

УДК 631.48; 631.445.5

Почвообразование на постаквальных территориях в степном биоме Западной Сибири
Soil formation on the postaquatic territories in steppe biome of Western Siberia

Е.Н. Смоленцева

E.N. Smolentseva

ФГБУН Институт почвоведения и агрохимии СО РАН, г. Новосибирск,

parabraunerde@rambler.ru

Аннотация. В связи с современной динамикой экосистем в степной и лесостепной зонах Западной Сибири, в результате высыхания озёр возникают новые участки суши – постаквальные поверхности. Изучен почвенный покров и особенности почв на гетерохронных постаквальных поверхностях голоценового возраста в Северной Кулунде. Выявлены черты сходства между некоторыми разновозрастными почвенными объектами, а также отличия, которые обусловлены эволюционно. Установлено, что озёрно-аллювиальные равнины в степном биоме Западной Сибири образованы двумя группами ландшафтов: палеосубаэральными и постаквальными.

Ключевые слова: динамика экосистем, эволюция почв, солонцы

Актуальность исследования. Ретроспективный анализ карт и современных данных дистанционного зондирования Земли показывает, что площади озёр юга Западной Сибири катастрофически сокращаются [1, 2]. Новые участки суши, возникающие в результате высыхания озёр, называют постаквальными территориями [3, 4]. Постаквальные территории становятся потенциальными источниками земельных ресурсов со специфической гаммой почвообразовательных процессов. Особенность постаквальных поверхностей – их полихронность. Более древние из них в настоящее время имеют хорошо сформировавшиеся растительный и почвенный покровы. В то же время геоморфологически сопряжёнными с ними оказываются молодые поверхности – первые озёрные террасы и участки суши непосредственно прилегающие к озёрам и освободившиеся из-под воды в течение последних 50-100 лет. Почвообразование на таких территориях представляет несомненный теоретический и практический интерес.

Объекты и методы исследования. Изучение постаквального почвообразования и генетических особенностей гетерономных почв проводилось на территории Северной Кулунды, которая представляет собой озёрно-аллювиальную равнину. Рельеф её образуют широкие гривы, гривообразные повышения и бессточные озёрные котловины, расположенные в обширных межгривных понижениях. Для исследований была выбрана

катена в пределах озёрной котловины, в центре которой находится высыхающее озеро. Рельеф участка представлен совокупностью палеосубаэральных поверхностей (от вершин до средних частей склонов грив) и гетерохронных постаквальных поверхностей. Постаквальные поверхности являются озёрными террасами различного возраста и хорошо диагностируются по серии береговых уступов и по литологическим особенностям субстратов, их слагающих. В границах катены было выделено 3 озёрных террасы, на которых изучался почвенный покров. Описания строения профилей почв и их диагностика проводились с использованием системы типодиагностических горизонтов [5, 6]. Анализ почвенных образцов проводился по общепринятым в почвоведении методам.

Результаты и их обсуждение. Поверхность первой озёрной террасы представляет собой ровную площадку на глинисто-суглинистом субстрате с серией молодых береговых валов, сложенных песками и супесями. Самые молодые почвенные образования (0-50 лет) формируются на участках, непосредственно прилегающих к акватории озера и недавно вышедших в субаэральную стадию развития. Генезис молодых почв необходимо рассматривать во взаимосвязи с общей эволюцией ландшафтов озёрных котловин, и в частности с экзогенными процессами. После завершения субаквального этапа аккумуляции материала береговые валы выходят в субаэральную стадию развития, для которой на современном этапе характерно их разрушение в результате дефляции и водного размыва ливневыми и снеготалыми водами. А на участках, примыкающих к акватории озера формируются слоистые суглинисто-песчаные толщи, представляющие собой бывшие донные озёрные отложения перекрытые песчаными наносами. На таких молодых постаквальных поверхностях и слоистых субстратах происходит первичное постлитогенное и синлитогенное аккумулятивное или денудационное почвообразование. На экзогенные процессы здесь накладываются также геохимические: галогенез и оглеение. Почвенный покров на этих участках образуют солончаки первичные, псаммозёмы гумусовые и слоисто-эоловые почвы. Преобладают солончаки первичные и солончаки первичные стратифицированные, имеющие на поверхности песчаный нанос мощностью 5-30 см. Солончаки первичные имеют слоистое строение профиля. Они характеризуются очень низким содержанием гумуса, сильно щелочной реакцией среды, очень сильной степенью засоления в поверхностном горизонте, где сумма солей составляет 1,4%. Тип засоления сульфатно-хлоридно-натриевый.

Поверхность первой террасы, расположенная между крупным валом и первым береговым уступом характеризуется уже более развитым почвенным покровом. Преобладающими компонентами здесь являются солонцы светлые засоленные корковые и солонцы светлые засоленные стратифицированные, которые перекрыты с поверхности небольшим слоем песка (5-20 см). Строение профиля солонцов светлых засоленных корковых характеризуется

формулой $SEL_{Ca}-BSN_{Ca,s}-BCA_{s,q}-CQ_{Ca,s}$.

Содержание гумуса в поверхностном и солонцовом горизонте очень низкое (1,2% и 0,9% соответственно). Реакция среды сильно щелочная по всему профилю, что связано с присутствием соды. Среди поглощённых катионов в срединных горизонтах преобладает натрий (24-48%), доли кальция и магния примерно равны (22-26% и 18-30% соответственно). Профиль солонца резко дифференцирован по гранулометрическому составу. Поверхностный горизонт SEL_{Ca} супесчаный, содержание фракций физической глины составляет 14%, содержание илистой фракции – 8%. Солонцовый горизонт ($BSN_{Ca,s}$) в верхней части тяжелосуглинистый, в средней части – глинистый, сумма фракций физической глины увеличивается до 36% и 46% соответственно. Легкоглинистый состав имеет карбонатный горизонт $BCA_{s,q}$, в котором соотношение мелкого песка и ила составляет 44% и 46%. В почвообразующей породе диагностирован тяжелосуглинистый состав (35% физической глины). С глубины 120 см профиль солонца подстиляется супесью (15% физглины), в которой как и в верхнем горизонте преобладает фракция мелкого песка (75%). Верхний горизонт SEL не засолен. Солонцовый горизонт BSN имеет сильную степень засоления. К этому горизонту приурочено максимальное содержание солей в профиле, оно составляет 0,41-0,65 %. Тип засоления в верхней части горизонта содово-хлоридно-натриевый, в нижней части – сульфатно-хлоридно-натриевый. Отмечено также присутствие соды (Na_2CO_3).

На средней по возрасту и гипсометрическому уровню озёрной террасе сформировались солонцы светлые квазиглееватые засоленные мелкие. Установлено, что по строению профиля, гранулометрическому составу и особенностям текстурной дифференциации они имеют значительное сходство с солонцами первой озёрной террасы. Отличаются от них большей мощностью надсолонцового горизонта SEL , увеличением содержания в нём гумуса (2,2%), характером распределения солей в профиле. Горизонты SEL , $BSN_{Ca,s}$ в профиле этих почв не засолены. Срединный горизонт BCA имеет среднюю степень засоления. Максимальные солевые аккумуляции приурочены к почвообразующей породе. Среди катионов легкорастворимых солей преобладает натрий, среди анионов – хлор и гидрокарбонат. Установлено варьирование типа и степени засоления в профиле этих солонцов. Отмечено также присутствие соды в горизонтах BCA и C .

На самых древних постаквальных территориях, представляющих собой высокие озёрные террасы, почвообразование носит более остепнённый характер. В почвенном покрове преобладают солонцы светлогумусовые засоленные, строение которых характеризуется формулой $AJ-BSN1s-BSN2s-BCA_s-Cs_{s,q}$. Профиль солонцов резко дифференцирован по многим свойствам. Так, результаты анализа гранулометрического состава показывают наличие резкой текстурной дифференциации в них по илу и физической глине. Профиль

состоит из трёх слоёв. Верхний слой соответствует современному поверхностному горизонту AJ. Это средний суглинок, в котором преобладает фракция мелкого песка (66%). Содержание физической глины составляет 21%, илистой фракции – 9%. Ниже следует резкий текстурный переход, так как срединный горизонт BSNs тяжелосуглинистый, он содержит 39% физической глины. Резко увеличивается содержание илистой фракции (до 26-27%), мелкопесчаной фракции – уменьшается до 43-45%. Горизонт BCAs также тяжелосуглинистый, но содержание мелкого песка в нём увеличивается почти на 10 % и достигает 53-54%. Третий текстурный переход соответствует почвообразующей породе, которая имеет глинистый состав. Содержание физической глины увеличивается на 19% (до 54%) за счёт увеличения содержания мелкой пыли и ила.

Содержание гумуса в горизонте AJ низкое (3,8%). Вниз по профилю оно резко убывает и в горизонте BSN1s составляет 0,9 %, в горизонте BSN2s – 0,6%. Максимум содержания карбонатов (13%) приурочен к горизонту BCAs. Поверхностный горизонт имеет нейтральную реакцию среды, он не засолен, среди обменных катионов преобладает кальций (75%), доля натрия составляет 3%. В срединных горизонтах доля обменного натрия увеличивается до 21-27%, магния – до 41-43%, доля кальция снижается до 32-34%. Кроме того, во всех солонцах обнаружены обменные катионы калия. Их доля невелика (4-8%).

Выводы. На современных постаквальных поверхностях в Северной Кулунде формируются почвы первичного ствола почвообразования (постлитогенные и синлитогенные), неустойчивые к внешнему воздействию. Это солончаки первичные, псаммозёмы гумусовые, слоисто-эоловые почвы. На более древних постаквальных поверхностях распространены солонцы светлые и светлогумусовые в различной степени засоленные.

Присутствующая в профиле изученных солонцов текстурная дифференциация имеет литогенную природу и связана с особенностями седиментогенеза на озёрных террасах. Срединные горизонты (BSN, BCA) и горизонт почвообразующей породы в солонцах этих территорий формируются из донных фаций озёрных отложений, о чём свидетельствует их грансостав и засоленность. Верхние горизонты SEL и AJ представляют собой супесчаные отложения береговых фаций переотложенные эоловым путём в условиях субаэрального этапа развития, а также собственно голоценовые эоловые седименты.

В целом для солонцов постаквальных территорий характерны солевые аккумуляции средней и сильной степени в срединных горизонтах. Обнаружено значительное варьирование химизма засоления. Солонцы молодых поверхностей по сравнению с остальными солонцами содержат больше хлорид- и сульфат-анионов. Среди катионов во всех горизонтах резко преобладает натрий. Соотношение анионов характеризуется большей вариабельностью, как по горизонтам одной почвы, так и в пространстве в целом. В горизонтах всех изученных почв

отношение $Cl/SO_4 > 1$, что свидетельствует об активных процессах соленакопления.

Маршрутными полевыми исследованиями подтверждено, что выявленные закономерности в той или иной степени характерны для всех постаквальных территорий Северной Кулунды и Кулундинской равнины, что позволяет экстраполировать полученные результаты на весь степной биом Западной Сибири.

Литература

1. Куст Г.С., Аветян С.А., Баранникова Н.В., Малышева Т.И. Первичное почвообразование на обсохшей части дна Аральского моря // Вестник МГУ. Сер. 17. Почвоведение. 1992. №1. С.27-39.
2. Куст Г.С. О постгидромофной эволюции почвенного покрова водно-аккумулятивных равнин засушливых территорий // Почвоведение. 1994. № 2. С. 16-28.
3. Зольников И.Д., Глушкова Н.В., Лямина В.А., Смоленцева Е.Н., Королюк А.Ю., Безуглова Н.Н., Зинченко Г.С., Пузанов А.В. Индикация динамики природно-территориальных комплексов юга Западной Сибири в связи с изменениями климата // География и природные ресурсы. 2011. № 2. С. 155-160.
4. Глушкова Н.В., Чупина Д.А., Котлер С.А. Анализ динамики засоленных комплексов для оценки степени аридизации территории Западной Сибири на основе ГИС и ДЗ. Интерэкспо Гео-Сибирь. 2013. Т4. №2. С.77-81.
5. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
6. Полевой определитель почв России. М.: Почвенн. ин-т им. В.В. Докучаева, 2008. 182 с.

Summary

Due to the current dynamics of ecosystems in the steppe and forest-steppe zones of Western Siberia, as a result of drying lakes there are new areas of land - postaquatic surface. Soil cover and soil characteristics on heterochronic postakvalnyh surfaces Holocene in North Kulunda were studied. It was revealed some similarities between soils of different ages, as well as differences that are due to evolutionary. It was found that the lake-alluvial plains in the steppe biome of Western Siberia are formed by two groups of landscapes: paleo subaerial and postaquatic.