

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

Дитц Людмила Юрьевна

доцент, канд. биол. наук

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный

университет экономики и управления»

г. Новосибирск, Новосибирская область

ТЕОРИЯ ПОТОКОВЫХ СТРУКТУР И ПЛАСТИКИ РЕЛЬЕФА В ПОЧВЕННОЙ КАРТОГРАФИИ

Аннотация: в данной статье авторами дана характеристика физико-математического подхода к почвенной картографии на основе потоковых структур, которые изображаются в виде морфоизограф. Под влиянием гравитационного поля происходит формирование выпуклых и вогнутых форм рельефа, которые отражают почвенное содержание, направление и скорость поверхностного и внутрипочвенного и биогеохимического стока.

Ключевые слова: почвенная картография, пластика рельефа, потоковая структура, водосбор, гравитация, формы рельефа.

В почвенной картографии отображаемые объекты представляют собой упорядоченную совокупность, которая характеризуется определенными топологическими свойствами. К основным топологическим свойствам, характеризующим почвенно-географическое пространство, относятся непрерывность и упорядоченность [1].

Поэтому одной из важных проблем современного почвоведения является построение почвенной модели на основании точных наук, реализация которых возможна при применении системной (потоковой) картографии. Системно-структурные представления в почвоведении заложены В.В. Докучаевым во взгляде на почвы как естественные самостоятельные тела природы со своим, присущим только им пространственным порядком. В.В. Докучаев и его ученики не просто фиксировали в природе связь почв с рельефом, а пришли к выводу, что

«...в почвообразовании в большинстве случаев главную роль играет не происхождение рельефа и не его история, а важна его форма...» [4].

Идеи Ковды А.В. в области тематической картографии привели к созданию высокоинформативной, процессной физико-математической модели почвенно-геологического тела – потоковой структуре, согласно которой почвенными границами становятся формы почвенно-геологических тел, изображаемые на картах изолиниями кривизны в виде потоковых структур, определяющих эволюцию биогеохимических процессов в поле тяготения. Поведение потоковой системы определяется через понятие – движение. Все виды движения вещества сводятся к миграции потоков [9].

Картографические образы почвенно-геологических тел – потоковые структуры выделяются по изгибам изогипс, специфика которых заключается в том, что их узоры на картах становятся объемными. Такое пространство получило близкие к реальности древовидные формы – потоковые структуры. Древовидный рисунок потоковых структур имеет четко выраженные особые точки в самой верхней и в самой низкой местности бассейна стока, а на «стволе» дерева – точки бифуркации, членения, от которых под разными углами отходят в стороны «ветви» – лопасти (рис.1). По форме потоковых структур, можно прогнозировать свойства их вещественных составов. Основной организационной единицей всей системы контуров карты пластики рельефа является водосборный бассейн любого порядка [3].

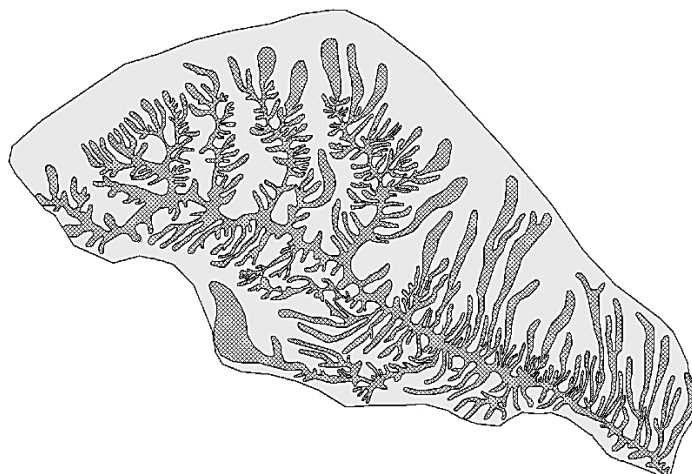


Рис. 1. Карта пластики рельефа малого водосборного бассейна

Почвенные потоки как самостоятельные абстракции отображаются на картах рельефа в виде выпуклостей и вогнутостей, к которым привязывалось почвенное тематическое содержание. Потоки связывают удаленные друг от друга особые точки выпуклых (водоразделы) и вогнутых (талъвеги) местностей, выполняя тем самым в картографии системообразующую роль. На основе образа рельефа территории прослеживается системообразующий порядок границ почвенных выделов, предусматривающий закономерную смену почв от водораздела к речным долинам. Потоки под влиянием силы тяжести совершают миграцию в наиболее пониженные участки вогнутости, т.е. потоковая структура уже в начале своего пути до конечной впадины, изменяет свою кривизну под воздействием этой впадины. Гравитация искривляет пространство потоковых структур. Под влиянием гравитационного поля, вызываемого взаимодействием выпуклых и вогнутых форм рельефа, происходят эллиптические искривления земной поверхности, которые регулярно повторяются [9].

Одним из основных методов отображения потоковых структур в почвоведении является метод пластики рельефа. Идеи его были заложены еще Докучаевым и математически обоснован П.А. Шарым [10]. Метод пластики рельефа основан на геометрическом преобразовании горизонталей топографических карт и изогипс структурных карт любого масштаба. Вводится новая картографическая изолиния – плановой и профильной кривизны – морфоизографа. Она структурирует земную поверхность путем деления на относительные выпуклости и вогнутости, создающие в свою очередь своим сочетанием системную целостность – потоковые структуры.

Метод пластики рельефа – направление почвенной картографии, позволяющее выделять зону выноса вещества и энергии и зону накопления материала, что играет важную роль в формировании почв и структур почвенного покрова [8].

Почвенные модели эволюционировали от простых к сложным, знаменуя смену почвенной парадигмы. Одним из таких важных событий было создание В.В. Докучаевым одномерной модели почвенного профиля (педона). Педон – это

континуум, а поток – дисконтинуум пространства или совмещения педона с границами рельефа. Грани рельефа – это объемное изображение элемента потоковой структуры, которые отражаются на тематических картах с помощью линий кривизны. Почвенный или геологический вертикальные срезы (профильная кривизна) оказываются привязанными к поверхности рельефа (плановая кривизна). Образуется объем, тело – потоковая структура, в которой срезы выявляют почвенное и литологическое содержание толщ, направление и скорость поверхностного и внутрипочвенного водно-солевого и биогеохимического стока [5]. При этом размеры выпуклостей и вогнутостей рельефа определяют масштабную горизонтальную протяженность профиля, которая может колебаться от метров до километров.

Почвенный покров как объект континуален, но в то же время обладает определенной дискретностью, или образует систему с определенными структурными связями, для установления которых используется метод пластики рельефа. Сущность его заключается в системном преобразовании континуума горизонталей топографической карты в дисконтинуум путем соединения линией точек нулевой кривизны изогипс [7]. Континуальность земной поверхности, изображенная на топокартах горизонталями, переводится в дискретный вид по строго обоснованным математическим правилам, позволяющим однозначно воспроизводить этот процесс как вручную, так и автоматически. На карте пластики рельефа показаны все без исключения каркасные формы рельефа – выпуклости и вогнутости, изображенные на топографических картах изгибами горизонталей. По сути дела нулевые горизонтальные морфоизограф разделяют поверхность на склоны собирающие (вогнутости) и рассеивающие (выпуклости) [2].

При этом получается системное видение территории, поскольку образ ее передается совокупностью последовательно чередующихся повышений и понижений, образовавшихся за счет отделения их друг от друга по точкам нулевой кривизны горизонталей линией или морфоизографой. Морфоизографы, соединяющие перегибы склонов с одинаковой кривизной (нулевой), образуют инварианты

и производят упорядоченное членение континуума земной поверхности и почвенного покрова на периодически повторяющиеся повышения и понижения [6].

Использование пластики рельефа в почвенной картографии имеет много общего с геоморфологическими понятиями и могут быть формализованы. Например, водоразделы, гребни, вершины, холмы выпуклости с четкими границами по изгибам горизонталей по точкам нулевой кривизны в плане, в пределах контура которой действуют силы конвергенции (расхождения). Тогда как долины, русла, овраги согласно линий плановой кривизны с отрицательным знаком входят в общее формализованное понятие «вогнутость». Абсолютно плоские поверхности (плато, террасы и т.п.) образуют плоскость. Таким образом, для граней рельефа и облегающих их почв, описываемых по изгибам изогипс топокарт по точкам кривизны, применяются названия «выпуклость», «вогнутость» и «плоскость». Тогда как для характеристики таких же граней рельефа и почв по значениям крутизны используются другие названия – «крутой», «пологий» и «ровный» [9].

Карты с системными, периодически повторяющимися в пространстве выделами имеют свои особенности. Почвенные контуры совмещаются с морфоизографами. Морфоизографы следуют по перегибам, определяющим границы русел, пойм, нижних, средних и верхних частей склонов, а также водоразделов; они выявляют структуру бассейнов и создают узоры почвенных карт. Такие естественные узоры называются полосчато-тальвеговыми, бассейновыми, а описывающий их метод – системным пластики рельефа, второй производной, объемно-графическим.

Анализ земной поверхности на основе пластики рельефа позволяет построить геометрию почвенного узора карт. При этом почвы ложатся на те свои места, где они находятся в природе, т. е. переувлажненные почвы – в понижения, смытые – на соответствующие склоны, нормальноразвитые – на плоские водоразделы и т.д.

Методическим инструментом в картографии, позволяющим сложность и специфику явлений, являются такие явления как асимметрия и симметрия. Ли-

тосфера в пространственно-структурном отношении устроена так же, как и живой организм, что асимметрия познается после того, как определена симметрия тела. Установлено главное – периодическая повторяемость почвенно-геологических тел; их математический и физический порядок следования напоминал биологический порядок. Повторяемость клеточных структур лежит в основе иерархии геологических тел: минерал – порода – формация – комплекс – блок коры – геосистема – геосфера – планета. Все они образуются по единому клеточному сценарию: вращение и приращение.

Таким образом, геометрические законы почвенного пространства диктуют установление физических законов почвообразования. Для каждого типа и подтипа почв присуща своя оптическая картина пространственных узоров, по которым легко обнаруживается корреляция почвенных свойств с геометрическими структурами [7].

Список литературы

1. Дитц Л.Ю. Геоинформационная система в почвенной картографии / Л.Ю. Дитц, Б.А. Смоленцев – Новосибирск: Наука, 2002. – 78 с.
2. Дмитриев Е.А. Концепции пластики рельефа и почвоведения / Е.А. Дмитриев // Почвоведение. – 1998. – №3. – С. 370–381.
3. Корсунов В.М. Методология почвенных эколого-географических исследований и картографии почв / В.М. Корсунов, Е.Н. Красеха, Б.Б. Ральдин – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН. – 2002. – 232 с.
4. Неуструев С.С. Генезис и география почв. – М.: Наука. – 1976.
5. Путилин А.Ф. Геосистемный подход к изучению почвенного покрова и миграционно-вещественных потоков на водосборных бассейнах / А.Ф. Путилин, А.М. Шкаруба, Л.Ю. Дитц, А.В. Чичулин // Отражение био-, гео-, антропоферных взаимодействий в почвах и почвенном покрове: Сборник материалов IV Всероссийской науч. конференции с международным участием. – Томск, 2010. – Т. 1. – С. 218–221.

6. Соболевский П.К. Современная горная геометрия / П.К. Соболевский // Геометрия структур земной поверхности. Пущино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1991. – С. 156–197.
7. Соболевский П.К. Истинные и ложные линии на почвенных картах / П.К. Соболевский // Почвоведение. – 1990. – С. 128–146.
8. Степанов И.Н. Теория пластики рельефа и новые тематические карты. – М.: Наука, 2006. – 230 с.
9. Степанов И.Н. Пространство и время в науках о почвах. – М.: Наука, 2003. – 184 с.
10. Шарый П.А. Топографический метод вторых производных // Сборник статей «Геометрия структур земной поверхности». – Пущино: Пущинский научный центр АН СССР, 1991. – №1. – С. 28–58.