

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ СТРУКТУРЫ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ

Основными материалами, используемыми при территориальной организации агроландшафтов, оптимизации структуры посевных площадей, разработке мероприятий, направленных на экологически безопасное использование земель, являются почвенные карты. На территории Могилевской области с 1957 по 1983 годы проведено два тура крупномасштабной почвенной съемки. На их основании составлены районные и областная почвенная карты масштабов 1:50000 и 1:200000. В настоящее время осуществляется корректировка почвенных карт. При почвенной съемке М 1:10000 предусматривалось заложение 140 почвенных профилей на 1000 га; при корректировке почвенных карт число выработок сокращено в два раза. При таком количестве точек копания корректируется в основном гранулометрический состав горизонтов A_1 , A_n . Установить изменение почв по степени увлажнения, эродированности и, особенно, литологии почвообразующих пород не всегда удается в полной мере. Наиболее полный учет почвенных ресурсов возможен при корректировке почвенных карт на основе структуры почвенного покрова (СПП). Однако до настоящего времени почвенные карты, составленные на основе учета неоднородностей почвенного покрова, носят в основном авторский характер и базируются на собственных теоретических разработках [4, 6, 7]. Картографирование почв, корректировка и составление почвенных карт на основе СПП сдерживаются отсутствием общепринятой методики, основные положения которой базируются на разработках В.М. Фридланда [7]. В своих работах он выделил следующие группы методов исследования неоднородностей почвенного покрова: 1) качественно-генетические, при помощи которых устанавливаются факторы и механизмы дифференциации почвенного покрова, взаимосвязь его компонентов с целью типизации и классификации ПК и СПП; 2) статистико-картометрические,

применяемые для установления меры дифференциации почвенного покрова; 3) статистико-аналитические методы, служащие для выявления статистических свойств почв в пространственном и классификационном разрезе; 4) функционально-аналитические и 5) методы логического анализа, с помощью которых можно с определенной степенью достоверности установить характер взаимосвязи между свойствами почв и факторами почвообразования; 6) стационарно-режимные методы. В последующие годы наиболее полно разработанными из всех методов оказались качественно-генетические методы изучения почвенного покрова. Не акцентируя внимания на историческом аспекте методов изучения СПП, следует отметить, что их возникновение в большом количестве, примерно до середины 80-х годов, связано с бурным развитием сельского хозяйства и потребностью его в крупномасштабном картографировании почв, появлением стройной теории учения о СПП, внедрением в почвоведение методов математического анализа. Появление большого количества методов, усложнение методики исследования СПП, особенно его математической составляющей, имело, с нашей точки зрения, и негативный момент, заключающийся в ограничении применения результатов исследований при почвенном картографировании для производственных целей. Вполне возможно, что именно с этим утверждением связано снижение количества исследований СПП в последнее десятилетие.

Исходя из цели и задач, поставленных нами, при изучении СПП пахотных земель Могилевской области мы использовали сравнительно-географический подход к исследованиям, включающий в себя качественно-генетический метод с картометрическими, натурно-картометрическим, трансектным способами выявления неоднородностей почвенного покрова. Картометрический способ исследования СПП позволил получить основные количественные показатели структур: состав и соотношение площадей почв-компонентов. При натурном способе изучения СПП пахотных земель проводилось по методике почвенной съемки крупного, среднего и мелкого масштаба на морфоскульптурах определенного генезиса. Использовались методы: почвенно-геоморфологического профилирования и метод «вложенных ключей» [1, 2, 3]. При почвенно-геоморфологическом профилировании применялись два шага опробования – равномерный и неравномерный. При равномерном шаге опробования велось крупномасштабное и детальное картографирование почв на трансектах по сетке квадратов. При картографировании по трансекте с неравномерным шагом опробования использовался принцип, по которому при отсутствии различий между двумя соседними точками (почвами) они считаются идентичными, а линейное пространство между ними – однородным. В случае, когда они различаются между собой, то между ними проводится дополнительное опробование до тех пор, пока не будет найдена граница, разделяющая почвы на заданном уровне точности съемки. Частота шага опробования определялась частотой смен форм, элементов рельефа, литогенной неоднородностью почвообразующих пород. При этом изучались почвенные комбинации (ПК) низшего уровня сложности; определялся их качественный и количественный состав.

Натурно-картографический метод использовался на ключевых участках масштаба 1:5000 с последующими натурными исследованиями с густой сетью разрезов, детализирующих характер неоднородностей почвенного покрова.

При подсчете площадей использована методика, предложенная Я.М. Годельманом [4], которая основывается на допущении, что длина профиля, пересекающего разновидность почвы, пропорциональна площади этой разновидности. При округлой или близкой к ней форме площадь почвы приближается к квадрату длины линии профиля. Например, если длина профиля 20 м, то площадь ареала, занятого почвой, составляет $20 \times 20 = 400 \text{ м}^2$, или 0,4 га. При вытянутости почвенного ареала поперек склона предполагается, что профиль пересекает

почву в виде поперечно вытянутых прямоугольников. Для определения соотношения площадей почвенных компонентов подсчитывалась и принималась за 100% общая площадь ПК, пересекаемых почвенно-геоморфологическим профилем. Одним из недостатков метода «трансект» является «приблизительность» подсчета площадей, занимаемых компонентами ПК. В отличие от почвенно-геоморфологического профилирования изучение СПП на ключевых участках лишен этого недостатка, так как подсчет площадей производится при помощи планметра или палетки на контурах, выделенных при картографировании участка.

При изучении СПП пахотных земель Могилевской области было установлено, что существующие генетико-геометрические подходы к типологическим параметрам СПП не в полной мере отвечают поставленной нами задаче. Так, при выделении неоднородностей почвенного покрова пашни становятся излишними, весьма трудоемкими в определении и вычислении: геометрия, коэффициенты расчлененности, сложности, замкнутость и открытость, симметричность, дробность и другие показатели ПК, так как большая часть их характеризует не сложность почвенного покрова, а сложность флювиально-эрозионных морфоскульптур [6]. Кроме этого, типовая диагностика ПК, по Ф.М. Фридланду [7], осуществляемая по генетической взаимосвязи между компонентами ПК, площади занимаемой ими и контрастности, не может быть однозначной, так как во многом зависит от квалификации почвоведа, его возможности в полевых условиях установить характер генетической взаимосвязи между компонентами ПК, что сделать очень трудно или даже невозможно. Поэтому при исследовании СПП пахотных земель Могилевской области мы предложили и использовали иерархическую схему типов ПК с введением новых терминов для ПК низшего уровня сложности.

Иерархическая типология ПК включает в себя три уровня сложности организации территории. Низший уровень отведен эрозиогенам, гидрогенам и литогенам. Почвенные комбинации низшего уровня сложности устанавливаются по факторам, дифференцирующим почвенный покров определенных геоморфоскульптур. Преобладающими факторами дифференциации СПП низшего уровня сложности, являются: для эрозиогенов – эрозия, гидрогенов – заболачивание, литогенов – литологическая неоднородность почвообразующих пород. ПК имеет четыре степени контрастности. Пространственное расположение эрозиогенов – это начальные уровни в организации рельефа (простые склоны различной длины, крутизны и экспозиции). Количество компонентов в ПК колеблется от 3 до 4.

Средний уровень сложности организации СПП – сочетания и мозаики. Сочетания – это совокупность на определенной территории либо эрозиогенов и гидрогенов, либо гидрогенов и литогенов; мозаики – это совокупность эрозиогенов и литогенов. Сочетания и мозаики не могут быть неконтрастными.

Высший уровень сложности – комплексы, представляющие собой целую территориальную единицу – эрозиогенов, гидрогенов и литогенов. Комплексы имеют высшие степени контрастности. Число компонентов ПК среднего и высшего уровней зависит от их количества в ПК низшего уровня сложности, но в большинстве своем не превышает порядка единиц. Механизмы дифференциации почвенного покрова таксонов высших степеней иерархии ПК представляют собой совокупность процессов, формирующих ПК низших уровней сложности. Во всех случаях тип ПК не зависит от величины площади, занимаемой почвенными компонентами.

Метод диагностики типовой принадлежности почвенных комбинаций на основе факторов, дифференцирующих почвенный покров, прост, позволяет исключить многочисленные и весьма трудоемкие в определении и вычислении генетико-геометрические характеристики ПК и позволяет осуществить диагностику ПК в полевых условиях. [6].

Основной характеристикой качественного состава ПК является контрастность почвенных компонентов в СПП-критерии, учитывающем все многообразие морфогенетических свойств почв в их взаимосвязи с продуктивностью отдельно взятой культуры или группы их. Использование любого из общепринятых методов установления контрастности ПК [1, 2, 3, 4, 7] вызывает определенные затруднения количественного определения степени контрастности и отвечает в основном региональным особенностям СПП.

Исследования последних лет позволили выявить не только влияние, но и степень воздействия морфогенетических свойств почв на продуктивность основных сельскохозяйственных культур. Поэтому вполне реальной, а для сельского хозяйства просто необходимой, задачей является построение шкалы контрастности почв не для агропроизводственных групп, а для каждой почвы, ПК различного уровня сложности, причем по отношению не только к отдельно взятой культуре, но и группе их.

Для построения шкалы контрастности почв как для отдельно взятой культуры, так и для группы их, необходим критерий общей комплексной оценки свойств почв, которым для пахотных земель, с нашей точки зрения, может быть величина продуктивности основных сельскохозяйственных культур.

Исходя из этих соображений, контрастность СПП ППЗ определялась нами [5] по продуктивности районированных в Могилевской области культур: ячменя, озимой ржи, овса, картофеля, многолетних трав на 22 почвенных разновидностях. Полученные в результате обработки данных величины наименьшей существенной разности (НСР) для каждой из культур приняты за единицу градации степени контрастности. При разности урожайности между компонентами ПК, составляющих $< 0,49$; от 0,5 до 1,5; от 1,51 до 2,5 и $> 2,5$ величин НСР, почвенные комбинации отнесены соответственно к неконтрастным (0), слабоконтрастным (1), контрастным (2), сильноконтрастным (3). По степени пригодности почвенного покрова неконтрастные ПК соответствуют наиболее пригодным, слабоконтрастные – пригодным, контрастные – малопригодным и сильноконтрастные – непригодным землям для возделывания сельскохозяйственных культур. На основании этого нами составлены матричные шкалы контрастности почвенного покрова (ПП) для каждой из культур [6].

Технология корректировки почвенных карт включает в себя стадии подготовительных, полевых и камеральных работ. При производстве подготовительных работ производится: подготовка картографических материалов (план землепользования, почвенные и гипсометрические карты с изображением рельефа в горизонталях, аэрофотоснимки, аэрофотопланы с нанесенными горизонталями); анализ материалов автоматизированной базы данных земельных ресурсов, ведомости вычисления площадей по почвенным разновидностям; выделение на плановой основе морфоскульптур территории. При необходимости полученные материалы уточняются в натуре.

Полевая стадия включает в себя: уточнение границ выделенных морфоскульптур; выбор типичных для определенных типов морфоскульптур одного или нескольких ключевых участков, включающих весь набор выделенных на корректируемой почвенной карте почвенных разновидностей; исследование неоднородностей почвенного покрова одним из вышеперечисленных методов. При почвенно-геоморфологическом профилировании выбирается шаг опробования, его частота. Частота шага опробования определяется частотой смен форм, элементов и размеров рельефа, литогенной неоднородностью почвообразующих пород. При использовании метода «вложенных ключей» на ключевых участках масштаба 1:10000 производится почвенная съемка, в зависимости от поставленных целей, масштаба 1:5000, 1:1000 и т.д. с соответствующим им количеством почвенных выработок; определяется тип ПК, устанавливается качественный состав компонентов; на плановой основе в пределах ключевых участков выделяются контуры ПК низшего, среднего, высшего уровня сложности.

В камеральный период производится: составление карты СПП ключевых участков; подсчет площадей ПК, компонентов почвенных комбинаций на ключевых участках; рассчитывается степень контрастности ПК, уточняется их типовая принадлежность; полученные данные экстраполируются на территории, занятые определенными типами морфоскульптур; составляется карта СПП землепользования в целом, легенда к ней.

При таком подходе к корректировке почвенных карт в зависимости от генезиса, типов морфоскульптур увеличиваются площади, занимаемые эродированными, заболоченными почвами, на 2 – 10%; среди автоморфных почв – на 5 – 20% увеличивается количество контактно-оглеенных, оглеенных внизу почв; иногда до 30% от площади почв изменяется глубина залегания подстилающих пород.

Картографическое изображение СПП позволяет уменьшить контурность карт, сделать их более удобными для использования. Они несут большую информацию о генезисе и закономерностях пространственной смены почвенного покрова, предоставляют больше возможностей для установления эволюции почвенного покрова, степени его устойчивости к внешним и антропогенным воздействиям, прогноза пути их дальнейшего развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Белобров В.П.** Картирование структур почвенного покрова методом вложенных ключей // Структура почвенного покрова и методы ее изучения. – М., 1973. – С. 89-95.
2. **Белобров В.П.** Об определении контрастности почв и почвенного покрова // Структура почвенного покрова и методы ее изучения. – М., 1973. – С. 89-95.
3. **Белобров В.П.** Структура почвенного покрова гумидных и аридных областей субтропиков и тропиков / Дисс. ... докт. с.-х. наук. – Москва, 1989. – 445 с.
4. **Годельман Я.М.** Исследование структуры почвенного покрова как научная основа его картографирования, оценки и организации сельскохозяйственного использования / Дисс. ... докт. с.-х. наук. – Кишинев, 1983. – 463 с.
5. **Горкунов В.А., Смеян Н.И.** Определение контрастности структур почвенного покрова пахотных земель // Почвенные исследования и применение удобрений. – Мн., 1995. – Вып. 23. – С. 13-17.
6. **Горкунов В.А.** Структура почвенного покрова пахотных земель Могилевской области. – Могилев, 2002. – 184 с.
7. **Фридланд В.М.** Структура почвенного покрова. – М.: Мысль. – 423 с.

SUMMARY

The article deals with the methods and techniques of soil maps updating, as well as the examination of soil based on its structure.