

Министерство образования и науки Российской Федерации
Национальный исследовательский Томский государственный университет
Институт почвоведения и агрохимии СО РАН
Новосибирский государственный аграрный университет
Общество почвоведов имени В.В. Докучаева

ПОЧВЕННЫЕ РЕСУРСЫ СИБИРИ: ВЫЗОВЫ XXI века

**Сборник материалов Всероссийской научной конференции
с международным участием, посвященной 110-летию
выдающегося организатора науки
и первого директора ИПА СО РАН
Романа Викторовича Ковалева**

4–8 декабря 2017 г., г. Новосибирск

Часть II

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2017

5. Агрехимические методы исследования почв. М.: Наука, 1975. 656 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1975. 415 с.
7. Добровольский Г.В. Экология и почвоведение // Почвоведение. 1989. № 12. С. 5–12.
8. Мамедов К.Р. Агрехимические основы и рекультивация горнорудных отвалов на северо-восточном склоне Малого Кавказа: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Баку, 1978. 20 с.

ECOLOGICAL STATE AND REDUCTION OF SOIL FERTILITY IN AGRICULTURAL AND INDUSTRIAL ZONES

G. Mamedov¹, B.J. Bagirova¹, E.P. Mahmudova¹, R.N. Ibrahimov², L.Sh. Khalilova³, T.M. Babayeva⁴

¹Institute of Soil Science and Agrochemistry of the NAS of Azerbaijan, Baku, Republic of Azerbaijan

²Research Institute Agriculture Azerbaijan Ministry of Agriculture, Baku, Republic of Azerbaijan

³Azerbaijani University of Technology, Ganja, Republic of Azerbaijan

⁴Sumgayit State University, Sumgait, Republic of Azerbaijan, goshgarmm@day.az

DOI: 10.17223/9785946216463/20

Summary. The modern ecological state and ways of restoration and increase of soil fertility in agricultural and industrial zones of Azerbaijan are studied. Measures have been established to restore and improve soil fertility around industrial and agricultural enterprises that contribute to the rational use of soil.

Key words: soil of Azerbaijan, fertility of soils, soils of industrial zones, fertilizers.

УДК 634.1

DOI: 10.17223/9785946216463/21

ЛУГОВО-БОЛОТНЫЕ ПОЧВЫ ЗАПОВЕДНИКА «ХАКАССКИЙ» (УЧАСТОК «КАМЫЗЯКСКАЯ СТЕПЬ С ОЗЕРОМ УЛУГ-КОЛЬ»)

Т.А. Марон, А.В. Родикова

Томский государственный университет, Томск, Россия, t-nov-a@yandex.ru, rodikovaav@mail.ru

Аннотация. В статье приводится характеристика лугово-болотных почв. Ведущими процессами в них являются гумификация (грубый гумус), гумусонакопление, глеевый, сопутствующие – оторфовывание, засоление и окарбоначивание. Проанализированы физические и физико-химические свойства.

Ключевые слова: лугово-болотные почвы, Камызякская степь, Уйбатская степь гидроморфные почвы, Хакасия, заповедник.

Актуальность. Человечество стало задумываться о защите окружающей среды и ее компонентов достаточно давно. Еще в XIX в. был создан первый заповедник, и, впоследствии, по мере обозначения проблем, формировались другие виды особо-охраняемых природных территорий (ООПТ): заказники, парки, памятники природы и др., количество и значимость которых с каждым годом только возрастает. Основными объектами охраны на данных территориях могут являться как ландшафты в целом, так и их отдельные составляющие, но, в основном, это – живые организмы, в связи, с чем создаются так называемые Красные книги, постоянно редактирующиеся и уточняющиеся. В последнее время вопросы сохранения почв, как части природных систем, становятся весьма актуальными и приобретают немаловажное значение. Исследование их свойств – очень важный этап изучения ООПТ и одной из основных задач является как можно полнее, тщательнее провести изыскания для дальнейшего использования полученных данных в целях мониторинга и (или) оценки антропогенного воздействия на экосистемы.

Объекты и методы. Материалом для написания статьи послужили результаты полевых и аналитических исследований почв кластерного участка «Камызякская степь» заповедника «Хакасский», расположенного на левобережье р. Енисей Минусинской впадины.

Изучаемая территория имеет площадь 4 789 га (включая акваторию озера Улуг-Коль) и организована в Уйбатской степи Центрально-Хакасского степного округа [1]. На севере она охватывает южные склоны низкогорного хребта Азыр-Тал, который переходит в обширный равнинный участок с расположенной в его пределах озерной котловиной. Бессточный, горько-соленый и мелководный водоем оказывает существенное влияние на прилегающие ландшафты и играет ведущую роль в формировании засоленных почв, полоса которых по периферии озера распространяется до 1 км.

Объектами исследования послужили лугово-болотные перегнойные омергелеванные почвы, сформировавшиеся под осоково-разнотравной растительностью блюдцеобразных понижений. Согласно Классификации почв России [2] анализируемые почвенные тела диагностированы как перегнойно-квасиглеевая засоленная солончаковая легкосуглинистая (Р 47-08) и перегнойно-квасиглеевая засоленная омергеленная солончаковая среднесуглинистая (Р 9-08). Базовые свойства определены по общепринятым методам и методикам: гранулометрический состав почв по Н.А. Качинскому; поглощенные основания комплексометрическим методом по Шмуку; гумус по И.В. Тюрину; рН потенциометрическим методом; карбонаты по Шейблеру; водная вытяжка при соотношении почва:раствор 1:5; потеря при прокаливании методом сжигания почвы при температуре 900°C [3].

Обсуждение результатов. Морфологические признаки, выделяемые при полевом описании почв, очень важны для познания истории их формирования и эволюции. Исследование внешних особенностей дает существенную информацию об их составе и о химизме протекающих в них процессов.

Верхняя часть профиля рассматриваемых объектов формируется в условиях избыточного увлажнения, в связи с чем создаются условия для накопления слаборазложившегося растительного материала мажущегося характера.

Вскипание от 10% HCl наблюдается с поверхности, при этом карбонаты представлены в виде пропитки и пятнистой мергелистой прослойки содержание CO_2^- в которой достигает 19–21% (Р 9-08).

В профиле рассматриваемых почв отмечается наличие легкорастворимых солей, проявляющихся при высыхании стенок разрезов в форме выцветов и пятен.

Характерная отличительная черта изучаемых гидроморфных объектов – наличие холодных тонов окраски, что связано с оглеением почвенной массы в присутствии сероводорода. Нижние горизонты почвы Р 9-08 сизовато-темно-серые, либо сизовато-серые с черными пятнами марганца, с запахом сероводорода. Вполне возможно, что это является следствием сульфидного оглеения. По мнению Н.А. Караваевой [4. С. 125] «...ЭПП гумификации в гидроморфных условиях и (или) торфообразования до известного момента усиливают сульфидное оглеение, так как дают энергетический материал для восстановления и жизнедеятельности микрофлоры; при этом интенсивность самих этих ЭПП также нарастает (положительная обратная связь)».

Весьма значительным для биологического круговорота, является наличие мощной корневой системы, образующей своеобразный биологический экран, существенно влияющий на возвратно восходящие токи почвенных растворов в период вегетации растений и препятствующий выносу в нижние части почвенного профиля биологически активных элементов. Сосредоточенность основной массы корней в верхнем слое почвы обуславливает малую мощность гумусового горизонта (А+АВ) [5], вследствие чего в изучаемых почвах она колеблется от 23 до 30 см. Одной из особенностей, отмеченной в его пределах, является наличие биоморфных включений в виде раковин улиток (Р 9-08), встречающихся также на глубине 77 см.

Одним из важнейших свойств, определяющих физико-химические и химические параметры является гранулометрический состав. Изучаемые объекты относятся к средне- (Р 9-08) и легкосуглинистым (Р 47-08) разновидностям. С глубиной в первом случае происходит увеличение доли тонких фракций, доминирует ил; во втором – распределение гранулометрических составляющих вариативно, в верхней части профиля преобладают мелкий песок и крупная

пыль, в нижней – мелкий песок и ил. Неоднородность распределения частиц связана с характером переотложения материала в периоды седиментогенеза. Количество ила резко возрастает с глубины 30 см (от 7–10 до 20–30%), что можно объяснить специфичностью почвообразования, протекающего в условиях постоянной регрессии и трансгрессии озерных вод, в результате чего происходит отложение тонких частиц.

Лугово-болотные почвы относятся к наиболее гумусированным почвам озерных котловин, сочетая в себе признаки и черноземов (большое содержание органического углерода) и луговых почв (наличие гидроморфизма в нижних горизонтах). Содержание гумуса в верхних горизонтах составляет 11–28%, его распределение носит аккумулятивный характер и с глубиной резко уменьшается. Потеря при прокаливании в органо-минеральных горизонтах достигает 53%, что связано с их оторфованностью. На высокое содержание органического вещества почв аккумулятивных позиций межгорных котловин указывали также Б.И. Кочуров [6], Е.Н. Красеха [7].

Распределение и количество углекислого кальция в рассматриваемых почвенных телах различно, в профиле лугово-болотной почвы (Р 47-08) наблюдается два максимума: первый в горизонте A_k (21,3% CO_2), второй – G_{2k} (на глубине 50–60 см). Почва разреза 9-08 характеризуется наличием одного максимума углекислых солей, приуроченного к глубине 40–50 см (20,81% CO_2), при этом в пределах 80–90 см количество CO_2 не превышает 2%. Такое высокое содержание этих соединений позволяет отнести изучаемые объекты к омергелеванным. Процесс, приводящий к образованию лугового мергеля, осуществляется при чередовании относительно влажных условий, при которых возможна мобилизация карбонатов кальция в раствор, миграцией и подъемом уровня грунтовых вод, и условий, способствующих выпадению из раствора и кристаллизации кальцита [8].

В почвенном поглощающем комплексе исследованных почв в составе обменных катионов преобладает кальций, за исключением нижних горизонтов почвы вскрытой разрезом 47-08, где магний занимает доминирующее положение (достигая 20 мг-экв/100 г почвы, это в пять раз больше чем в вышележащем горизонте). Наибольшие величины поглощенного Ca^{2+} приурочены к горизонтам с максимальным содержанием гумуса и составляют 32–66 мг-экв/100 г почвы, что связано с его биогенным накоплением. Высокое содержание в почвах исследуемой территории поглощенного Mg^{2+} как провинциальную особенность отмечают многие исследователи [5, 9, 10].

Реакция среды исследованных почв лежит в щелочной области, что объясняется наличием во всех горизонтах углекислого кальция, а также легкорастворимых солей, в том числе и соды.

Водорастворимые соединения присутствуют с поверхности, но максимум приурочен к нижним горизонтам, где их сумма составляет около 0,75–1,01%. Солевые профили в данных гидроморфных почвах различны: лугово-болотной почве (Р 47-08) присущ бимодальный тип распределения легкорастворимых веществ, первый максимум приурочен к горизонту A_k , второй – к горизонту G_{2k} , (0,62 и 0,75% соответственно). Данный факт свидетельствует о том, что длительные периоды засоления сменялись периодами рассоления. Распределение водорастворимых веществ в почве Р 9-08 носит пирамидальный характер, их содержание нарастает с глубиной при значительном количестве по всему профилю и наличии одного пика, приуроченного к нижним горизонтам. На данный момент исследуемые почвы находятся в стадии прогрессирующего засоления, поскольку отношение хлоридов к сульфатам в поверхностном слое почвы выше, чем в нижележащих горизонтах. Согласно исследованиям С.А. Коляго [11], содержание водорастворимых соединений в подобных изученных им почвах колеблется от 0,25 до 0,35%. Различия в полученных и опубликованных данных возможно связаны с неравномерным содержанием солей в разные сезоны года.

Особенностью солевого состава почвы Р 47-08 является присутствие соды. Рассчитанный коэффициент содопроявления (K_c) по А.В. Новиковой [12], находится в пределах 1,19–1,74, что свидетельствует о наличии незначительных концентраций бикарбоната натрия. В ее ионном составе, преобладает анион SO_4^{2-} , при высоком участии Cl^- и HCO_3^- ; среди катионов до-

минирует Na^+ . Почва, вскрытая разрезом 9-08, характеризуется отсутствием соды (Кс не превышает 1).

Содержание токсичных солей Na_2CO_3 , NaHCO_3 , Na_2SO_4 , NaCl , в объектах превышает 2 мг-экв/100 г почвы. По величине плотного остатка почвы относятся к средnezасоленным. Исследуемые объекты имеют хлоридно-сульфатный с участием соды (Р 47-08) и сульфатный (Р 9-08) типы засоления.

Выводы:

1. Изученные объекты формируются под превалирующим влиянием гумификации, гумусонакопления и оглеения. Для почв характерны также такие процессы, как засоление, окарбоничивание и оторфовывание.

2. Исследуемые почвы участка характеризуются наличием значительного содержания грубого гумуса, щелочной реакцией среды почвенного раствора, наличием легкорастворимых солей, в основном преобладанием среди обменных катионов поглощенного кальция.

3. Лугово-болотные почвы отличаются неоднородным гранулометрическим составом, с преобладанием фракций размером $> 0,01$ мм.

Литература

1. Заповедник Хакасский. URL: <http://zapovednik-khakassky.ru/map/uchastok-kamyzyakskaya-step-s-ozerom-ulugkol.html> (дата обращения: 26.06.2017).
2. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Ойкумена, 2004. 342 с.
3. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу. М.: Изд-во МГУ, 1970. 482 с.
4. Караваева Н.А. ЭПП оглеения почвенной массы // Элементарные почвообразовательные процессы: Опыт концептуального анализа, характеристика, систематика. М.: Наука, 1992. С. 115–126.
5. Градобоев Н.Д. Природные условия и почвенный покров левобережной части Минусинской впадины // Почвы Минусинской впадины. М.: АН СССР, 1954. С. 7–183.
6. Кочуров Б.И. Преобразование соединений углерода в почвах степной геосистемы // Стационарное исследование и моделирование геосистем. Иркутск, 1977. С. 128–131.
7. Красеха Е.Н. Степные катены южного Забайкалья. // Почвенные ресурсы Забайкалья. Новосибирск: Наука, 1976. С. 12–22.
8. Горячкин С.В. ЭПП сегрегации и цементации вещества // Элементарные почвообразовательные процессы: Опыт концептуального анализа, характеристика, систематика. М.: Наука, 1992. С. 126–132.
9. Танзыбаев М.Г. Почвы Хакасии. Новосибирск: Наука, 1993. 256 с.
10. Каллас Е.В., Пахомов В.В. Почвы степной зоны Средней Сибири // Вопросы географии Сибири / Под ред. В.С. Хромых. Томск, 2001. С. 166–172.
11. Коляго С.А. Почвы и их агрохимическая характеристика // Агрохимическая характеристика почв СССР (Средняя Сибирь). М.: Наука, 1971. С. 139–181.
12. Новикова А.В. Исследования засоленных и солонцовых почв: генезис, мелиорация, экология. // Избранные труды. Харьков: Друкарня № 13, 2009. 740 с.

MEADOW-BOG SOILS OF THE RESERVE "KHAKASSKY" ("KAMYZYAKSKY STEPPE" AND LAKE ULUG-KOL AREA)

T.A. Maron, A.V. Rodikova

National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia t-nov-@yandex.ru, rodikovaav@mail.ru

DOI: 10.17223/9785946216463/21

Summary. The article considers the characteristic of meadow-bog soils. The leading processes in them are humification, accumulation of humus, gleization. Complementary processes are peat formation, salting of soil and carbonic acid salts accumulation. The main properties of soils are analyzed.

Key words: Meadow-bog Soils, Kamyzyaksky Steppe, Uibatsky Steppe, Hydromorfous soils, Khakassia, reserve.