

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ И ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ РБ (НА ПРИМЕРЕ УРМЕКЕЕВСКОГО ПОЛИГОНА)

В.И. Барышников
БашГУ, г.Уфа

При изучении деградации плодородного слоя почвенного покрова в ходе его сельскохозяйственной эксплуатации обычно мало внимания уделяется геологическим условиям, влияющим на его образование, развитие и разрушение. Считается, что этот вопрос изучен достаточно и выяснено значение геологических факторов в почвообразовательном процессе. Обычно изучается и оценивается только последнее звено в генетической цепочке процесса — плодородный слой. Однако при детальном изучении конкретных угодий, расположенных в сложных геологических условиях, становится очевидным зависимость качественного состояния и сохранность плодородного слоя от геологической неоднородности базального основания почвенно-грунтового покрова — поверхности коренных пород. В упрощённом виде цепочку формирования покрова можно представить в виде формулы: $A+B+V+Г=D$, где А — образование толщи коренных пород (седиментация); Б — тектоническая перестройка наслоений, сопровождающаяся образованием первичного рельефа; В — разрушительное действие внешних, экзогенных факторов на рельеф, дальнейшая его моделировка; Г — биогехимическая и минеральная переработка рыхлого материала, т.е. процесс формирования коры выветривания. Д — почвенно-грунтовой комплекс, где плодородный слой является его верхним горизонтом. Седиментация, поставляя терригенный и биогенный материал, предопределяет минеральный состав почвы, тектоника формирует структурный план территории, экзогенные факторы перерабатывают их формы, образуя кору выветривания.

Исходя из этих положений, почвенно-грунтовой покров можно рассматривать как динамическую среду, в образовании и развитии которой регулирующую роль играют эндогенные и экзогенные геолого-геоморфологические процессы. Учитывая климатический фактор можно говорить, что почвообразующие породы переходят из одного термодинамического поля в другое, значительно отличающиеся от первого.

Для исследования роли геологических факторов деградации был выбран опытный полигон «Урмекеево», расположенный в южной лесостепной зоне РБ. Особенностью полигона является его положение на границе двух разнотипных геоморфологических районов. Структурные планы районов отражают режимы тектонического рельефообразования, под воздействием протекавших с различной скоростью восходящих движений земной коры. Это северо-восточная окраина Шкаповской вершины Шкаповско-Ромашкинского свода и её склон, погружающийся в Бельскую депрессию.

Вся зона характеризуется большой сельскохозяйственной освоенностью — около 70% от всей площади. Пашни составляют 66%, сенокосы — 9,5%, пастбища — 23,4%, лес — 0,1% [1]. Средний ежегодный смыв почвы составляет более 50 тыс. т. с гектара. По восьми административным районам зоны водной эрозией поражено от 64 до 94% сельскохозяйственных земель. На 01.01.2001 г. степень механической эродированности пахотных земель зоны составила 26,0% [2]. В пределах полигона на вершинных поверхностях располагаются пахотные земли, а по подножью вершин чередование пахотных и луговых. Склоны не освоены.

1. Геолого-геоморфологические особенности полигона

По новейшему (неоген-четвертичному) структурно-тектоническому плану Южного Приуралья южная лесостепная зона располагается на вершинных и склоновых поверхностях Шкаповско-Ромашкинского свода. Полигон «Урмекеево» расположен на северо-восточном склоне Шкаповской вершины структурно переходящей в пологий борт Камско-Бельского депрессионного понижения. Рельефообразующими породами свода являются отложения верхне-

пермских ярусов, преимущественно уфимского, на котором сохранились останцы татарского и казанского ярусов. Породы, слагающие ярусы представлены переслаиванием терригенных, хемогенных и карбонатных разностей. На отдельных участках свода во врезках, встречаются выходы кунгурских гипсоносных пород.

За неоген-четвертичный период воздымание свода достигло более четырёхсот метров и привело поверхность вершины к растяжению с образованием системы трещиноватости и мелких разрывных нарушений. Воздымание сопровождалось денудационным срезом вершинной поверхностей и эрозионной разработкой трещин и разрывов. За миоцен-плиоценовый период система тектонического растяжения постепенно приобрела структурно-геоморфологический облик, развившись в овражно-балочную сеть. В настоящее время поверхность Шкаповской вершины представляет собой денудационное плато, расчленённое эрозионными врезками, долины которых имеют крутые борта. Морфология рельефа верхнепермских ярусов стала базальным основанием для почвенно-грунтового покрова. Структурной особенностью Шкаповской вершины является Кандринско-Чекмагушевский вал 3-го порядка со сложной морфологией своей поверхности. Образование вала связывается с действием соляной тектоники [3]. Примерно в средней части вала расположен полигон «Урмекеево». Субгоризонтальное залегание коренных пород, слагающих свод и различные механические свойства переслаивающихся разностей, обусловило ступенчатое погружение вала по склону свода в депрессию (рисунок).



Рис. Фрагмент Урмекеевского полигона

Современный рельеф Шкаповской вершины генетически характеризуется как эрозионно-тектонический.

Тектоническое воздымание свода происходило прерывисто, со сменой временных периодов покоя и активизации. Смена периодов создала режим чередования условий формирования почвенно-грунтовых наслоений, лежащих на коренном верхнепермском основании. Наглядно послойное строение рыхлого плаща коренных пород наблюдается на северо-восточном крыле Шкаповской вершины в естественно ступенчатом срезе ручейковой ложбины. В обнажении хорошо видны, снизу вверх, границы наслоений почвенно-грунтового плаща: глинистые разности – чёрный слой – глинистые разности, что является признаком смены как минимум трёх режимов: тектонической активности, покоя и возобновление активности. Глинистые разности это — периоды тектонической активизации и размыва верхних горизонтов коренного основания. Чёрный слой — период тектонического покоя и биогеохимического процесса формирования плодородного горизонта. Очевидно, что контакты литологических разностей являются геохимическими барьерами — границами разделяющими временные режимы биогеохимических обстановок внутри коры выветривания. Здесь можно говорить об

абсолютном и относительном возрасте слоёв коры выветривания, о круговороте вещественного состава коры, о минеральном составе почвы по элементам рельефа.

Наиболее выраженной формой эрозионного расчленения зоны являются овраги, долины которых являются транзитными путями перемещения плодородного слоя с вершинных поверхностей к подножью. По данным [2] длина овражно-балочной сети в пределах зоны достигает от 0,5 до 3,5 км на квадратный километр, глубина расчленения — 50–250 м, уклоны падения — 1–50, а по тальвегу долин до 200 и более, зона характеризуется проявлением «интенсивной ветровой и водной эрозией».

В пределах полигона выделяется три генетических типа оврагов. Овраги эрозионно-тектонического образования — разработанная система расчленения коренных напластований уфимского и татарского ярусов на блоки. Конседиментационные овраги, развитые в рыхлом субстрате, заполнившем врезы в коренных породах верхнепермских ярусов и т.н. возрождённые овраги — возобновлённые постседиментационные врезы в почвенно-грунтовой толще, заполнившей днища балок. Особенностью полигона является развитие оврагов и балок только в рыхлом субстрате, заполнившем межблоковые врезы коренного массива.

Эрозионно-тектоническая расчленённость Шкаповской вершины предопределила её неравномерное по рельефу заполняемость почвенно-грунтовым слоем. Его наименьшие мощности зафиксированы на плоской поверхности вершин и обнажённых склонах, где рыхлая грунтовая масса перемещена с обломочным каменистым материалом коренных пород. Широкие долины овражно-балочной сети заполнены транзитным материалом с вершины. У подножья вершины в устьях оврагов и балок сформировались мощные конусы выноса почвенного материала перемещённого с вершинных поверхностей. Иной механизм эрозионной деградации почвенно-грунтового слоя наблюдается на пологом склоне Камско-Бельской депрессии. Малая контрастность подпочвенного рельефа позволила перекрыть его сплошным «плащом» почвенно-грунтовых наслоений. Но и в этом случае распределение мощностей наслоений подчиняется подпочвенному рельефу. В пониженных участках скапливаются увеличенные толщины наслоений с сохранением плодородного горизонта. На выступающих участках толщина плодородного горизонта сокращается, иногда до полного исчезновения и на поверхность выходит суглинистый или супесчаный горизонт. Такие участки хорошо выявляются по красновато-коричневому цвету обнажившегося глинистого субстрата. Здесь разрушение и вынос плодородного слоя осуществляется за счёт подпочвенных перетоков грунтовых вод, плоскостного смыва и ветрового разноса.

Под влиянием сил тектоники, эрозии и гравитации в пределах зоны образовалось четыре типа поверхностей, каждая из которых по-своему связана с почвенным покровом:

- денудационная поверхность выравнивания — область выноса почвенного материала;
- овражно-балочная сеть склонов — область переноса (транзита) почвенного материала;
- склоны, с выходами твёрдых пород пластового залегания — участки отсутствия почвенного покрова;
- аккумулятивная поверхность выравнивания подножья свода — область накопления почвенного материала.

Результаты анализа материалов космической съёмки и полевых наблюдений показали, что морфология рельефа полигона, задав динамику механическому фактору разрушения почвенно-грунтового покрова, регулирует направленность потоков выносимого вещества и распределение его мощности по элементам рельефа. Основными факторами эрозионного разрушения почвенного покрова полигона являются: денудация плоских вершинных поверхностей, плоскостной смыв, ручейковый сток, русловой перенос материала, гравитационные отрывы почвенного слоя на склонах (оползни, трещинные надрывы, медленное сползание), заболачивание, карстование (воронки, суходолы, провалы), выщелачивание, подпочвенное перетекание грунтовых вод, прямо влияющие на геохимические процессы почвенного горизонта, его вещественный и минеральный состав, влажность, возделывание, сохранность и, в конечном итоге, плодородие.

Литература:

1. **Фаткуллин Р.А.** Природные ресурсы Республики Башкортостан и рациональное их использование. Уфа: Китап, 1996. 176 с.
2. **Хазиев Ф.Х.** Почвы Республики Башкортостан и регулирование их плодородия. Уфа: Гилем, 2007. 288 с.
3. **Рождественский А.П.** Новейшая тектоника и развитие рельефа Южного Приуралья. М.: Наука, 1971. 285 с.

ГИДРОКСИДНОЖЕЛЕЗИСТЫЕ ХИМИКО-БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ В ОБЛАСТЯХ СТОКА РУДНИЧНЫХ ВОД

Г.Т. Шафигуллина¹, В.Н. Удачин², П.Г. Аминов²

¹ Институт геологии УНЦ РАН, Уфа, shafigullina_g@mail.ru

² Институт минералогии УрО РАН, Миасс, udachin@ilmeny.ac.ru

В процессе отработки колчеданных месторождений Южного Урала образуется большое количество техногенных подотвальных вод и вод, связанных с рудничным водоотливом. Первоначальные потоки имеют, обычно, рН на уровне 3,8–4,2 и высокие содержания растворенных форм тяжелых металлов халькофильной группы. В участках гидролиза (встреча кислых рудничных вод с нейтральными природными водами) на щелочном геохимическом барьере образуется хлопьевидная взвесь бурого цвета, которая медленно осаждается, формируя осадки различной мощности на дне водоемов. Нами изучены два участка гидролиза техногенных вод — в Учалинской геотехнической системе (ГТС, отводной канал в пруд-отстойник Буйда) и в Сибайской ГТС (пруд Строителей).

В Учалинской ГТС после смешения кислых подотвальных вод со щелочными водами хвостохранилища в отводном канале за несколько десятилетий образовались два типа разного по составу и цвету техногенных илистых осадков мощностью до 30 см (разрез 150, сверху вниз): бурые гидроксидно-железистые и черные суспензированные илы.

В верхней части разреза (проба 150/1) выделены илы гидроксидно-железистого состава мощностью от 0 до 3 см увенчанные водонасыщенным горизонтом. На поверхности водонасыщенного горизонта наблюдаются белые хлопьевидные «следы», вероятно гипса и кальцита. Далее вниз по разрезу (проба 150/2, мощность 3 см) среди бурых гидроксидно-железистых илов появляются маломощные линзы чёрного и индигово-чёрного цвета с характерным запахом органики. Дифрактограмма пробы UC(sd)150/2 (рис. 1) показывает, что среди железистого ила находятся минеральные фазы новообразованных аутигенных минералов — гипса и кальцита. Гипсу соответствуют базальные отражения с d/n от 7,62 до 1,62 Å. Кальциту отвечают слабые по интенсивности пики, соответствующие диапазону межплоскостных расстояний с d/n от 3,85 до 1,60 Å. Необходимое условие образования карбонатов — повышенная щелочность и присутствие в воде достаточного количества ионов Ca^{2+} и CO_3^- . Известно, что поведение карбонат-иона сильно зависит от величины рН. Высокие значения рН способствуют его осаждению в виде кальцита. Другие факторы (температура, колебание давления CO_2 в атмосфере и т.д.) либо второстепенны, либо малозначимы. Изменение величины окислительно-восстановительного потенциала вообще не препятствует образованию кальцита [1].

Железосодержащие фазы, присутствующие в интервале 0–6 см колонки, не идентифицируются по причине рентгеноаморфности. Считается, что базальное отражение, соответству-