возникновению в почвах различных лимитирующих свойств, при использовании их в сельскохозяйственном производстве.

Однако и при выделении подтипов могут возникнуть проблемы. Так, например, типы подзолистых, дерново-подзолистых почв могут быть представлены подтипами: языковатые, глееватые и языковато-глееватые. На карте важно отразить наиболее значимое ландшафтное и агропроизводственное свойство почвы. В данном случае ее глееватость. Выделение подтипа по двум признакам – наличию языковатости и глееватости – возможно, но приведет к удлинению индекса выделяемой почвы, что усложнит оформление карты. Можно не разделять подзолистые, дерново-подзолистые глееватые почвы на виды по глубине оподзоленности, так как все лимитирующие свойства этих почв связаны с их переувлажнением.

Разделить же типичные подтипы подзолистых, дерново-подзолистых почв на виды по глубине оподзоленности важно, так как мощность слоя активного влагооборота этих почв связана с глубиной залегания гор. ВТ. У глубокоподзолистых видов этот слой мощнее, запасов влаги в почвах больше.

В черноземах глинисто-иллювиальных, черноземах и черноземах текстурно-карбонатных важно показать на карте все подтипы. Разделение на виды по мощности гумусового горизонта и по содержанию гумуса являет-

ся менее существенным в данных подтипах почв, хотя желательно. В ряде случаев окажется достаточным выделение видов по одному из признаков: мощности гумусового горизонта или содержанию гумуса.

Также не существенным для содержания почвенных карт среднего- и мелкого масштаба является разделение всех типов агропочв на виды по мощности пахотного слоя (агропреобразованного). Вполне достаточно выделить на почвенных картах этих масштабов подтипы и виды пахотных почв по основному генетическому признаку.

Вместе с тем очень важно выделять на уровне вида засоленные подтипы светлогумусовых (каштановых и бурых полупустынных), аллювиальных темногумусовых почв, солонцов и т.д.

Виды в засоленных подтипах выделяются как по степени засоления, так и по глубине залегания солевого горизонта. Выделение видов по обеим характеристикам лучше, но может усложнить оформление карты, особенно в тех случаях, когда важно выделить виды и по другим характеристикам, например, по мощности гумусового горизонта и содержанию гумуса. Считаем, что на уровне вида разделить различные подтипы засоленных почв предпочтительнее по глубине залегания верхней границы засоленного горизонта. Этот признак является мощным лимитирующим фактором и существенно влияет на современные почвообразовательные процессы.

Разделение солонцов на виды по содержанию обменного натрия в солонцовом горизонте или по мощности надсолонцовой толщии менее значимо при составлении карт средних и мелких масштабов. Главным лимитирующим фактором, влияющим на современную жизнь солонца, являются наличие самого солонцового горизонта, водонепроницаемого экрана, влияющего на водный режим почвы, а также глубина залегания засоленного горизонта. При глубоком залегании солей, их выщелоченности из профиля, уменьшается и содержание обменного натрия в солонцовом горизонте.

Приведенными примерами проиллюстрированы подходы при проведении классификационной генерализации почв. В каждом конкретном случае этот вид генерализации является необходимым и первичным. Полный список принятых для выделения на карте классификационных таксонов разных почв следует продумывать и отражать в программе карты с учетом ее масштаба и назначения.

Принятые классификационные выделы являются компонентами разных типов неоднородности ПП, которые возникают и отображаются на почвенных картах при пространственной генерализации, а также при выделении контуров с гомогенным почвенным покровом.

## ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ПРИЕМЫ ОФОРМЛЕНИЯ ПОЧВЕННЫХ КАРТ

Основные приемы отображения специальной нагрузки, прежде всего, цветовое оформление хорошо разработаны и широко внедрены в картографию почв России на всех масштабных уровнях. Они основаны на принципах, впервые использованных на докучаевской почвенной карте Европейской России 1900 г. Позднее они применены и развиты в картографических работах Л.И. Прасолова (1932), изложены в работах Н.Н. Розова (1934), И.П. Герасимова (1955) и реализованы на многих картах, в том числе Почвенной карте РСФСР масштаба 1:2.5 млн. (1988).

Выделы разных почв показываются на картах разными цветами, подобранными по определенному принципу. Все почвы основного зонального ряда (подзолистые, серые, черноземы, каштановые и т.д.) отображаются розовыми, коричневыми, бурыми, желтыми и другими цветами, производными от красной и желтой частей спектра.

Распределение перечисленных цветов осуществляется таким образом, что наиболее темные цвета: темно-коричневые, темно-бурые и др. – используются для темных же и наиболее гумусированных почв и в известной степени передают их окраску.

Аллювиальные, болотные почвы, солонцы и солончаки обозначаются зелеными, синими и фиолетовыми цветами, производными голубой и фиолетовой частей спектра.

В результате использования этих принципов получается привычная и широко используемая в отечественной почвенной картографии шкала красок, в которой черноземы обозначены очень темными коричневыми цветами, подзолистые почвы – розовыми, каштановые почвы – оранжево-коричневыми, а бурые пустынные почвы и сероземы – буровато-желтыми и желтыми цветами. На их фоне хорошо выделяются зеленые пятна аллювиальных почв, голубые пятна торфяных почв болот и фиолетовые пятна солонцов и солончаков. Контуры этих почв обычно мелкие (узкие, вытянутые – у аллювиальных почв, компактные или с извилистыми границами – у болот, солончаков). Важно, чтобы небольшие по размеру контуры были хорошо различимы на фоне господствующих автономных зональных почв.

Раскрашенная таким образом почвенная карта имеет своеобразный облик, на ней четко проявляется зональное расположение почв, и она легко узнается среди других специальных карт.

Подтипы почв на почвенных картах изображаются двояким способом: или вариациями одного цвета в сторону красного и желтого оттенков, или же наложением цветных штриховок по фону определенного цвета.

Придание основному цвету, выделенному для почвенного типа, красноватого оттенка указывает на увеличение выщелоченности почвы (так изо-

бражают, например, черноземы глинисто-иллювиальные в отличие от черноземов сегрегационных), а увеличение желтого оттенка свидетельствует о большей ксероморфности почв и более теплых условий их обитания (так изображаются каштановые почвы в отличие от черноземов). Цветные синие, красные и фиолетовые штриховки, расположенные горизонтально или вертикально, показывают наличие в почве признаков заболоченности, повышенной карбонатности, осолодения, солонцеватости и солончаковатости. Будучи хорошо различимыми на фоне разных красок, эти штриховки наглядно передают общее распространение указанных важных свойств почв.

Виды почв обычно изображаются интенсивностью (насыщенностью) цвета, обозначающего подтип.

Особая система условных обозначений разработана для почв горных территорий с целью выделения их на общем фоне карты. Почвы горных территорий обозначаются теми же цветами, что и соответствующие почвы равнин, но только в виде диагональных полос с белыми или более бледными просветами.

В дополнение к цветному выделению контура, раскраска которого производится по господствующей почве (почве, занимающей первое место в ЭПС или мезоструктуре) внутри его дается обязательно буквенное обозначение почвы, сокращенно передающее ее название. Полное буквенное обозначение состоит из заглавной или заглавной и строчной буквы, указывающей на тип почв (например, П – подзолистая, Ч – чернозем, Ск – солончак и т.д.), одной или двух строчных букв и цифр, поставленных справа вверху или внизу, указывающих на подтипы, виды почв. Буквенные обозначения почв легко запоминаются и при работе с картой практически не приходится обращаться к условным обозначениям, что облегчает работу с картой.

Особое значение придается также изображению на почвенных картах неоднородности почвенного покрова. Напомним, что средне- и мелкомасштабные почвенные карты содержат три типа почвенных выделов: элементарные почвенные ареалы (ЭПА), ЭПС и сочетания почв (мезоструктуры), состоящие из разных ЭПА или ЭПА и ЭПС.

Для обозначения ЭПС на картах средних, мелких и даже обзорных масштабов применяют обычно метод фигурных сеток. Разработаны фигурные цветные сетки различного рисунка. Цвет сетки, ее форма и форма просветов передают тип ЭПС. Это позволяет изобразить большое количество ЭПС, сблизить между собой ЭПС одного типа, не делая карту очень пестрой.

При этом или полностью обозначают состав буквенными индексами, разместив их внутри контура ( $K^{CH}Cn^{CK}Kл$ ;  $Ч_{пн}Cn_{г}^{FM}$ ) или дают условную, более короткую индексацию. Второй метод применен на Почвенной карте

Ярославской области масштаба 1:300000, составленной в Почвенном институте им. В.В. Докучаева (Почвенный покров ... ,1986). На этой карте ЭПС, состоящая из дерново-подзолистых незэродированных и эродированных почв ( $P_d P_d^3$ ) обозначена ПЭ; из дерново-подзолистых и дерново-подзолистых слабogleеватых ( $P_d P_d^{or}$ ) – ПГ; из дерново-подзолистых и дерновых слабogleеватых ( $P_d D^{or}$ ) – ПД; из дерново-подзолистых, дерново-подзолистых эродированных и слабogleеватых ( $P_d P_d^3 P_d^{or}$ ) – ПЭГ; из серых, серых эродированных и слабogleеватых ( $CC^3 C^{or}$ ) – СЭГ. Примененные более компактные индексы (подзолисто-эродированные (ПЭ), подзолисто-глееватые (ПГ), подзолисто-дерновые (ПД), подзолисто-эродированные и глееватые (ПЭГ), серые эродированные и глееватые (СЭГ) содержат индекс наименования почвы и свойств, создающих пестроту почвенного покрова. Они легко соотносятся с полным наименованием ЭПС и легко читаются на карте без помощи условных обозначений.

Для изображения пестроты почвенного покрова в виде сочетаний почв на мелкомасштабных почвенных картах используют внесмасштабные знаки, которые ставятся в контур для показа сопутствующих почв. Контур раскрашивается по первой господствующей почве, обозначенной еще и буквенным индексом. Такой метод разработан и применен для обозначения почвенной неоднородности на Государственной почвенной карте. Следует подчеркнуть, что применительно к мелкомасштабным и обзорным мелкоконтурным почвенным картам, такой подход оправдан, хотя есть приемы совершенствования путем замены внесмасштабных знаков индексами, о чем будет сказано ниже. Внесмасштабные знаки компактны, легко умещаются внутри любого контура, наряду с индексом, обозначающим господствующую почву, но они плохо запоминаются и при работе с картой постоянно приходится обращаться к условным обозначениям.

Для отображения почвенной неоднородности на среднемасштабных почвенных картах применяют как внесмасштабные знаки, так и обозначения содержания контура индексами. Первый метод позволяет разместить все обозначения в небольших по размеру контурах, так как внесмасштабные знаки ставятся в любом месте контура и не связаны какими либо знаками с индексом господствующей почвы. Работа с картой при таком методе отображения сочетаний почв осложнена, так как все время приходится обращаться к условным обозначениям, знаки плохо запоминаются, генезис и строение неоднородности полностью не раскрывается.

Наиболее наглядным, полностью раскрывающим структуру почвенного покрова является метод показа сочетаний буквенными индексами. В этом случае индексы всех почв (двух, трех), составляющих сочетание, вписываются в контур. На первом месте стоит индекс господствующей почвы, на втором и третьем через знак плюс ставятся индексы сопутствующих почв в порядке убывания по занимаемой площади, под которыми точками обо-

значается их долевое участие. Раскраска контура и в этом случае производится по господствующей почве. Работа с картой при таком приеме оформления облегчена. Пользователю практически не приходится обращаться к условным обозначениям, содержание карты легко читается по индексам. Однако вписать два, три, тем более четыре индекса одной строчкой в небольшой по размеру контур часто трудно. Поэтому большое значение имеет создание компактных буквенных индексов, неотягощенных дополнительными знаками в виде цифр, штрихов и т.д., как правило, отражающих виды почв. Поэтому в начале статьи заострено внимание на генетической генерализации почв и тщательном отборе критериев для выделения видов.

Часто, используя индекс подтипа, можно отразить и вид по одному и даже двум важным свойствам. Так, для показа вида аллювиальных засоленных почв, выделяемых по глубине залегания солей и степени засоления, на одной из ранее составленной среднемасштабной почвенной карте к индексу  $Al^{ck}$ , обозначающему подтип аллювиальных засоленных почв, были добавлены цифры и штрихи для обозначения видов, увеличивающие подтиповой знак (ск). Степень засоления была обозначена: 1 – слабая ( $ск^1$ ); 2 – средняя и сильная ( $ск^2$ ); 3 – разная ( $ск^3$ ). Глубина залегания верхнего солевого горизонта обозначена:  $ск^1$  – солончаковые;  $ск_1$  – солончаковатые;  $ск_1$  – глубокосолончаковатые. При таком приеме индексы разных видов аллювиальной засоленной почвы имели многоэтажное строение и возрастали на два знака. Однако всю информацию можно передать гораздо нагляднее без увеличения числа знаков в индексе. Для разделения почв по глубине засоления на среднемасштабной почвенно-мелиоративной карте Прикаспийской низменности, составленной Почвенным институтом им. В.В. Докучаева, применены следующие обозначения:  $сч$  – солончаковые,  $ск$  – солончаковатые,  $ск$  – глубокосолончаковатые. Индексы для обозначения видов аллювиальных засоленных почв по глубине засоления в этом случае имеют вид:  $Al^{сч}$ ,  $Al^{ск}$ ,  $Al^{ск}$ . Для выделения видов засоленных почв по степени засоления можно использовать разные шрифты (светлый курсив, прямой светлый и жирный шрифты). При слабой степени засоления для знака, обозначающего глубину засоления, использовать курсив ( $сч$ ,  $ск$ ,  $ск$ ), для средней – светлый прямой ( $сч$ ,  $ск$ ,  $ск$ ), для сильной – жирный шрифты (**сч**, **ск**, **ск**). В этом случае индексы аллювиальных солончаковых слабо- средне- и сильнозасоленных почв будут иметь вид:  $Al^{сч}$ ,  $Al^{сч}$ ,  $Al^{сч}$ ; аллювиальных солончаковатых –  $Al^{ск}$ ,  $Al^{ск}$ ,  $Al^{ск}$ ; аллювиальных глубокосолончаковатых –  $Al^{ск}$ ,  $Al^{ск}$ ,  $Al^{ск}$ . Можно использовать разные контрастные цвета индексов, обозначающих подтиповой признак. Подобный прием можно применить при выделении видов и других типов почв.

На ГПК показано много сочетаний, состоящих из разных видов почвы одного типа. Так, в контурах с господством дерново-глубокоподзолистых

почв, обозначенных  $P^d_3$ , всегда находится немасштабный знак дерново-неглубокоподзолистых почв и наоборот. Вместе с тем, такие сочетания можно отразить одним индексом, обозначив его  $P^d_{3,2}$  или  $P^d_{2,3}$ .

Изображение гранулометрического состава почв производится при помощи различных штриховых знаков, которые накладываются на все красочные обозначения карты. На изданных мелкомасштабных и обзорных почвенных картах обозначение гранулометрического состава почв и рыхлых почвообразующих пород совмещено. Для показа плотных почвообразующих пород используются мелкие черные значки, близкие к тем, которые применяются на геологических и литологических картах.

Анализ составленных карт показал, что лучше обозначение гранулометрического состава почв и почвообразующих пород разделить, что уже сделано на многих среднемасштабных картах. Почвообразующие породы необходимо характеризовать не названием гранулометрического состава, а их генетическим наименованием (Симакова, Овечкин, 2007). При этом за рыхлыми почвообразующими породами оставить обозначение в виде штриховки, за плотными породами – принятые черные знаки.

Гранулометрический состав почв можно характеризовать буквенным индексом, поставленным в любом месте контура или рядом с индексом почвы. Для этого можно использовать принятые в крупномасштабной картографии обозначения: г – глинистый; т – тяжелосуглинистый; с – средне-суглинистый; л – легкосуглинистый; у – супесчаный; п – песчаный.

Все охарактеризованные правила оформления почвенных карт средних и мелких масштабов с картографической точки зрения являются очень важными и преследуют три цели: 1) обеспечить однообразное оформление почвенных карт, составленных разными авторами и на различные территории страны; 2) придать картам внешнюю выразительность и более богатое содержание; 3) облегчить работу с картой.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Герасимов И.П.* Программа Государственной почвенной карты в масштабе 1:1 млн. и проект сводной шкалы условных обозначений. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 20 с.

Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Изд-во Ойкумена, 2004. 342 с.

*Неуструев С.С.* О почвенных комбинациях равнинных и горных стран (1915) // Генезис и география почв. М.: Наука, 1977. С. 119-129.

Почвенная карта РСФСР масштаба 1:2.5 млн. ГУГК СССР, 1988. 16 л.

Почвенный покров Нечерноземья и его рациональное использование. М.: Агропромиздат, 1986. 245 с.

*Прасолов Л.И.* О красках и знаках для почвенных карт // Почвоведение. 1932. № 2. С. 149-162.

*Розов Н.Н.* Принципы раскраски почвенных карт // Почвоведение. 1934. № 6. С. 843-850.

*Симакова М.С., Овечкин С.В.* Почвообразующие породы и гранулометрический состав почв на мелкомасштабных почвенных картах // Почвоведение. 2007. № 7. С. 789-790.

*Фридланд В.М.* Структура почвенного покрова. М.: Мысль, 1972. 424 с.

*Фридланд В.М.* Структура почвенного покрова Мира. М.: Мысль, 1984. 235 с.

*Фридланд В.М.* Основные положения почвенной картографии // Проблемы географии, генезиса и классификации почв. М.: Наука, 1986. С. 119-137.