

* * *

УДК 631.61:631.4(571.17)

DOI 10.17816/snv202106

Статья поступила в редакцию 27.02.2020

ИЗУЧЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НЕНАРУШЕННЫХ ПОЧВ ТЕРРИТОРИИ МОХОВСКОГО УГОЛЬНОГО РАЗРЕЗА КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ

© 2020

Витязь Светлана Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ландшафтной архитектуры
Яковченко Марина Александровна, кандидат химических наук, доцент,
и.о. проректора по учебно-воспитательной работе

Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия (г. Кемерово, Российская Федерация)

Стенина Наталья Александровна, кандидат технических наук,

декан инженерного факультета; доцент кафедры автомобильных перевозок

Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия (г. Кемерово, Российская Федерация);

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

(г. Кемерово, Российская Федерация)

Березина Анна Сергеевна, начальник центра цифрового образования и научно-образовательных ресурсов

Косолапова Анна Александровна, аспирант кафедры агроинженерии

Кузбасская государственная сельскохозяйственная академия (г. Кемерово, Российская Федерация)

Аннотация. В данной работе описаны результаты изучения ненарушенных почв территории Моховского угольного разреза в разных горизонтах почвенного профиля. Исследование проводилось на Сартакинском, Моховском и Караканском полях, для каждого из которых определены видовой состав фитоценозов, типы почв, изучены почвенные горизонты и их агрохимические характеристики (гранулометрический и структурный состав почвы, содержание гумуса, водородный показатель, содержание элементов питания, гидролитическая кислотность, сумма поглощенных оснований, емкость поглощения и т.д.). Установлено, что растительность фитоценозов исследуемых полей представлена березовыми колками с включением сосны, участками луговых и небольшими фрагментами степных сообществ, где значительная роль принадлежит многолетним травянистым растениям, что характерно для умеренных флор северного полушария. Результаты анализа структурного и гранулометрического состава агрохимических характеристик ненарушенных почв Моховского, Сартакинского и Караканского полей Моховского угольного разреза свидетельствуют о том, что данные почвы имеют агрономическую ценность, поэтому рекомендовано снятие и складирование плодородного слоя с этих участков с целью их дальнейшего использования в биологической рекультивации для повышения качества, продуктивности и экологической ценности восстанавливаемых земель на территории Кемеровской области. Плодородный слой почвы (ПСП) и потенциально плодородный слой почвы (ППСП) с Моховского поля рекомендуется использовать при проведении лесохозяйственной, а с Сартакинского и Караканского полей – сельскохозяйственной рекультивации.

Ключевые слова: биологическое разнообразие; растительность; агрохимический состав почв; Кузнецкая котловина; Кузбасс; Кемеровская область; деградация экосистем; горнодобывающая промышленность; рекультивация; угледобыча; Моховский угольный разрез; Сартакинское поле; Моховское поле; Караканское поле; вскрышные отвалы; фитоценоз.

Введение

Природный фонд Кемеровской области представлен уникальными экосистемами, образованными в условиях ландшафта Кузнецкой котловины. Горно-промышленные предприятия, работающие на территориях Кузбасса, выполняя программу развития угольной промышленности РФ, постоянно наращивают производственные мощности, оказывая техногенное воздействие на естественные экосистемы, что приводит к их нарушению вплоть до полного их исчезновения. Мероприятия по предотвращению деградации биосферы ориентированы на высокий уровень экологической безопасности угольной отрасли и направлены не только на сохранение оставшихся природных экосистем, но и на восстановление уничтоженных деятельностью преобладающего открытого способа добычи угля. Работы на карьерах ведут к полному уничтожению природного биоценоза за счет переноса на поверхность смеси вскрышных и

вмещающих пород. Без проведения работ по рекультивации такие территории подвержены эрозионным процессам, которые приводят к деградации расположенных рядом земельных участков, эти почвы сильно загрязнены токсичными веществами [1, с. 117].

Возобновление способности преобразования горной породы в почву, воспроизводство природных консорциумов, самоочищающей способности почвы являются основными задачами восстановления биологического разнообразия. Сохранение биоразнообразия является одним из направлений реализации Национального проекта «Экология», в котором Кузбасс занимает активную позицию, что важно для устойчивого развития горнодобывающей промышленности региона. Проблемы, связанные с добычей полезных ископаемых и последующим восстановлением ландшафта, носят глобальный, национальный и локальный характер. Биологическое разнообразие является главным природным ресурсом для поступа-

тельного эволюционного развития человеческой цивилизации. Целью повышения биоразнообразия является обеспечение устойчивости экосистем и биосферы в целом. В Сибири для многих предприятий горной промышленности весьма актуальной задачей является использование природного потенциала территорий для восстановления нарушенных земель и изменение порядка проведения работ по рекультивации [2, с. 225].

Критерием оценки экологического воздействия открытых горных работ необходимо считать возможность регенерации растительного покрова на нарушенных землях [3, с. 33]. Использование растительного покрова дает экономически эффективный и экологически устойчивый метод стабилизации и рекультивации отвалов горных пород. Отмечены положительные результаты биологической рекультивации многолетними травами разнообразного видового состава, хвойными породами деревьев, кустарниками на территориях, нарушенных при добыче угля. Растительные сообщества оказывают непосредственное влияние на продолжительность самовосстановления нарушенных территорий, временной промежуток которого может составлять в среднем от 5 до 10–15 лет. Многоярусная структура фитоценозов хорошо защищает почвы от процессов дефляции и эрозии. В частности, положительный опыт создания многовидовых лесных насаждений есть на отвалах Красногорского разреза и предприятия «Топкинский цемент» Соломенского месторождения известняка, на отвалах Кедровского угольного разреза высажены ивы (*Salix*) и тополя (*Populus*) [4, с. 126; 5, с. 3; 6, с. 139].

Целью данного исследования являлось изучение агрохимических характеристик ненарушенных зональных почв Моховского угольного разреза и возможность их дальнейшего использования при проведении биологической рекультивации.

В задачи исследований входило: 1) изучить почвенно-климатические условия территорий Сартакинского, Караканского и Моховского полей Моховского угольного разреза; 2) изучить флористический состав и тип растительности исследуемых участков; 3) изучить почвенные горизонты и определить типы почв для каждого исследуемого участка; 4) изучить физико-химические характеристики почв исследуемых участков для определения ее качества; 5) рассмотреть возможность использования изучаемых почв для проведения биологической рекультивации.

Объект и методы исследований

В качестве объектов исследования были выбраны ненарушенные почвы Сартакинского, Караканского и Моховского полей Моховского угольного разреза. Общая площадь всех исследуемых участков составила 28,5 га: Сартакинское поле – 9,8 га, Караканское поле – 8,7 га, Моховское поле – 10 га. На исследуемых территориях маршрутно-рекогносцировочным методом в сочетании с детальным обследованием флоры и растительности отдельных участков и классическими методами систематического, эколого-биоморфологического и ботанико-географического анализов определялся основной тип растительности и видовое разнообразие флоры. Видовой состав растений в сообществах определяли в полевых или лабораторных условиях по гербарным образцам [7, с. 6–415; 8, т. 1–14; 9, с. 10–35]. На исследуемых участках были сде-

ланы по одному почвенному разрезу, на которых с каждого почвенного горизонта отобраны пробы (ГОСТ 17.4.4.02-2017) [10, с. 2–10]. Всего было отобрано 17 проб: с Сартаковского и Караканского полей по 6 проб и с Моховского поля – 5 проб. Анализ проб проводился в лаборатории «Агроэкология» Кузбасской ГСХА. Определялись следующие показатели почв: гранулометрический и структурный состав (ГОСТ 12536-79) [11, с. 2–17], водородный показатель (ГОСТ 26483-85) [12, с. 1–4], гидролитическая кислотность (ГОСТ 26212-91) [13, с. 1–6], содержание подвижного фосфора (ГОСТ 26204-91), обменного калия (ГОСТ 26204-91) [14, с. 1–6], гумуса (ГОСТ 26213-91) [15, с. 1–7], сумма поглощенных оснований (ГОСТ 27821-88) [16, с. 1–5], емкость поглощения (ГОСТ 17.4.4.01-84) [17, с. 1–6], содержание элементов питания (общего азота, валового фосфора и валового калия).

Результаты исследований и их обсуждение

Исследуемая территория принадлежит Алтае-Саянской провинции Циркумбореальной области Бореального подцарства Голарктического царства [18, с. 342], что определяет общие закономерности семейственного и родового спектров. Набор ведущих семейств в целом характерен для большинства бореальных флор [19, с. 205]. Согласно почвенно-географическому районированию Кемеровской области [20, с. 96], территории земельных участков Моховского угольного разреза расположены в юго-западной части Кузнецкой котловины, входят в центральный лесостепной район [21, с. 36]. На исследуемой территории растительность представлена березовыми колками с включением сосны, участками луговых, нарушенных в той или иной степени, и небольшими фрагментами степных сообществ, расположенных на каменистых склонах увалов. Основными видами, встречающимися на исследуемых участках, являются следующие: астра иволистная (*Symphoricarposalignum* (Willd.) G.L. Nesom); бедренец камнеломковый (*Pimpinella saxifraga* L.), берёза повислая (*Betula pendula* Roth) борщевик сибирский (*Heracleum sibiricum* L.), бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), вейник тростниковый (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth), герань луговая (*Geranium pratense* L.), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), земляника обыкновенная (*Fragaria vesca* L.), кровохлебка лекарственная (*Sanguisorba officinalis* L.), лапчатка гусиная (*Potentilla anserina* L.), лапчатка прямостоячая (*Potentilla erecta* (L.) Raeusch.), мелколепестник канадский (*Conyza canadensis* (L.) Cronquist), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* F.H. Wigg.), осина (*Populus tremula* L.), осока заостренная (*Carex acutiformis* Ehrh.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), смолевка обыкновенная (*Oberna behen* (L.) Ikonn.), сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), черёмуха обыкновенная (*Padus avium* Mill.), чина луговая (*Lanthyrus pratensis* L.) [7, с. 6–415; 8, т. 1–14].

Изученные физико-химические характеристики почв представлены на рисунках 1–3. Уровень pH яв-

ляется индикатором доступности элементов для питания растений и их дальнейшего развития. Для контроля минерального питания растений определяли количественные характеристики минеральных элементов входящих в состав почвы. Кроме восполнения недостатка основных элементов – азота, фосфора и калия – почва должна обладать сбалансированным минеральным составом, необходимым для полноценного питания растений, обеспечивая им нормальный рост и развитие, иммунитет к болезням и вредителям, устойчивость к неблагоприятным условиям. Установили гранулометрический состав почвы для оценки уровня плодородия, функциональности, ряда физико-химических и биологических свойств. Проведена оценка уровня содержания гумуса в разных горизонтах почвенного профиля.

Анализ физико-химических характеристик Сартакинского поля представлен на рисунке 1.

Гранулометрический состав почвы Сартакинского поля Моховского угольного разреза представлен суглинком тяжелым. Доля фракции мелкого песка составляет 19,9%, крупной пыли – 20,2%, ила – 26,3; размер структурных агрегатов верхнего горизонта – от 5 до 0,25 мм; пыли – 8% от общей массы воздушно-сухой почвы; доля комковатой фракции (>10 мм) – 9,4%.

Содержание гумуса в слое 0–60 см составляет 6,4–5,2%. С глубиной этот показатель резко падает. На глубине 60–75 см (AB) и 75–90 см (B) значение данного показателя не превышает 2,6% и 1,5% соответственно. Горизонты вымывания бедны питательными веществами. Почвы, в которых эти горизонты сильно развиты, обладают, как правило, низким плодородием.

Почвенный раствор верхнего горизонта имеет слабокислую реакцию (pH 5,2), ниже – среднекислую по всему профилю. Емкость поглощения и гидролитическая кислотность по всему профилю высокие. Значения этих показателей составляет от 51 до

37 мг/100 г почвы и от 5,82 до 6,84 мг-экв./100 г почвы соответственно.

Содержание общего азота в верхнем горизонте составляет 0,51%, показатель количественного содержания которого заметно снижается по почвенному профилю. Отмечено повышенное количество подвижного фосфора в верхнем горизонте до 120 мг/кг. Содержание обменного калия среднее по всему почвенному профилю [22, с. 116; 23, с. 320].

Анализ физико-химических характеристик Караканского поля представлен на рисунке 2.

Гранулометрический состав почвы Караканского поля угольного разреза представлен суглинком тяжелым. Выявлено высокое содержание фракции мелкого песка – 22,4%, крупной пыли 16,8%, ила – 22,6%. В структуре верхнего горизонта суммарно преобладают структурные агрегаты от 5 до 0,25 мм. На долю пыли приходится всего 5,1% от массы воздушно-сухой почвы. Значительная доля комковатой фракции (>10 мм) – 28,9% [22, с. 121; 23, с. 319].

Выявлено высокое содержание гумуса в слое 0–33 см (7,7%), показатели которого снижаются до 6% в слое 33–45 (AB). В горизонтах A+AB (0–45 см) почва имеет слабокислую реакцию почвенного раствора (pH 5,5–5,2), последующие горизонты – среднекислую реакцию (pH 4,8) [24, с. 140].

Установлено снижение суммы поглощенных оснований по профилю от 52,5 мг-экв./100 г до 30,5 мг-экв./100 г и изменение гидролитической кислотности от 3,82 до 4,92 мг-экв.

Содержание общего азота в гумусовом горизонте – высокое, но с глубиной данный показатель резко падает. Отмечено повышенное количество подвижного фосфора в верхних горизонтах до 116 мг/кг, в горизонте B₁ достигает 164 мг/кг. Исследуемые образцы отличаются средними показателями обменного калия [23, с. 321].

Анализ физико-химических характеристик Моховского поля представлен на рисунке 3.

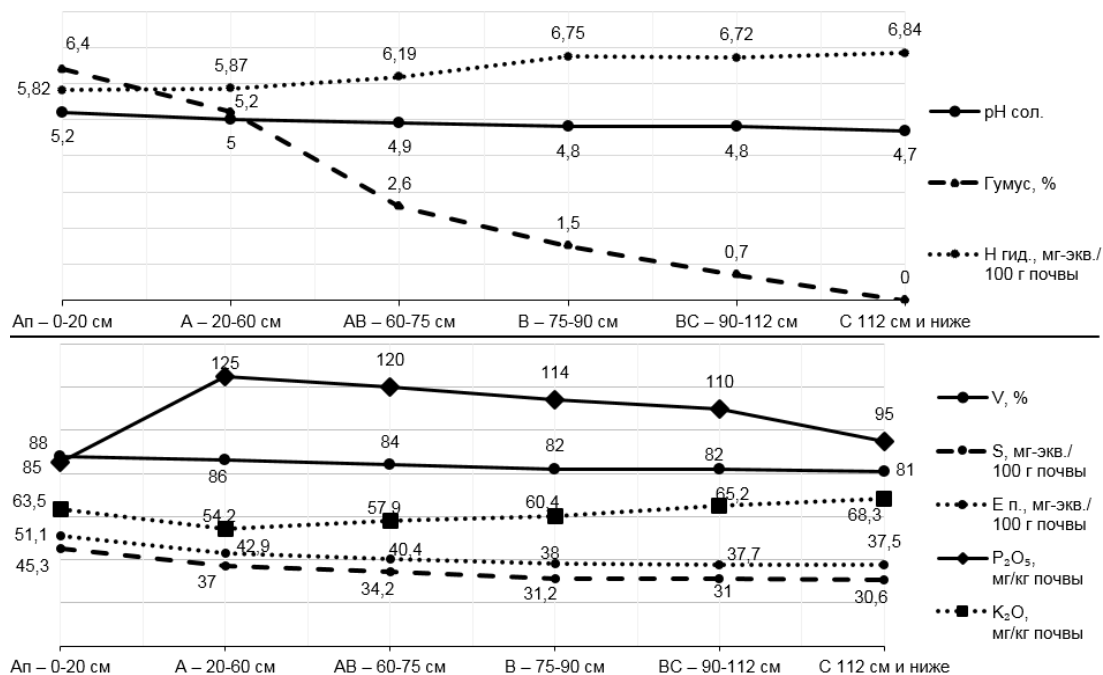


Рисунок 1 – Агрохимическая характеристика почвы Сартакинского поля

(A, B, C – почвенные горизонты, pH сол. – водородный показатель, Н гид. – гидролитическая кислотность, P₂O₅ – подвижный фосфор, K₂O – обменный калий, S – сумма поглощенных оснований, V и Еп. – емкость поглощения)

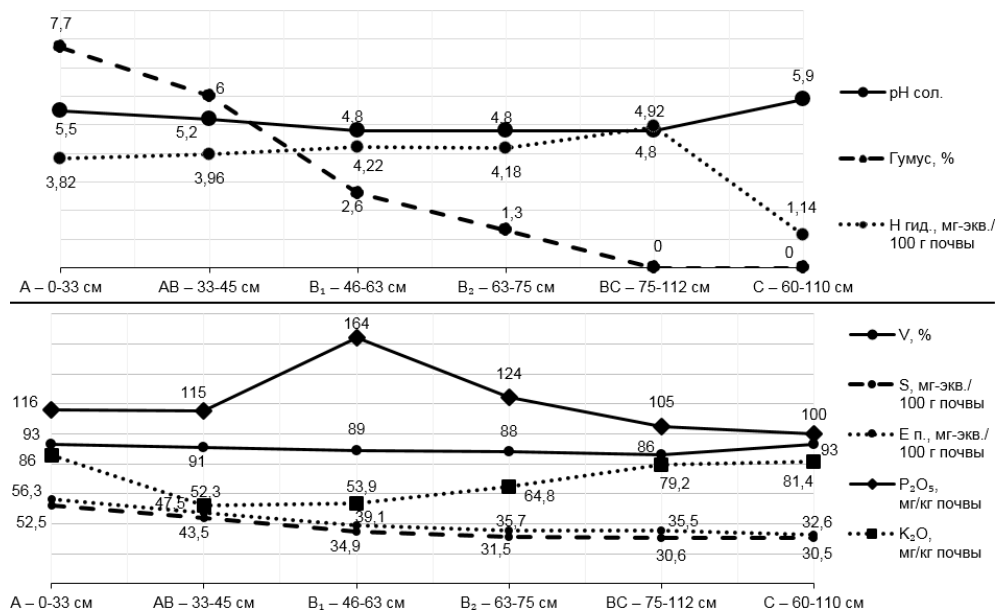


Рисунок 2 – Агрохимическая характеристика почвы Караканского поля
(A, B, C – почвенные горизонты, pH сол. – водородный показатель, Н гид. – гидролитическая кислотность, P₂O₅ – подвижный фосфор, K₂O – обменный калий, S – сумма поглощенных оснований, V и Еп. – емкость поглощения)

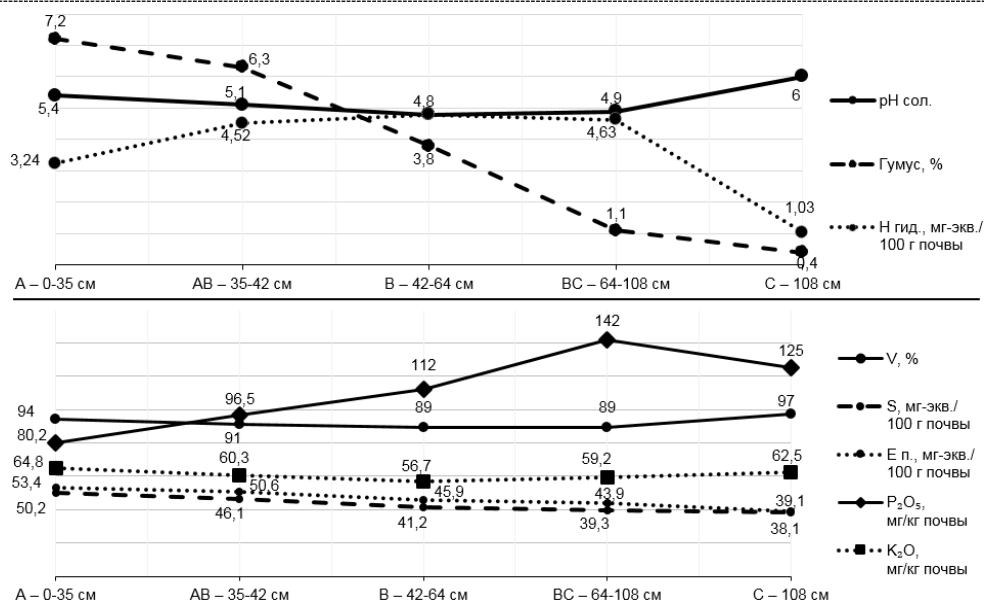


Рисунок 3 – Агрохимическая характеристика почвы Моховского поля
(A, B, C – почвенные горизонты, pH сол. – водородный показатель, Н гид. – гидролитическая кислотность, P₂O₅ – подвижный фосфор, K₂O – обменный калий, S – сумма поглощенных оснований, V и Еп. – емкость поглощения)

Гранулометрический состав почвы почвенного разреза Моховского поля представлен суглинком тяжелым. В пробах установлено высокое содержание фракции песка. Содержание мелкого песка составляет 23,2%. На долю крупной пыли приходится 19,1% от массы воздушно-сухой почвы. В структуре верхнего горизонта суммарно преобладают агрономически ценные структурные агрегаты от 5 до 0,25 мм. Доля пыли составляет всего 3,7% от массы воздушно-сухой почвы. Выявлена значительная доля комковатой фракции (>10 мм) [22, с. 122], которая составляет 16,3% [23, с. 321].

В почвенном слое 0–35 (A) установлено высокое содержание гумуса (7,2%). Показатель доли гумуса в слое 35–42 (AB) ниже по сравнению с предыдущим почвенным горизонтом (A) и составляет 6,3%. В верхнем горизонте реакция почвенного раствора – слабокислая (pH 5,4), в нижележащих горизонтах –

среднекислая реакция (pH 5,1–4,8), в горизонте C – реакция ближе к нейтральной [24, с. 144].

Отмечается высокое количество поглощенных оснований верхнего слоя до 50,2 мг-экв./100 г, показатель значение которого в последующих слоях снижается до 46,1 мг-экв./100 г. Гидролитическая кислотность изменяется по профилю от 3,24 до 4,63 мг-экв./100 г, в горизонте C показатель гидролитической кислотности снижается до 1,4 мг-экв./100 г. В ходе исследования установлено, что степень насыщенности основаниями по профилю высокая и находится в диапазоне 89–94% от емкости поглощения, содержание подвижного фосфора в верхнем горизонте среднее (80,2 мг/кг), содержание обменного калия среднее по всему профилю [24, с. 143].

Эффективность рекультивации земель, нарушенных горными работами, определяется соблюдением технологии ее проведения. Если она проводится с

соблюдением необходимых правил и норм, то период восстановления нарушенных территорий до их прежнего состояния составляет в среднем 2–3 года. Если технологии рекультивации не соблюдаются, то период восстановления может увеличиться в 2–3 раза [25, с. 190; 26, с. 41].

Почвенный покров Сартакинского поля представлен черноземами оподзоленными в комплексе до 25% с черноземами выщелоченными тяжело суглинистыми [2, с. 244].

Мощность гумусового горизонта (A+AB) колеблется от 43 до 75 см с содержанием гумуса 5–6,5%. Анализ данных показал достаточно высокие агрономические свойства исследуемых почв. На всем поле возможно снятие и складирование 0–40 см ПСП [24, с. 139]. Также возможно снятие и складирование ППСР, глубина которого достигает до 100 см. Общий объем ПСП и ППСР Сартакинского поля Моховского угольного разреза потенциально пригодных для снятия и складирования составляет 38,5 тыс. м³ и 16,5 тыс. м³ соответственно.

Мощность гумусового горизонта Караганского поля, почвы которого представлены черноземом оподзоленным среднемошным среднегумусным тяжелосуглинистым [27, с. 225], составляет (A+AB) до 45 см с содержанием гумуса до 7% со слабокислой реакцией почвенного раствора. В сельскохозяйственном значении черноземы выщелоченные являются лучшими почвами области, относятся к 1-й агропроизводственной группе. На территории данного поля снятие ПСП возможно слоем до 0–60 см, а ППСР – до 100 см [23, с. 320]. Общий объем ПСП и ППСР Караганского поля потенциально пригодных для снятия и складирования составляет ПСП – 308 тыс. м³, ППСР – 315 тыс. м³.

Почвенный покров территории Моховского поля представлен черноземами оподзоленными [2, с. 239]. Мощность гумусового горизонта (A+AB) колеблется от 42 до 55 см. Почвенный покров земель представлен черноземами оподзоленными среднемошными среднегумусными в комплексе до 25% с черноземами оподзоленными маломощными тяжелосуглинистыми [27, с. 220]. Исследованные почвы обладают достаточно высокими агрономическими свойствами. На всем поле возможно снятие и складирование ПСП 0–40 см, ПСП – до 100 см. Общий объем ПСП и ППСР Моховского поля Моховского угольного разреза потенциально пригодных для снятия и складирования составляет 302 тыс. м³ и 308 тыс. м³ соответственно [24, с. 145].

Таким образом, ненарушенный почвенный покров исследуемых полей Моховского угольного разреза Кемеровской области обладает высоким естественным плодородием, что позволяет рекомендовать данные почвы для дальнейшего использования в биологической рекультивации.

ПСП и ППСР Сартакинского и Караганского полей после снятия могут использоваться для восстановления нарушенных территорий Моховского угольного разреза при проведении сельскохозяйственной рекультивации, поскольку почвы с данных полей относятся к 1-й агропроизводственной группе. Оптимальным считаем при данном виде рекультивации и с учетом характеристик данных почв использовать разнотравье. Поскольку почвы Моховского поля представлены черноземами оподзоленными

среднемошными среднегумусными, то после снятия ПСП и ППСР его можно использовать для подготовки территории при проведении как лесной, так и сельскохозяйственной рекультивации.

Выводы

Исследуемые территории земельных участков Моховского угольного разреза расположены в юго-западной части Кузнецкой котловины, входят в центральный лесостепной район. Растительность фитоценозов Сартакинского, Караганского и Моховского полей представлена березовыми колками с включением сосны, участками луговых и небольшими фрагментами степных сообществ, где значительная роль принадлежит многолетним травянистым растениям, что характерно для умеренных флор северного полушария.

Ненарушенные почвы территории Моховского угольного разреза Кемеровской области отличаются высоким естественным плодородием, что делает возможным последующее использование их плодородных горизонтов для лесохозяйственной (ПСП и ППСР Моховского поля) и сельскохозяйственной (ПСП и ППСР Сартакинского и Караганского полей) рекультивации техногенно трансформированных ландшафтов Кузбасса.

Список литературы:

1. Зеньков И.В., Нефедов Б.Н., Жукова В.В., Кирюшина Е.В., Вокин В.Н. Результаты оценки экологии нарушенных земель угольным разрезом «Абанский» в Красноярском крае // Уголь. 2019. № 9 (1122). С. 116–119.
2. Просяникова О.И. Антропогенная трансформация почв Кемеровской области: монография. Кемерово: ИИО Кемеровский ГСХИ, 2005. 300 с.
3. Манаков Ю.А. Восстановление растительного покрова в техногенных ландшафтах Кузбасса: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.02.08. Новосибирск, 2012. 41 с.
4. Mikanova O., Usak S., Czako A. Utilization of microbial inoculation and compost for revitalization of soils // Soil and Water Res. 2009. Vol. 4. P. 126–130.
5. Yakovchenko M.A., Konstantinova O.B., Kosolapova A.A. The study of soil protection in the system of the cultivated lands of Kemerovo Region // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. 2015. Vol. 91. DOI: 10.1088/1757-899x/91/1/012078.
6. Яковченко М.А., Ермолаев В.А., Косолапова А.А., Аланкина Д.Н. Исследование почвенно-агрохимических характеристик зональных почв угледобывающих предприятий Кемеровской области // Вестник КрСГАУ. 2017. № 4 (127). С. 139–146.
7. Определитель растений Кемеровской области / под ред. И.М. Красноборова. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. 477 с.
8. Флора Сибири. Т. 1–14. Новосибирск; Томск: Наука. Сиб. отд-ние, 1987–2003.
9. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. М.: Высшая школа, 1962. 378 с.
10. ГОСТ 17.4.4.02-2017 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. М.: Издательство стандартов, 2018. 10 с.
11. ГОСТ 12536-79 Грунты. Методы лабораторного определения зернового (гранулометрического) и микроагрегатного состава М.: Издательство стандартов, 1980. 17 с.

12. ГОСТ 26483-85 Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее pH по методу ЦИНАО. М.: Издательство стандартов, 1985. 4 с.
13. ГОСТ 26212-91 Почвы. Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО. М.: Изд-во стандартов, 1992. 5 с.
14. ГОСТ 26204-91 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО. М.: Издательство стандартов, 1992. 6 с.
15. ГОСТ 26213-91 Почвы. Методы определения органического вещества. М.: Издательство стандартов, 1992. 7 с.
16. ГОСТ 27821-88 Сумма поглощенных оснований по методу Каппена. М.: Издательство стандартов, 1988. 5 с.
17. ГОСТ 17.4.4.01-84 Охрана природы. Почвы. Методы определения емкости катионного обмена. М.: Издательство стандартов, 1985. 6 с.
18. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений. М.: Просвещение, 1974. 487 с.
19. Толмачёв А.И. Введение в географию решений: лекции, чит. студентам Ленингр. ун-та в 1958–1971 гг.: для биол. и геогр. фак. ун-тов. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. 244 с.
20. Трофимов С.С. Экология почв и почвенные ресурсы Кемеровской области / отв. ред. Р.В. Ковалев. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1975. 300 с.
21. Куминова А.В. Растительность Кемеровской области. Ботанико-географическое районирование / Зап.-Сиб. филиал АН СССР. Биол. ин-т. Новосибирск, 1949. 169 с.
22. Яковченко М.А., Косолапова А.А. Исследование почвенно-агрохимических характеристик ПСП Караканского поля Моховского угольного разреза Кемеровской области при проведении лесной рекультивации // Вестник Кемеровского государственного сельскохозяйственного института. 2016. № 6. С. 116–122.
23. Яковченко М.А., Константинова О.Б., Косолапова А.А. Исследование почвенно-агрохимических характеристик ПСП Караканского поля Моховского угольного разреза Кемеровской области при проведении лесной рекультивации // Вестник Кемеровского государственного сельскохозяйственного института. 2014. № 5. С. 316–321.
24. Яковченко М.А., Ермолаев В.А., Косолапова А.А., Аланкина Д.Н. Исследование почвенно-агрохимических характеристик зональных почв угледобывающих предприятий Кемеровской области // Вестник КрасГАУ. 2017. № 4. С. 139–146.
25. Аланкина Д.Н., Яковченко М.А., Константинова О.Б. Исследование почвенного и растительного покровов Краснобродского угольного разреза Кемеровской области // Молодежная наука 2014: Технологии, инновации: мат-лы всерос. науч.-практ. конф. Ч. 1. Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2014. С. 188–190.
26. Zhao Z., Shahrour I., Bai Z., Fan W., Feng L., Li H. Soils development in opencast coal mine spoils reclaimed for 1–13 years in the West-Northern Loess Plateau of China // European Journal of Soil Biology. 2013. Vol. 55. P. 40–46. DOI: 10.1016/j.ejsobi.2012.08.006.
27. Афанасьева Т.В., Василенко В.И., Терешина Т.В., Шеремет Б.В. Почвы СССР / отв. ред. Г.В. Добровольский. М.: Мысль, 1979. 380 с.

STUDYING THE AGROCHEMICAL FEATURES OF UNDISTURBED SOILS ON THE TERRITORY OF THE MOKHOVSKY COAL MINE IN THE KEMEROVO REGION TO ASSESS THEIR USE IN BIOLOGICAL RECLAMATION

© 2020

Vityaz Svetlana Nikolaevna, candidate of biological sciences,
associate professor of Landscape Architecture Department

Yakovchenko Marina Aleksandrovna, candidate of chemical sciences, associate professor,
acting vice-rector for educational-upbringing work

Kuzbass State Agricultural Academy (Kemerovo, Russian Federation)

Stenina Natalia Aleksandrovna, candidate of technical sciences,
dean of Engineering Faculty; associate professor of Road Transport Department

Kuzbass State Agricultural Academy (Kemerovo, Russian Federation);

T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University (Kemerovo, Russian Federation)

Berezina Anna Sergeevna, head of Digital Education and Scientific and Educational Resources Center

Kosolapova Anna Aleksandrovna, postgraduate student of Agricultural Engineering Department
Kuzbass State Agricultural Academy (Kemerovo, Russian Federation)

Abstract. This paper describes the results of the study of the Mokhovsky coal mine undisturbed soils in different horizons of the soil profile. The study was conducted on the Sartakinskoe, Mokhovskoe and Karakanskoe fields. In each field the authors have determined the species composition of phytocenoses and soil types, and studied soil horizons and agrochemical characteristics (particle size and soil composition, humus content, hydrogen index, nutrient content, hydrolytic acidity, the amount of absorbed bases, absorption capacity, etc.). It has been established that the vegetation of the phytocenoses of the studied fields is represented by birch tree trunks with the inclusion of pine, sections of meadow and small fragments of steppe communities, where perennial herbaceous plants play a significant role, which is typical for temperate floras of the northern hemisphere. The results of the analysis of the structural and particle size distribution of the agrochemical characteristics of undisturbed soils in the Mokhovskoe, Sartakinskoe and Karakanskoe fields of the Mokhovsky coal mine indicate that these soils are of agronomic value, therefore it is recommended to remove and store the fertile layer from these sites with a view to their further use in biological reclamation to increase quality, productivity and environmental value of the restored lands in the Kemerovo Region. The fertile soil layer (PRP) and the potentially fertile soil layer (PRSP) from the Mokhovskoye field is recommended for forestry while the Sartakinskoe and Karakanskoe fields – for agricultural restoration.

Keywords: biological diversity; vegetation; agrochemical composition of soils; Kuznetsk hollow; Kuzbass; Kemerovo Region; ecosystem degradation; mining industry; reclamation; coal mining; Mokhovsky coal mine; Sartakinskoe field; Mokhovskoye field; Karakanskoe field; overburden dumps; phytocenosis.