

## ФАКТОРЫ И УСЛОВИЯ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ

1. Роль живых организмов в почвообразовании
2. Роль климата в почвообразовании
3. Роль почвообразующих пород в почвообразовании. Почвообразующие породы на территории РФ
4. Рельеф как фактор почвообразования
5. Роль возраста почвы и производственной деятельности человека в почвообразовании

### 1. Роль живых организмов в почвообразовании

Под **факторами почвообразования** понимаются внешние по отношению к почве компоненты природной среды, под влиянием и при участии которых образуется почва.

В. В. Докучаев выделил пять факторов почвообразования: живые организмы, климат, рельеф, почвообразующие породы и возраст почвы. При этом он считал все факторы равнозначными и незаменимыми, что и подтвердилось впоследствии. Вместе с тем признание получила теория В. Р. Вильямса о ведущей роли в процессах почвообразования биологического фактора, и прежде всего зеленых растений. Признается также, что на определенных стадиях в качестве ведущего может выступить какой-либо другой фактор. А. А. Роде не считал возможным деление факторов на активные и пассивные, как предлагал С. А. Захаров, но считал необходимым дополнить перечень факторов еще двумя – земным тяготением и влиянием грунтовых, почвенных и поверхностных вод.

В настоящее время к пяти докучаевским факторам добавлен шестой – антропогенный, т.е. производственная деятельность человека, которая может существенно изменить направление почвообразовательного процесса.

Зеленым растениям принадлежит ведущая роль в почвообразовании: они извлекают из породы зольные элементы и азот, синтезируют органическое вещество, которое вместе с зольными элементами через опад попадает в почву и на нее.

По В. Р. Вильямсу, следует различать следующие растительные формации:

- деревянистые (таежные, широколиственные, влажные субтропические и тропические леса);
- переходные деревянисто-травянистые (ксерофитные леса, включая кустарниковые ценозы и саванны);
- травянистые (суходольные и заболоченные луга, травянистые прерии, степи умеренного пояса, субтропические кустарниковые степи);
- пустынные (суббореальные с летним циклом вегетации, субтропические с зимним циклом вегетации и тропические);
- лишайнико-моховые (тундра, верховые болота).

Каждая растительная формация обладает своими особенностями трансформации и взаимодействия продуктов распада с минеральной частью почвы и что, влияя на направленность почвообразовательных процессов, она сама служит индикатором изменений почвенных условий. Поэтому по смене растительных формаций можно установить границы почвенных ареалов, что широко используется в практике почвенного картографирования.

На пахотных почвах природный почвообразовательный процесс сменяется культурным

Микроорганизмы в почвообразовании имеют исключительно важное значение. Им принадлежит главная роль в процессах гумификации и минерализации растительных остатков и гумуса, разрушения и образования минералов. Они оказывают большое влияние на состав почвенного воздуха, регулируя в нем соотношение между  $O_2$  и  $CO_2$ . Микроорганизмы катализируют процессы расщепления белков, углеводов, лигнина, липидов, смол, дубильных веществ и других сложных органических соединений до простых, окисляют и восстанавливают органические соединения до простых минеральных солей. При их участии в анаэробных условиях протекают процессы оглеения, торфонакопления, осолодения.

Актиномицеты могут разлагать клетчатку, лигнин, гумусовые вещества, углерод которых они используют и благодаря которому они участвуют в образовании гумуса.

*Грибы, водоросли, лишайники* активно участвуют в первичном почвообразовательном процессе и оказывают глубокое разрушающее действие на первичные и вторичные минералы, слагающие почву и материнскую породу.

В общем деятельность микроорганизмов в почве чрезвычайно многообразна и проявляется в многостороннем взаимодействии между микроорганизмами и растениями по типу симбиоза, метабиоза, антагонизма и паразитизма.

Почвенных животных можно разделить на четыре группы:

- микрофауна – организмы размером  $< 0,2$  мм: нематоды, простейшие, эхинококки и другие, живущие во влажной почве;
- мезофауна – организмы размером  $0,2-4,0$  мм: мельчайшие насекомые, специфические черви и другие, для которых достаточно влажного воздуха;
- макрофауна – животные размером  $4-80$  мм: термиты, дождевые черви, муравьи и др.;
- мегафауна – животные размером более  $80$  мм: кроты, грызуны, лисы, змеи, жуки и др.

Все они используют органические остатки в качестве пищи, ускоряя таким образом биологический круговорот, в процессе метаболизма способствуют полной или частичной минерализации потребленного корма.

Почвенная фауна ускоряет гумификацию растительных остатков в 2 раза и более, причем гумус становится мягче, чем без нее, а в почве под ее влиянием накапливается больше биологически активных веществ.

Особую роль играют дождевые черви, которые пропускают через себя до 600 т мелкозёма в год и возвращают до 80–95 % потребленных органических веществ в виде экскрементов, содержащих в 1,5 раза больше фосфора и в 2,5 раза больше калия, чем мелкозем. Установлено, что многие почвы на 50, а иногда на 80 % состоят из полуразрушенных агрегатов, созданных червями.

Роющие животные перемешивают почву от поверхности до 6–8 м. Выбросы кротов, сусликов могут покрывать 12–38 % площади, создавая пестроту почвенного покрова (перерытые почвы). В пронизанной ходами почве меняется водопроницаемость, аэрация, в результате чего может развиваться эрозия.

## 2. Роль климата в почвообразовании

Климат – статистический многолетний режим погоды на той или иной территории, характеризуемый средними и крайними показателями температуры, осадков, влажности воздуха и др.

Выделяют планетарные термические пояса по сумме активных температур (выше 10°C) за вегетационный период

Термические пояса	Сумма активных температур
Полярный (холодный)	Мене 600
Бореальный (умеренно холодный)	600–2000
Суббореальный (умеренно теплый)	2000–3800
Субтропический (теплый)	3800–8000
Тропический (жаркий)	Более 8000

По обеспеченности суши водой и особенностям почвообразования территорию земного шара можно разделить следующим образом

Климатическая область	Среднегодовое количество осадков, мм	Коэффициент увлажнения
Особо влажная (экстрагумидная)	3000–5000	Более 1,33
Влажная (гумидная)	1500–2000	1,33–1,0
Полувлажная (семигумидная)	500–800	1,0–0,55
Полусухая (семиаридная)	200–400	0,55–0,33
Сухая (аридная)	50–150	0,33–0,12
Очень сухая (экстрааридная)	10–20	Мене 0,1 2

Роль климата в почвообразовании:

1. Определяет тип растительности.
2. Влияет на интенсивность и цикличность биологического круговорота веществ.
3. Влияет на тепловой, воздушный водный, окислительно-восстановительный и питательный режимы.

4. Влияет на превращение в почве минеральных соединений, интенсивность выветривания, аккумуляцию и передвижение продуктов почвообразования.

4. Климат влияет на процессы водной и ветровой эрозии.

### **3. Роль почвообразующих пород в почвообразовании.**

#### **Почвообразующие породы на территории РБ**

Главными почвообразующими породами являются рыхлые осадочные. Именно на них почти повсеместно развиваются почвы. К наиболее распространенным относятся континентальные четвертичные отложения: ледниковые, водно-ледниковые, лессы, лессовидные суглинки, элювиальные, аллювиальные, делювиальные, пролювиальные, эоловые; менее распространены озерные и морские отложения. Они различаются по характеру сложения, влагоемкости, водопроницаемости, порозности, что определяет водно-воздушный и тепловой режимы почвы.

Почвообразующие породы делятся на *одночленные*, однородные по составу на глубине промачивания почвы, и *многочленные* (дву-, трехчленные и т.д.).

Почвообразующие породы на территории Беларуси представлены в основном сложным комплексом отложений антропогенного периода. Их распространение, состав и свойства находятся в зависимости от геологического строения территории, рельефа местности и протекающих на современном этапе геологических процессов. Преобладающими почвообразующими породами являются ледниковые и водно-ледниковые образования.

*Ледниковые образования* представлены в основном моренными суглинками (8,4 %) и встречаются главным образом в северной части республики. Отдельными массивами они находятся также в центральной и южной частях. Характерными признаками моренных отложений являются несортированность материала, наличие валунов, неоднородный гранулометрический состав, преимущественно красно-бурая окраска. Морены бывают карбонатные и бескарбонатные.

*Водно-ледниковые (флювиогляциальные) отложения* наиболее широко распространены в центральной и южной частях Беларуси. Представлены они в основном песками (20,8 %), супесями (26,6 %) и реже суглинками (9,2 %). Эти отложения характеризуются сортированностью материала, косой слоистостью, отсутствием валунов; они бескарбонатны, имеют светло-бурую и буровато-желтую окраску.

*Лессы и лессовидные суглинки* занимают значительную площадь территории Беларуси (около 9 %). Характерные признаки лессов – палевая и буровато-палевая окраска, рыхлое сложение, пористость, карбонатность, преобладание в фракционном составе частиц крупной пыли (0,05–0,01 мм). Лессовидные суглинки, в отличие от лессов, имеют более темную окраску, в большинстве случаев бескарбонатны, содержат больше песчаных частиц,

иногда слоисты. Лессовидные породы наиболее распространены в восточной и центральной частях республики.

*Аллювий* представляет собой отложения в долинах рек во время половодий. Аллювиальные образования характеризуются горизонтальной или косой слоистостью, окатанностью минеральных частиц, включением органических остатков, пестрой окраской, неоднородным гранулометрическим составом.

*Делювий* представляет собой наносы, отложенные на склонах дождевыми и тальными водами. Для него характерны слабая сортированность и хорошо выраженная слоистость. Встречаются несортированные и неслоистые наносы. По составу делювий разнообразен.

*Органогенные отложения* (17,7 %) представлены торфом, состоящим из растительных остатков, измененных в процессе болотного почвообразования.

Почвообразующие породы часто имеют неоднородное строение, т. е. встречаются два-три, а иногда и более слоев различных пород. Такое их строение отражается на формировании почв. Если подстилающими являются тяжелые водонепроницаемые породы, то почвы приобретают специфический вид (наличие осветленного контактного горизонта) или начинают заболачиваться. При подстилах легкими хорошо водопроницаемыми породами создаются условия для свободного оттока вод в глубину и в почвах ощущается недостаток влаги, влияющий на жизнедеятельность растительных организмов и почвообразование.

Для территории Беларуси весьма характерно двучленное строение почвообразующих пород.

В процессе почвообразования материнская порода частично теряет свои свойства: изменяется минералогический состав вследствие образования вторичных минералов, происходит вынос карбоната Са за пределы почвенного профиля, меняется гранулометрический состав в результате оглинивания и гумусообразования, появляются условия для формирования весной в верхнем горизонте верховых вод. В общем, изменения материнских пород могут быть самыми разными в зависимости от сочетания факторов почвообразования.

#### **4. Рельеф как фактор почвообразования**

Рельеф – это различные по форме, размеру и происхождению неровности поверхности.

Различают три группы форм рельефа.

**Макрорельеф** – крупные формы рельефа (равнины, плато, горные системы, определяющие общий облик обширной территории). Его возникновение обусловлено тектоническими явлениями в земной коре.

**Мезорельеф** – средние формы рельефа на элементах макрорельефа: долины, лощины, холмы, овраги, балки, склоны разной крутизны. Именно под воздействием элементов мезорельефа формируется местный климат и происходит перераспределение тепла и влаги. Они определяют также

структуру почвенного покрова в пределах конкретного ландшафта. Происхождение мезорельефа обусловлено экзогенными геологическими процессами, на которые оказывают влияние медленные поднятия и опускания отдельных участков суши.

**Микрорельеф** – формы рельефа от нескольких квадратных дециметров до нескольких сотен квадратных метров с колебаниями высот в пределах 1 м (бугорки, западины, блюдца), возникающие из-за просадочных явлений; склоновые формы рельефа. Он определяет пятнистость и комплексность почвенного покрова и характер микрокомбинаций.

**Нанорельеф** (карликовый рельеф) – наиболее мелкие неровности с относительной высотой до 30–40 см различного происхождения: биогенные кочки, кротовины, а также мелкие формы, образовавшиеся в результате сезонных эрозионных процессов.

**Виды мезорельефа.** *Долины* – линейно вытянутые эрозионные формы рельефа, имеющие однообразное падение. В долинах крупных рек выделяется несколько надпойменных и пойменная терраса.

*Террасы* – горизонтальные или слегка наклонные площадки речных долин, ограниченные уступами сверху и снизу.

*Холмы* – небольшие возвышенности округлой, вытянутой или овальной формы с пологими до  $30^{\circ}$  склонами; по происхождению различают друмлины, камы, дюны.

*Гряды* – вытянутые невысокие возвышенности различного происхождения: моренные, водно-ледниковые, древнеаллювиальные, аллювиальные.

*Бугры* – небольшие возвышенности округлой или овальной формы высотой 10–20 м, с крутыми, более  $30^{\circ}$  склонами.

*Гривы* – длинные, узкие и невысокие с пологими склонами возвышения эрозионно-аккумулятивного происхождения. Распространены в пределах заболоченных низменностей и пойм рек.

*Увалы* – мягко очерченные и вытянутые возвышенности с пологими склонами без ясно выраженного подножия и с плоской, слегка выпуклой поверхностью вершины.

*Блюдца* (западины) – почти плоские, чаще округлые понижения, распространенные на лессовых и лессовидных породах. Диаметр их достигает нескольких десятков метров (чаще 10–20 м), глубина 0,5–1,0 м.

*Рытвины* (промоины) – удлиненные борозды с обрывистыми стенками, образованные временными водотоками. При дальнейшем развитии могут превращаться в овраги.

*Ложбины* – линейные углубления, понижающиеся в одном направлении. Имеют пологие склоны, незаметно переходящие к днищу и водоразделу. Глубина ложбин составляет несколько метров. При дальнейшем развитии они часто превращаются в овраги.

*Овраги* – глубокие крутосклонные рытвины, образованные временными водотоками на возвышенных равнинах или холмах. Широко распространены

на Новогрудской возвышенности, Оршано-Могилевском плато, Мозырской гряде.

*Балки* (затухающие овраги) – сухие или с временным водотоком долины с полувогнутым днищем и выпуклыми задернованными склонами, часто поросшими кустарником и лесом.

*Лощины* – линейно вытянутые, корытообразные углубления. В верхней части склона наблюдается выраженный перегиб – бровка, выше которой склон резко становится пологим и постепенно сливается с водоразделом. Склоны обычно задернованы. Глубина колеблется от 3 до 10 м. Днище лощин плоское, широкое, часто заболоченное; русло отсутствует.

Среди элементов рельефа различают: *вершины*, которые бывают выпуклыми или плоскими; *понижения* (сточные долинообразные понижения, тальвеги, проточные долины, замкнутые небольшие понижения – блюдца и т.д.); *склоны* – бывают крутые ( $10\text{--}20^\circ$ ), покатые ( $5\text{--}10^\circ$ ) и пологие (менее  $5^\circ$ ), ровные, выпуклые и вогнутые, каждый склон делится на верхнюю, среднюю и нижнюю трети.

По положению в рельефе почвы делятся на 3 группы:

*автоморфные почвы* формируются на ровных поверхностях и склонах в условиях свободного стока поверхностных вод, при глубоком залегании грунтовых вод ( $> 6$  м);

*полугидроморфные* — при кратковременном застое поверхностных вод или при залегании грунтовых вод на глубине 3...6 м (капиллярная кайма может достигать корней растений);

*гидроморфные* — в условиях длительного поверхностного застоя вод или при залегании грунтовых вод ближе 3 м (капиллярная кайма может достигать поверхности почвы).

Главная роль различных форм рельефа заключается в перераспределении тепла и влаги, что вызывает изменения пищевого, окислительно-восстановительного и других режимов, вследствие чего формируются разные по свойствам почвы. На эти процессы, а также на подверженность почв водной эрозии и формирование их физико-механических свойств большое влияние оказывают крутизна и форма склонов

## **5. Роль возраста почвы и производственной деятельности человека в почвообразовании**

Современные почвы – результат длительного почвообразовательного процесса, превращающего исходную горную породу в новое природное тело. Принято различать абсолютный и относительный возраст почв.

**Абсолютный возраст** – время от начала формирования почвы до настоящего времени. Нулевой возраст имеет поверхность суши, освобожденная от воды, или осушаемые торфяные болота, или земли в дельтах рек. Абсолютный возраст других почв исчисляется тысячами (Северное полушарие – 10 тыс. лет) и миллионами лет (плато Южной Америки, Юго-Восточной Азии – 2–30 млн. лет).

**Относительный возраст** характеризует степень развития почвы, быстроту смены стадий почвообразования, поэтому об относительном возрасте можно судить по степени развитости почвенного профиля. Более мощные и дифференцированные почвы считаются более зрелыми. О зрелости почвы можно судить также по степени обеднения рядом соединений или их аккумуляции по сравнению с почвообразующей породой.

#### **Производственная деятельность человека**

Производственная деятельность человека в настоящее время — мощный фактор воздействия на почву в целях ее окультуривания и повышения плодородия.

Любой сельскохозяйственный объект представляет собой сложный комплекс экологических условий, угодий и почв, изменчивых в пространстве и времени. Без учета этих особенностей и возникли такие виды деградаций почв, как дегумификация, переуплотнение, загрязнение пестицидами, тяжелыми металлами, углеводородами, вторичная кислотность, эрозия и т.д.