Лекция 2

**ПОЧВЫ РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНЫХ ЗОН**

***Почвы арктической зоны*** получили распространение в южном и северном полушариях – Арктике и Антарктиде. В арктической зоне почвообразование достаточно специфично и проявляется в доминировании физического выветривания над химическим, происходящем при достаточно пассивном участии живых организмов, деятельность которых лимитирована суровыми климатическими условиями (преобладают лишайники, литофильные мхи, зеленые и синезеленые водоросли). Для арктической зоны характерны маломощные примитивные *арктические пустынные почвы*. Почвы арктической зоны развиваются в условиях острого дефицита тепла и влаги. Для них характерна слабая дифференциация почвенного профиля, обычно карбонатного, отсутствие гумусового горизонта, присутствие «пустынного загара», сильная каменистость, яркая красновато-коричневая или красновато-желтая окраска, наличие кальцитов и легкорастворимых солей, слабощелочная или нейтральная реакция среды.

***Почвы тундровой зоны.*** Тундровая зона присутствует только в северном полушарии.

Зимние осадки в тундре выпадают в виде снега, который сдувается сильным ветром в западины. Это приводит к перераспределению осадков, глубокому промерзанию почв, образованию морозобойных трещин. Повсеместны вечная мерзлота и криогенные формы микрорельефа: каменные многоугольники, пятна, бугры пучения, термокарст, являющиеся основными топо- и литогенными факторами формирования микроструктур почвенного покрова криогенных областей почвообразования.

В тундровой зоны доминирующее распространение получили подбуры и подзолы и глееземы (тундровые глеевые почвы разной степени оторфованности). Подбуры и подзолы приурочены к хорошо дренированным, а глееземы – к слабо дренированным поверхностям. Почвообразовательный процесс идет в условиях постоянного избыточного увлажнения, т.к. многолетняя мерзлота создает водоупор, вследствие чего почвы переувлажняются, что способствует оглеению, и недостатка тепла.

Короткий вегетационный период и низкие температуры препятствуют интенсивному развитию биологических процессов, деятельность микроорганизмов угнетена. Слабо протекает химическое выветривание. Растительность дает небольшой ежегодный опад, содержащий мало зольных элементов, поэтому гумусовый горизонт очень мал или не выражен совсем, однако наличие вечной мерзлоты препятствует сильному выщелачиванию (вымыванию элементов) и оподзоливанию почвы. Активно идут анаэробные процессы, результатом чего является образование закисных соединений Fe2+, проявляющихся внешне в виде сизовато-бурой или зеленоватой окраски, и процессов накопления органического вещества в виде торфа.

Большую территорию в арктической и субарктической тундре занимают *болотные почв*ы, которые характеризуются наличием на их поверхности торфяного слоя различной мощности, под которым расположен гумусовый горизонт А1 и ниже резко выраженный глеевый горизонт G. Болотные почвы тундры представлены преимущественно переходными маломощными торфянистыми и торфяно-глеевыми почвами. Большая их часть имеет кислую и сильнокислую реакцию среду.

Достаточно распространенными являются также тундровые дерновые и подзолисто-глеевые почвы.

**Почвы таежно-лесной зоны.** Таежно-лесная зона занимает около 15 % (25 млн. км2) поверхности суши Северного полушария.

Почвенный покров таежно-лесной зоны формируется главным образом в результате трех основных почвообразовательных процессов: подзолистого, дернового и болотного, каждый из которых протекает в чистом виде или накладывается один на другой на разнообразных по гранулометрическому и минералогическому составу породах, формах и типах рельефа, которые обусловливают характер дренажа. В процессе разложения биомассы формируются агрессивные фульвокислоты, определяющие кислотный гидролиз (подзолообразование) и образующие с Fe и А1 органоминеральные прочно связанные комплексы, достаточно подвижные в условиях промывного водного режима.

Таежные подбуры и подзолы, так же как в тундре, приурочены к породам легкого состава. Они встречаются во всех северотаежных лесах, образуя мезо- и макроструктуры почвенного покрова с почвами гидроморфного ряда.

На суглинистых и бедных основаниями породах развивается представленная многими типами группа подзолистых почв: глее-подзолистые – наиболее типичны для северной тайги, собственно подзолистые – для северной и особенно средней тайги и дерново-подзолистые – для южной тайги. Так же на суглинистых породах, но богатых основаниями, в условиях хорошего дренажа подзоны южной тайги широколиственных и хвойно-широколиственных лесов формируются бурые лесные почвы (или буроземы). На карбонатных породах (известняки, мергели, доломиты и др.), а также сильно карбонатных моренах распространены дерново-карбонатные почвы.

Процессы оглеения наиболее характерны для данной зоны почв с промывным водным режимом. Как правило, автоморфные неоглеенные почвы образуют сочетания с подчиненными и оглеенными в разной степени почвами понижений рельефа в условиях эрозионного расчленения рельефа. Глееподзолистые почвы оглеены в верхней части профиля вследствие водоупора, образованного вечной мерзлотой. Дерново-глеевые почвы более типичны для депрессионных форм рельефа и характеризуют группу почв грунтового оглеения.

Кроме перечисленных почв локальное распространение получили:

1) палевые типичные; 2) палевые оподзоленные с осветленным горизонтом А1А2; 3) палевые карбонатные и 4) палевые осолоделые. Все эти почвы приурочены в основном к слабо-дренированным равнинам и формируются под влажными лугами при близком залегании грунтовых вод гидрокарбонатно-натриевого или хлоридно-сульфатно-натриевого состава.

В Западной Сибири в условиях слабого дренажа распространяются оторфованные почвы (заболоченные и болотные). Характерны, например, сочетания подзолов иллювиально-гумусово-железистых, глееподзолистых и болотных почв.

На Восточно-Европейской равнине, более дренированной, господствуют подчиненно-гидроморфные сочетания. На суглинистых породах в комбинациях доминируют подзолистые почвы разной степени оглеения и болотные почвы, а на песчано-супесчаных водноледниковых отложениях – подзолы иллювиально-гумусово-железистые и торфяно-болотные почвы.

В Западной и Центральной Европе наблюдается чередование котловин с рыхлым наносом гор и возвышенностей с плотными породами. В первом случае это определяет господство сочетаний, а во втором – и сочетаний и мозаик. При этом одним из основных компонентов почвенного покрова здесь выступают буроземы. Формирование буроземов обусловлено лессиважем и протекает в менее агрессивной среде, что не приводит к образованию ярко выраженного подзолистого горизонта А2.

Бурые лесные почвы используются под лесные угодья; в сельском хозяйстве они пригодны под зерновые, овощные и технические культуры, обладают благоприятными условиями для плодовых деревьев, эфирно-масличных культур, табака, грецкого ореха.

**Почвы широколиственных лесов.**

Зона широколиственных лесов занимает широкую полосу в Евразии. Зональным типом почв в ней являются *бурые лесные почвы* (буроземы). Данный тип почв формируется в условиях мягкого климата, который способствует активизации процессов преобразования органического вещества. Значительную часть опада энергично перерабатывают многочисленные беспозвоночные, образуя мюллевый гумусовый горизонт. Образуется довольно много бурых гуминовых кислот, дающих комплексы с железом. Эти соединения осаждаются в виде слабополимеризованных пленок на тонкодисперсных частицах. Образуется непрочно-ореховатая структура.

Почвообразующими породами являются суглинисто-щебнистый элювий и элювий-делювий плотных осадочных, метаморфических и магматических пород. Климат от умеренно-холодного до умеренно-теплого. Главным для районов распространения этих почв является большое количество осадков, что обусловливает промывной тип водного режима.

В буроземах доминируют два почвообразовательных процесса: оглинивание всей почвенной толщи без перемещения продуктов выветривания вниз по профилю и гумусообразование с образованием темного, но с бурыми тонами вследствие преобладания бурых гуминовых и фульвокислот гумусового горизонта, прокрашенного оксидами железа. Бурые лесные – всегда почвы дренированных склонов, либо расчлененной холмистой территории.

Очень распространенным частным почвообразовательных процессом является лессиваж, то есть медленное вмывание илистых частиц в виде взвесей в горизонт В.

Профиль бурых лесных почв характеризуется слабой дифференцированностью, среднемощным (20–25 см) гумусовым (гумуса 4–6 %, ближе к подстилке до 12 %) горизонтом. Серо-бурый гумусовый горизонт сменяется горизонтом вмывания Вm (50–60 см) с комковато-ореховатой структурой. Диагностическим признаком таких почв является наличие оглиненного горизонта В при отсутствии элювиальных горизонтов. Степень побурения зависит от содержания свободных гидрооксидов железа. Водная вытяжка имеет близкую к нейтральной реакцию среды. Большое количество илистых частиц обуславливает значительную емкость поглощения с преобладанием кальция.

Данные почвы очень плодородны при достаточном количестве удобрений и оптимальной агротехнике. Самые высокие в Европе урожаи зерновых получают на бурых лесных почвах, часть их занята виноградниками и садами. Благодаря высокой водопроницаемости буроземы устойчивы к водной эрозии, а глинистый состав исключает дефляцию.

**Почвы лесостепной зоны.** Лесостепная зона занимает промежуточное положение между таежно-лесной и степной зонами. Неоднократные изменения климатических условий и смещения границ лесов и степей, освоение лесостепной зоны человеком и уничтожение лесной растительности определили на данной территории сложный полигенетический характер почвенного покрова. Здесь преобладают *серые лесные почвы,* которые чередуются с бурыми лесными, черноземами выщелоченными и оподзоленными. Почвообразовательный процесс идет под влиянием опада широколиственных лесов и травянистого покрова, что благоприятствует протеканию дернового процесса почвообразования. В таком опаде много зольных элементов, среди которых преобладают Ca, Mg, K, много азота, фосфора, мало трудногидролизуемых веществ, что способствует деятельности микроорганизмов и интенсивной гумификации. Это способствует образованию мощного гумусового горизонта. Благоприятные гидротермические условия для трансформации растительных остатков на фоне повышенной в этой зоне активности зоофауны способствуют накоплению мягкого фульватно-гуматного гумуса. Этому же способствуют и карбонатные почвообразующие породы, северная граница которых совпадает с зоной распространения серых лесных почв.

Тем не менее, в лесостепной зоне в результате промывания профиля нисходящими токами воды во время весеннего снеготаяния и осенних осадков проявляется и подзолообразовательный процесс. Из верхнего горизонта вымываются частично легкорастворимые соли, основания, полуторные оксиды, илистые частицы и накапливаются в иллювиальном горизонте. Процессы подзолообразования и лессиважа выражены не так ярко, как в подзолистых почвах и буроземах. Они накладываются на основной гумусоаккумулятивный процесс, который определяет всю специфику данного типа почв.

Среди ареала серых лесных встречаются почвы со вторым гумусовым горизонтом, который расположен под горизонтом А1А2 и почти неотличим по цвету от А1. Почвы со вторым гумусовым горизонтом больше характерны для понижений рельефа.

**Почвы степной зоны.** Южнее зоны широколиственных лесов в Евразии находится зона луговых степей с типичными для нее черноземными почвами, которые распространены с запада Восточно-Европейской равнины до южной границы Западной Сибири и севера Казахстана. На территории Северной Америки формируются в границах Великих равнин.

Черноземы имеют хорошие физические свойства, водопрочную комковато-зернистую структуру, высокое содержание гумуса, что характеризует их как самые плодородные почвы Земли. Как никакие другие почвы на протяжении всей многотысячной истории развития они сформировали мощный гумусовый горизонт, аккумулировали самые мощные запасы гумуса из всех почв мира.

Основной процесс формирования черноземов – дерновый, гумусово-аккумулятивный, определяющий накопление гумуса гуматного состава. В благоприятных гидротермических условиях, на фоне травянистой растительности с большой подземной биомассой, высокой микробиологической активностью и обильной и разнообразной зоофауной, под влиянием периодически промывного водного режима с максимумами осадков весной и осенью, периодическими засухами летом и умеренно холодной зимой создаются благоприятные условия для разложения растительности, ее гумификации и умеренной минерализации гумусовых веществ. Накопление и закрепление гумуса в профиле превалирует над его минерализацией и вымыванием, что и приводит к формированию мощных гумифицированных на многие десятки сантиметров профилей почв.

Положительным фактором гумусообразования являются также почвообразующие породы, которые в основном представлены лёссом и лёссовидными суглинками различного гранулометрического состава. Отличительной чертой почвообразующих пород черноземов является их карбонатность и большое количество монтмориллонитовых минералов, что обеспечивает высокую емкость поглощения катионов (с преобладанием среди них кальция и магния).

**Почвы зоны сухих степей**. Зональным типом являются каштановые почвы,  сменяющие черноземы на юге. Располагаются узкой полосой на западе Восточной Европы вдоль Черного моря, которая расширяется на восток Евразии и занимает наибольшие площади в Монголии и Казахстане.

Почвообразующими породами чаще всего являются лёссовидные карбонатные суглинки, глины, реже – лёсс. Часто почвообразующие породы засолены.

Под травянистой растительностью зоны сухих степей, так же как и под лугово-степной, протекает дерновый процесс почвообразования. К середине лета большая часть эфемеров и луговых растений отмирает, а на поверхности почвы образуется травяной войлок, который быстро и полностью разлагается. При разложении органических веществ синтезируются гуминовые кислоты, образующие при взаимодействии с катионами водонерастворимые гуматы. В составе гумуса, в сравнении с черноземами, уменьшается количество гуминовых кислот, поэтому окраска каштановая. Часть корневых остатков разлагается анаэробно (обычно этот процесс протекает в первую половину лета). Поскольку по сравнению с лугово-степной зоной органического вещества здесь образуется меньше, количество гумуса в этих почвах меньше, чем в черноземах, пойменных или луговых почвах.

В засушливых условиях при небольшой глубине промачивания почвы сернокислые соли натрия, углекислый кальций и магний, вымываясь вниз, концентрируются, выпадают в виде кристаллов и формируют иллювиальный солевой горизонт почвы. Натрий, соли которого могут легко передвигаться в почвенном профиле, постепенно входит в почвенный поглощающий комплекс, и почвы становятся солонцеватыми. Следовательно, особенностью почвообразовательного процесса в зоне сухих степей является наложение солонцеватого процесса на дерновый.

Под влиянием солей натрия верхний горизонт почв частично или полностью утрачивает структуру, гумусовые и минеральные коллоиды под действием весенней влаги частично переходят в золь н вымываются на некоторую глубину, образуя уплотненный иллювиальный горизонт каштановых почв. Выраженность солонцового процесса различна, больше всего она проявляется в районах с небольшой глубиной промачивания почв и засоленными почвообразующими породами. Наиболее резко этот процесс выражен в почвах тяжелого гранулометрического состава. Из-за недостатка влаги в почве соли кальция из верхних горизонтов полностью не вымываются, поэтому почвы часто вскипают с поверхности. В северной части зоны, где осадков больше, верхняя часть почвенного профиля не имеет избытка Са2+, Na+. При движении к югу оба элемента накапливаются в верхней части почвенного профиля, и почвы приобретают щелочную реакцию. В результате здесь формируются каштановые и бурые полупустынные почвы.

Характерная особенность почвенного покрова сухих степей — чрезвычайная его пестрота. Это связано с перераспределением по формам мезо- и микрорельефа теплоты и особенно влаги, что отражается на комплексности растительности. Недостаток влаги обусловливает очень чувствительную реакцию растительности и почвообразования даже на слабое изменение увлажнения.

Плодородие каштановых почв сильно зависит от увлажненности, но при высокой агротехнике они дают хорошие урожаи.

**Почвы полупустынной зоны.** В условиях резко континентального климата с сильно засушливым длинным жарким летом и малоснежной холодной зимой, формируются зональные бурые аридные почвы.

Почвообразующими породами в этой зоне являются лёссовидные суглинки, аллювиально-озерные отложения разной степени засоленности, вулканические породы, иногда встречается известняк.

Почвообразованиепротекает в условиях засушливого климата, засоленности почвообразовательных пород и низкой продуктивности растительного покрова, представленного в основном эфемерами и ксерофитной растительностью.

Процесс гумификации очень кратковременный и протекает только в весенний период, когда в почве благоприятные условия увлажнения. Поэтому содержание гумуса, преимущественно фульватного характера, в почве невелико. Этому также способствует и быстрая минерализация органического вещества вследствие высокой температуры и малого количества влаги. При минерализации накапливается большое количество зольных элементов, в составе которых большая доля натрия. Вследствие неглубокого вымывания натрий накапливается в почвенных коллоидах и вызывает развитие солонцового процесса.

Для бурых полупустынных почв характерны бесструктурность, небольшая глубина промачивания, низкие запасы влаги, невысокое естественное плодородие.

**Почвы пустынь.** *Серо-бурые почвы* занимают внутриконтинентальные области на юге и в центре Азии; в Африке встречаются в Судане, Египте, Ливии, Сомали, незначительные площади в границах Большого бассейна, плато Колорадо и низин, которые примыкают к Калифорнийскому заливу Северной Америки; в Австралии распространены на равнине Налларбор на продуктах размыва древней красноцветной коры выветривания на элювии известняков и осадочных карбонатных пород.

Климат континентальный, горячий. Среднегодовая температура составляет от 16–20°С, зимняя от -1 – -15°С, летняя от +26–30°С, в Африке зимой до 30°С, летом +40–45°С. Годовое количество осадков – 100–200 мм, в Африке – 90–250 мм. Испарение достигает 2500–3000 мм, коэффициент увлажнения 0,04–0,08. Создается резко выраженный выпотной водный режим, что содействует активному передвижению засоленных грунтовых вод к поверхности. Растительность солянково-кустарниковая и эфемерная.

Почвообразование характеризуется прерывистостью и кратковременностью гумусообразования, интенсивной минерализацией растительных остатков, которые в сочетании со слабой промачиваемостью профиля обусловливают крайне слабое гумусонакопление, карбонатность и солончаковатость почв.

Почвообразующие породы представлены лессовидными и древне-аллювиальными отложениями. Гранулометрический состав породы от песков до суглинков с преобладанием супеси и легкого суглинка.

На поверхности серо-бурых почв образуется карбонатная корка мощностью 3–6 см, с повышенным количеством кремнезема, количество которого уменьшается вниз по профилю.

Количество гумуса в серо-бурых почвах около 1 %, в составе которого преобладают фульвокислоты. Реакция почвы щелочная (рН 8,4–8,9). Емкость поглощения – 5–10 мг∙экв/100 г почвы. Характеристика химических свойств не очень благоприятная, но почвы при орошении можно использовать под сельскохозяйственные культуры.

**Почвы сухих субтропиков (предгорно-пустынных степей).**В сухих степях субтропического пояса наиболее распространены сероземы. Условиями их формирования является сухой и жаркий континентальный климат с мягкой, теплой, короткой зимой, и малым количеством осадков, основная масса которых относится к весеннему периоду. Почвообразующие породы чаще представлены суглинистыми эоловыми лёссовидными отложениями и лёссом, иногда карбонатные, могут содержать небольшое количество гипса.

Почвообразование здесь протекает в особых гидротермических условиях, которые характеризуются двумя резко обособленными периодами: весенним – теплым и влажным, но непродолжительным, и летним – сухим, жарким и длительным. Весной активно развивается растительность (преимущественно злаковая, с большим количеством эфемеров и эфемероидов), интенсивно протекает процесс гумификации и одновременно с ним минерализации. Органические остатки большей частью попадают в почву в виде корней. Климатические условия благоприятствуют накоплению карбонатов на глубине 20–60 см и вымыванию хлоридов и сульфатов вниз по профилю во влажный период.

Несмотря на промывание в осенне-весенний период сероземы, имеют слабо дифференцированный профиль со светло-серой с палевым оттенком окраски всего профиля. Данные почвы имеют хорошие физические свойства, запас питательных веществ, равномерно распределенных по профилю. Основной недостаток – крайне небольшое содержание гумуса, в связи с этим непрочная макроструктура, и недостаток влаги.

**Почвы влажных субтропиков.** Наиболее характерными почвами влажных субтропиков являются красноземы и желтоземы. *Красноземы* формируются на мощной красноцветной коре выветривания, желтоземы – на глинистых осадочных отложениях. В качестве почвообразующих пород выступают продукты выветривания магматических и осадочных пород – глины, песок; иногда – аллювиальные отложения. Климат теплый, влажный, с большим количеством осадков, характеризуется большой продолжительностью вегетационного периода. Температура слабо меняется по сезонам.

Здесь отмечается наиболее длительный почвообразовательный процесс, не прерывавшийся оледенениями. Несмотря на благоприятные условия для гумусообразования (большое количество опада, количество осадков, температура) гумуса в верхних горизонтах накапливается сравнительно немного. В условиях высоких температур и постоянном увлажнении почвы идет интенсивная минерализация органического вещества. Гумус обычно более или менее равномерно распределяется по почвенному профилю и характеризуется преобладанием фульватных фракций. Почвообразовательный процесс развивается в условиях промывного режима, что ведет к выщелачиванию оснований и активному распаду первичных минералов и в последствии их вымыванию. В качестве конечных продуктов выветривания в больших количествах накапливаются полуторные окислы Fe и Al и равномерно окрашивают профиль от ярко-красного до желтого в зависимости от их соотношения и количества. Этот процесс носит название – ферралитизация– стадия выветривания горных пород, на которой большая часть первичных минералов разрушается и образуются вторичные минералы, преимущественно группы полуторных оксидов.

Вынос продуктов разрушения указывает на наличие процесса оподзаливания, однако признаки подзолообразования проявляются слабо и не везде, поскольку вынос химических элементов с верхних горизонтов частично компенсируется большим количеством оснований, которые образуются при разложении органического вещества и нейтрализуют кислые продукты. Следовательно, ведущим процессом почвообразования красноземов является выщелачивание, на который налагаются процессы метаморфизма (ферралитизация и аллитизация – накопление алюминия).

Красноземы отличаются высокой водопроницаемостью, пористостью, влагоемкостью, водопрочной структурой, но имеют мало доступного фосфора, часто обнаруживается дефицит азота.

**Почвы субтропических переменно-влажных лесов и кустарников.** Переменно-влажная субтропическая зона в почвенном покрове представлена коричневыми почвами. *Коричневые почвы* приурочены к ксерофитным лесам в Средиземноморье, Малой Азии, на Армянском и Иранском нагорьях, в крайней северной части Африки, включая систему Атласских гор.

Генетические особенности коричневых почв определяются в значительной мере их гидротермальным режимом. Ксерофитные леса субтропиков связаны с особым типом климата, который обычно называют «средиземноморским». Главные его особенности – сухое жаркое лето и прохладная влажная зима. Количество выпадающих осадков изменяется в пределах 600–2000 мм. Зимние температуры составляют 3–10°С, что определяет умеренное течение биологических процессов в почве и коре выветривания, которые по своей сущности свойственны умеренным широтам.

Высокое количество атмосферных осадков в зимний период способствует выщелачиванию (вымыванию) легкорастворимых солей и переносу карбонатов кальция в нижние слои коры выветривания, однако не столь значительное, как во влажных субтропиках. Известь накапливается в форме конкреционных новообразований.

Летом, при температурах июля 22–26°С, происходит иссушение почв, идет частичное подтягивание из глубоких горизонтов карбонатов, что усиливает процессы их конкретизации. В целом водный режим средиземноморских территорий характеризуется как периодически промывной, сходный с таковым черноземных областей суббореального пояса.

Периодическое поднятие почвенных растворов кверху и активное биологическое поглощение кальция, преобладающего в составе зольных элементов растительного опада, обусловливают постоянно нейтральную реакцию в верхней части почвенной толщи, насыщенность поглощающего комплекса основаниями, и в частности кальцием, что создает устойчивость органических веществ и всего поглощающего комплекса почв.

Коричневые почвы обладают высоким естественным плодоро­дием и широко используются в земледелии, садоводстве и виногра­дарстве. Они имеют достаточные запасы азота и валового фосфора, однако подвижных форм фосфора в них недостаточно. Препятствием к их еще более широкому использованию является, во-первых, наличие сухого летнего периода, в течение которого многие культуры требуют полива.

**Почвы влажных экваториальных лесов**

Территории, на которых располагаются влажные экваториальные леса, длительное время находились в условиях устойчивого геологического режима, который не нарушался ни складчатостью, ни процессами оледенения.

Формирование *красно-желтых ферраллитных почв* происходит под влиянием процесса тропической ферраллитизации, при котором происходит распад не только первичных, но и вторичных алюмо- и феррисиликатов. Большое количество осадков (более 800–1000 мм) определяет глубокое промачивание почвенной массы. Таким образом ферраллитное преобразование пород может достигать нескольких десятков метров.

Большинство почв имеет ярко-красный цвет, который обусловлен маловодными окислами железа. Процесс покраснения почв носит название «рубефикация», которое вызывается гематитом, образующимся при высоких температурах почвы. При насыщении водой происходит переход окислов в гидратную форму и почвы приобретают желтые тона. Общими диагностическими признаками красно-желтых ферраллитных почв служат: вынос продуктов разложения за пределы промываемой толщи; значительная роль железа в морфогенезе почв (окраска, структура); содержание во фракции пыли менее 5% способных к выветриванию первичных минералов; преобладание в илистой фракции каолинита.

На основной ферраллитный почвообразовательный процесс могут накладываться процессы оподзоливания, лессиважа, латеритизации. Под пологом тропических влажных лесов с густой и разветвленной корневой системой, большим опадом, разнообразной почвенной мезофауной, среди которой особенно много различных видов термитов, в почвы поступает большое количество органических остатков. Однако содержание гумуса в данных почвах невелико, так как и гумификация, и минерализация их идут очень быстро, чему способствуют высокие температуры (в тропиках свыше 20 °С в течение всего года) и постоянная влажность почвы, оптимальная для развития микроорганизмов. Состав гумуса – гуматно-фульватный.

**Почвы саванн.** Почвы саванных областей приурочены к муссонному типу климата и поэтому четко локализованы на континентах. Среди них наиболее распространены красные и красно-бурые, основное различие которых обусловлено количеством сезонного выпадения осадков.

*Красно-бурые почвы* сухих саванн распространены в тех областях, где количество осадков варьирует от 300 до 800 мм при длительности сухого сезона 6 мес. и более. В это время деревья сбрасывают листву, травяной покров выгорает на поверхности почвы идет процесс быстрой минерализации растительных остатков.

Минеральная часть красно-бурых почв имеет феррсиаллитный состав. Количество гумуса около 1%, реакция почв от слабокислой до слабощелочной. Характерная особенность почв саванн – присутствие в профиле ярко-красного метаморфического ожелезненного горизонта В и карбонатного конкреционного горизонта С в нижней части профиля. Конкреционный горизонт для данных почв диагностический, формирующийся в результате сезонной миграции карбонатных солей. В дождливый сезон соли вымываются за пределы почвенного профиля, а в сухой подтягиваются к поверхности. Нижняя часть горизонта В, где наблюдается максимум илистой фракции, служит геохимическим барьером. Здесь карбонатные растворы, насыщенные железом, выпадают в осадок, образуя на глубинах 1,0–2,0 м конкреционный горизонт.

Сельскохозяйственная освоенность почв саванн высокая, но неравномерная. Длительный сухой и влажный периоды в течение года создают резко дифференцированные условия возделывания сельскохозяйственных культур, приспособленных как к дефициту влаги, так и к ее избытку.

**Почвы прерий.** Растительный покров прерий отличается значительным участием двудольного разнотравья и равномерным развитием в течение лета, т. е. отсутствием периода покоя, вызываемого сухостью. Весь флористический состав прерий, начиная со злаковой флоры, чрезвычайно отличен от состава евроазиатских степей.

Основные почвы прерий – это *темно-бурые почвы* (черноземовидные почвы прерий, или бруниземы). Они относятся к числу самых плодородных почв в мире. Эти почвы занимают в системе классификации почв промежуточное положение между типичными черноземами и лесными буроземами.

Бруниземы связаны с умеренно-теплым и относительно влажным климатом. Типичные значения осадков – 800–900 мм с колебаниями в разных частях прерий от 600 до 1150 мм; средняя температура июля – +25°С, января – около 0°С. Почвы не промерзают, морозные зимы редки, среднегодовая температура – 8–12°С.

Почвообразование в бруниземах определяют следующие процессы:

1. Гумусообразование с формированием фульватно-гуматного частично ненасыщенного основаниями гумуса, образующего мощный гумусовый профиль.
2. Выщелачивание легкорастворимых солей за пределы почвы и коры выветривания с остаточным накоплением СаС03 в нижних слоях и образованием иллювиального горизонта ССа.
3. Оглинивание средней части профиля брунизема по монтмориллонитовому типу с образованием иллита и высвобождением свободных оксидов железа, придающих почвам буроватые тона. А также слабая эвювиально-иллювиальная дифференциация профиля по типу лессиважа.
4. Псевдоглеевые явления в средней и нижней части профиля, появление новообразований соединений железа и марганца мелкого конкреционного и пятнистого типов.

Бруниземы обладают высоким естественным плодородием и широко используются в сельском хозяйстве.

**Интразональные почвы.** К интразональным почвам относятся солончаки, солонцы и солоди, встречающиеся в полупустынной, пустынной, лесостепной, степной, таёжной и некоторых других зонах. Эти почвы содержат в своем профиле большое количество легкорастворимых солей и поэтому относятся к засоленным. Чаще всего в засоленных почвах встречаются такие соли как NaCl, Na2SO4, Na2CO3, NaHCO3, MgCl2, MgCO3, CaCl2, CaCO3, Ca(HCO3)2, CaSO4.

*Солончаки*– почвы, содержащие > 1 % легкорастворимых солей уже с самой поверхности. Солончаки имеют слабо дифференцированный профиль с однородным гранулометрическим и валовым химическим составом.

По составу преобладающих анионов могут быть: хлоридные, сульфатные, содовые, хдоридно-сульфатные, сульфатно-хлоридные, по составу катионов: натриевые, кальциевые, магнезиальные. Образовываются различными путями: 1) при наличии засоленной почвообразующей породы; 2) при близком залегании засоленных грунтовых вод в результате их капиллярного поднятия; 3) на месте высохших озер; 4) при переносе солей ветром с морей или засоленных озер; 5) при неправильном орошении (вторичное засоление); 6) при аккумуляции солей растениями-галофитами (после их минерализации).

Для развития солончакового почвообразовательного процесса и накопления легкорастворимых солей в почвенном профиле необходим сухой, жаркий климат, непромывной, чаще выпотной, тип водного режима.

Солончаки характеризуются низким природным плодородием, так как на засоленных почвах нарушается обмен веществ и питание растений.

*Солонцы –* почвы, у которых в обменном состоянии содержится более 20 % натрия, а легкорастворимые соли находятся не в самом верхнем горизонте, а на некоторой глубине. Чаще всего встречаются в сухостепной и степной, пустынной зонах. Для формирования данных почв характерен сухой, континентальный климат, непромывной тип водного режима и тяжелые карбонатные остаточно засоленные почвообразующие породы. Возникают: 1) при рассолении солончаков, засоленных нейтральными солями натрия; 2) в результате жизнедеятельности галофитной растительности; 3) при воздействии на почву слабоминерализованных растворов, содержащих соду; 4) при наличии засоленной почвообразующей породы. Как правило, в природе наблюдается совместное действие нескольких факторов, что приводит к более сильному проявлению засоления.

В почвах, где много натриевых солей, поглощающий комплекс насыщается ионами натрия путем вытеснения других катионов. Коллоиды, обогащенные натрием, удерживают на поверхности много воды, набухают и становятся подвижными, в щелочной среде возрастает также растворимость органических и минеральных соединений почвы. Эти компоненты из-за большой подвижности выщелачиваются из верхнего горизонта, на некоторой глубине превращаются в гели в результате действия электролитов и накапливаются, образуя иллювиальный горизонт (в данном случае солонцовый). По причине большого количества Na у солонцов развиваются крайне плохие водно-физические и физико-механические свойства.

Профиль солонцов четко дифференцирован на горизонты, в отличие от солончаков.

*Солоди* – почвы, образующиеся при промывании и выщелачивании солонцов. Обычно развиваются в понижениях рельефа, где складываются условия повышенной влажности, преимущественно в лесостепной, степной зонах. Развиваются в результате почвообразовательного процесса – осолодения – превращения солонцов в солоди. Он происходит в щелочной среде, что приводит к усиленному разрушению алюмосиликатов на простые соединения (кремниевую кислоту, полуторные оксиды). Подвижные соединения (гуматы натрия, оксиды железа, марганца, алюминия и др.) вымываются из верхних горизонтов, образуя горизонт В, а кремниевая кислота накапливается. Накопление силикатов идет также и биогенным путем. Кислые продукты разложения и временный анаэробиоз способствуют образованию фульвокислот, замене большей части катионов почвенно-поглощающего комплекса на ион Н+, ненасыщенности основаниями А1 и А2, кислую реакцию. Верхние горизонты, обогащаясь кремнеземом, становятся белесыми, и солоди становятся похожими на дерново-подзолистые почвы. Почвенный профиль резко дифференцирован на горизонты А0–А1–А2–В–С.

Несмотря на иногда высокое содержание гумуса 3–4 % (иногда до 10 %), солоди – почвы с низким естественным плодородием. Гумус фульватного типа, реакция почвы кислая (рНКСl = 3,7 – 6,5). Содержат мало азота, фосфора, калия, бесструктурны, переувлажнены, обработанные – сильно заплывают и образуют корку.

**Почвы речных пойм.** Пойма – это часть долины реки, которая периодически затапливается в половодье. Повсеместно по поймам рек формируются аллювиальные почвы.

Хорошо развитая пойма имеет три части: прирусловую, центральную и притеррасную. Прирусловая часть, которая находится под воздействием сильного течения, представляет обычно систему параллельных валов, сложенных крупными песчаными отложениями. Здесь образуются слаборазвитые легкие почвы с профилем малодифференцированным. Центральная часть ровная, с понижениями, озерами-старицами, состоит из пылеватых и илистых частиц, часто переувлажненная. Самая низкая и отдаленная от русла – притеррасная часть, где откладывается тонкий ил, переувлажненная и часто заболоченная.

Почвообразующий процесс протекает в особых условиях: затопление паводковыми водами поймы и ее размывание, принос и отложение аллювия на ее поверхности, содержащего большое количество питательных веществ, развитие богатой травянистой растительности. Ведущим процессом почвообразования является дерновый, в некоторых типах в сочетании с другими (болотный и др.).

Для всех аллювиальных почв характерны некоторые особенности:

1) процессы почвообразования и породообразования протекают одновременно, так как аллювий не требует долгой подготовительной стадии выветривания;

2) прерывистость почвообразования, неравномерное изменение содержания гумуса с глубиной, слоистое строение почвенного профиля;

3) пойменные почвы разных природных зон меньше отличаются друг от друга, чем внепойменные почвы одной зоны.