

ПОЧВЫ КЛАСТЕРНЫХ УЧАСТКОВ «ОЗЕРО БЕЛЕ» и «ОЗЕРО ИТКУЛЬ» ЗАПОВЕДНИКА «ХАКАССКИЙ»

Рассмотрены основные типы автоморфных и полугидроморфных почв, встречающихся на территории степного пояса заповедника «Хакасский», охарактеризованы их физико-химические свойства; предложено использовать результаты для сравнения целинных почв заповедника с почвами, интенсивно используемыми в сельском хозяйстве, при разработке методов восстановления плодородия почв.

Государственный природный заповедник «Хакасский» относится к особо охраняемым природным территориям, основными задачами которого являются: сохранение в естественном состоянии ландшафтов степного и лесостепного поясов со всеми комплексами растительного и животного мира; изучение процессов естественного восстановления нарушенных степных фитоценозов и разработка методов их искусственного восстановления. Чтобы количественно оценить антропогенные нарушения в экосистемах вообще и почвах в частности, нужно иметь точки отсчета. Такими точками (эталоны) могут служить показатели заповедных экосистем и целинных почв. Сравнение с целинными почвами дает возможность оценить интенсивность и направленность трансформационных процессов, протекающих в почвах под влиянием хозяйственной деятельности человека.

С целью изучения основных свойств целинных почв заповедника были проведены работы по обследованию почвенного покрова, исследованию которого раньше практически не уделялось внимания. В период с 2005 по 2006 г. изучена территория степного пояса заповедника «Хакасский». Объектами исследований послужили кластерные участки «Озеро Беле» и «Озеро Иткуль» общей площадью 10 839 га, расположенные в Ширинской озерно-котловинной степи. Климат территории резко континентальный. Рельеф участка «Озеро Беле» холмисто-сопочный с характерным уклоном на юго-восток, с куэстовой формой сопок или в виде конусов – миниатюрные вулканы. Колебания относительных высот рельефа составляют 210 м. Самая высокая точка 586 м над ур. м. (г. Чалпан). Участок «Озеро Иткуль» включает окрестности озера и большую часть его акватории. Рельеф холмисто-сопочный с обширными равнинными долинами. Самая высокая точка – гора Кузьма (671 м), расположена у восточной границы. Вторая по высоте точка – 642 м – находится у северных границ. Берег озера здесь обрывистый, сильно изрезанный различными по размеру, протяженности и глубине размыта оврагами. Почвообразующие породы обоих участков представлены красноцветными, желто-бурыми и бурыми суглинками и глинами, а также озерно-аллювиальными отложениями.

На обследуемой территории встречаются практически все фитоценозы степной растительности Хакасии – от песчаных и опустыненных степей до луговых. На участке «Озеро Иткуль» по северным склонам небольшие площади занимают суходольные остепненные луга, а по берегам Спиринских озер – пикульниковые солонцеватые степи и солончаковые луга. По склонам холмов разбросаны небольшие лиственные и березово-лиственные колки и заросли степных кустарников [1].

Преобладающими почвами на исследуемой территории являются чернозёмы, развитые на северном и восточном берегах озер на выположенных участках склонов сопок. По восточным и северо-восточным берегам по периферии озер в долинной части на озерном аллювии развились аллювиальные и аллювиально-дерновые почвы, а на западных и юго-западных берегах в условиях избыточного увлажнения и постоянной связи с почвенно-грунтовыми водами – луговые и лугово-черноземные почвы. В приозерных понижениях озера Беле развиваются солончаки луговые. Юго-западный берег озера Иткуль занят восстанавливающимся лиственным лесом, под пологом которого сформировались темноцветные лесные почвы. Вершины сопок часто представляют собой слабозадерненные выходы коренных пород, почвы, развитые здесь, выделяются в группу горных слабообразованных почв.

Для всех почв, составляющих почвенный покров изучаемых участков, можно отметить некоторые общие черты морфологического строения и химического состава. Практически все почвы обогащены карбонатами, вскипание наблюдается с поверхности либо с нижней границы горизонта A_d . Это связано с высокой окислительностью материнских пород. Различия в высоте вскипания можно объяснить степенью увлажненности территории, понижение границы вскипания связано с большей степенью промывности почвы из-за дополнительного увлажнения периодически поднимающимися грунтовыми водами. Карбонаты распределены по профилю в виде пропитки либо псевдомицелия. Общей чертой строения почв участка также можно назвать каменистость профилей, наблюдающиеся в некоторых типах почв.

Аutomорфные почвы исследуемой территории представлены черноземами обыкновенными и южными, каштановыми и темно-каштановыми почвами, а также горными и темноцветными лесными почвами.

Чернозёмам заповедника присущи своеобразные черты, обусловленные спецификой местных природных условий. Наиболее характерными особенностями чернозёмов являются пониженные запасы органического вещества, укороченность гумусового профиля, слабая оструктуренность, высокое положение в почвенном профиле горизонта аккумуляции карбонатов.

Южные чернозёмы являются легкосуглинистыми крупнопылевато-песчаными разновидностями и среднесуглинистыми песчано-крупнопылевыми разновидностями. Чернозёмы обыкновенные представлены тяжелосуглинистыми иловато-крупнопылевыми. Преобладающими фракциями являются пылеватые, илистые и песчаные. Гумуса в южных черноземах содержится 7,85–7,87%. Мощность гумусовых горизон-

тов колеблется от 26 до 35 см, что является характерным для этого подтипа. С глубиной наблюдается резкое падение гумуса, что связано с влиянием почвообразующей красноцветной породы. В материнской породе количество гумуса снижается до 0,19%. Чернозёмы, развитые на красноцветных породах, менее гумусированы и имеют меньшую мощность гумусового горизонта, чем чернозёмы на других породах [2]. Исследованные южные и обыкновенные черноземы относятся к малогумусным и среднегумусным маломощным и мощным. Общей закономерностью поведения карбонатов в черноземах является невысокое содержание в верхнем гумусовом горизонте, затем резкое возрастание их на границе карбонатно-аккумулятивного горизонта и вновь относительно равномерное распределение в карбонатной толще.

В южных черноземах, сформированных на красноцветных девонских отложениях, профиль карбонатов имеет два максимума: один отмечается в нижней части горизонта АВ_к, другой показывает наличие горизонта карбонатного иллювия. Максимальное накопление углекислого кальция в южных черноземах приурочено к горизонту В_{2к} (9,23–9,42%). В обыкновенных черноземах появление карбонатов приурочено к горизонту АВ_к, в котором их содержание составляет 4,42%. С глубиной происходит резкое увеличение карбонатов к горизонту ВС_к до 11,55%. В черноземах сумма поглощенных оснований в гумусовой части колеблется в пределах 32,64–41,80 мг·экв./100 г почвы. В составе почвенно-поглощающего комплекса всех почв преобладает Са²⁺. Наблюдается относительное увеличение содержания магния с глубиной (до 10,12 мг·экв./100 г почвы), что является провинциальной особенностью данных почв. Черноземы обладают высоким содержанием элементов питания. Легкогидролизуемого азота в гумусовых горизонтах вышеуказанных почв содержится от 6,15 до 8,45 мг/100 г почвы, по содержанию подвижных форм азота черноземы являются среднеобеспеченными и высокообеспеченными. По обеспеченности подвижным фосфором черноземы относятся к мало- и среднеобеспеченным. Величина доступного фосфора в южных черноземах колеблется от 4,79 до 8,65 мг/100 г почвы, вниз по профилю почв идет плавное снижение данной величины. В обыкновенных черноземах отмечается заметная аккумуляция фосфора до 8,84–15,43 мг/100 г почвы.

Темно-каштановые почвы имеют тяжелоглинистый мелкопесчано-крупнопылеватый гранулометрический состав. Величина гумуса составляет 5,12% в гумусово-аккумулятивном горизонте с последующим падением гумуса до 0,5% на глубине 150–160 см. Темно-каштановые почвы относятся к мощным. Содержание СО₂ карбонатов в верхних горизонтах колеблется в пределах 3,7–5,6%. В связи с карбонатностью профиля реакция среды почвенного профиля колеблется от нейтральной до слабощелочной в верхних горизонтах, наиболее богатых гумусом и обедненных карбонатами, до явно щелочной в средней и нижней частях профиля с высоким содержанием карбонатов. Емкость поглощения составляет 30,12–35,46 мг·экв./100 г почвы. Кальций значительно преобладает над магнием.

Наиболее гумусированными среди изученных почв являются горные слаборазвитые очень маломощные

тучные почвы. При мощности 0–7 см горизонт накопления гумуса содержит гумуса – 12,29%. На высокую гумусированность маломощных почв межгорных котловин указывал Б.И. Кочуров [3], объясняя это явление сочетанием дернового почвообразовательного процесса со степным. По содержанию гумуса данные почвы относятся к тучным маломощным. Гранулометрический состав горной почвы изменяется постепенно от легкосуглинистого до тяжелоуглинистого. Преобладающими фракциями являются пылеватые. Содержание частиц размером 0,05–0,01 колеблется от 31,84 до 35,24%, максимальное их значение наблюдается в горизонте ВС_к, где составляет 38,03%. В горной почве отмечается значительная аккумуляция карбонатов до 4,68–19,30% в гумусовых горизонтах (А_{дк} + АВ_к), далее к материнской породе происходит резкое снижение до 1,42%. Горизонт максимального накопления карбонатов приурочен к глубине проникновения главных масс корневых систем. О.В. Юрлова [4] высказала предположение, что генезис карбонатных горизонтов связан с циркуляцией раствора бикарбоната кальция в профиле и подъемом капиллярно-подвешенной воды в засушливое время года. Бикарбонат кальция попадает с восходящими токами в корнеобитаемую зону с повышенным расходом влаги за счет потребления её растениями, и его концентрация повышается. Вместе с температурным фактором это приводит к переходу бикарбоната в нерастворимую форму и накоплению больших количеств углекислой извести. Емкость поглощения в гумусово-аккумулятивном горизонте горных почв достигает 47,38 мг·экв./100 г почвы.

Темноцветные лесные почвы, сформированные под листовым лесом на юго-западном берегу озера Иткуль, представлены разнообразными вариантами: по мощности гумусового горизонта, выщелоченности, карбонатности и мелкоземистости профиля. Среди данных почв преобладают песчаные разновидности, с преобладанием фракции среднего песка по всему профилю (61,2–91,3%). Темноцветные почвы исключительно богаты перегноем. Содержание гумуса в горизонте А составляет 7,44–14,62%, а в горизонте АВ – от 3,64 до 6,48%, данные почвы относятся к тучным, а по мощности гумусового горизонта – к маломощным. Углекислого кальция содержится до 12–16% на глубине 20–40 см, с последующим уменьшением к породе. Емкость поглощения темноцветных почв составляет 34–40 мг·экв./100 г почвы. Кальций значительно преобладает над магнием, достигая 28–30 мг·экв./100 г почвы. В процессе разложения растительных остатков под пологом листового леса в почвенный раствор поступает большое количество кальция из-за его большого содержания в хвое в виде окиси кальция, что незамедлительно сказывается на почвообразовании, благоприятствуя проявлению дернового процесса. Этому же способствует отличие листовых лесов более мощным и богатым по составу травянистым покровом [5]. Максимальное количество легкогидролизуемого азота содержится в верхних горизонтах, что обусловлено аккумулирующей деятельностью травянистых растений и значительным содержанием его в органической части почвы. Темноцветная лесная почва содержит легкогидролизуемого азота 7,58 мг/100 г почвы в

горизонте A_d , с последующим резким падением до 1,27 мг/100 г почвы. По обеспеченности подвижным фосфором данные почвы относятся к высокообеспеченным; так, фосфора в гумусовых горизонтах темноцветных почв содержится 7,58–8,67 мг/100 г почвы.

Полугидроморфные почвы исследуемых участков представлены черноземно-луговыми, солончаками луговыми и аллювиальными дерновыми насыщенными слоистыми почвами. Гранулометрический состав аллювиальных дерновых насыщенных слоистых почв характеризуется неоднородностью состава по почвенному профилю и изменяется от супесчаного до легкосуглинистого. Такая неоднородность связана с постепенным или периодическим омолаживанием профиля в результате отложения на его поверхности свежего минерального материала, что определяет слоистость почвенной толщи. Преобладающими фракциями в аллювиальных почвах являются песчаные; так, содержание крупного песка достигает 40,62% в гумусовых горизонтах почв. Аллювиальные дерновые насыщенные слоистые почвы имеют значительную разницу в уровне накопления и характере распределения карбонатов по почвенному профилю. Граница вскипания в этих почвах не одинакова, появление карбонатов отмечается либо с поверхности и составляет 2,33%, или с глубины 14 см (0,56%). В целом для аллювиальных дерновых насыщенных слоистых почв характерно постепенное снижение карбонатов до горизонта BC_k . По содержанию гумуса аллювиальные дерновые насыщенные слоистые почвы относятся к малогумусным маломощным, так как величина гумуса в верхнем горизонте составляет 5,21–6,42%, а мощность гумусового горизонта колеблется от 13 до 30 см. Сумма поглощенных оснований в данных почвах в верхних горизонтах изменяется от 18,18 до 24,48 мг·экв./100 г почвы. Поглощенного Ca^{2+} содержится 13,13–19,38 мг·экв./100 г почвы. Количество магния в верхних горизонтах данных почв составляет 5,05–5,10 мг·экв./100 г почвы, вниз по почвенному профилю происходит постепенное снижение до горизонта BC_k . В аллювиальных дерновых насыщенных слоистых почвах количество легкогидролизуемого азота составляет 3,08–5,60 мг/100 г почвы, с довольно резким падением с глубиной. По количеству подвижного азота рассматриваемые почвы относятся к среднеобеспеченным и малообеспеченным. В аллюви-

альных дерновых насыщенных слоистых почвах количество доступного фосфора изменяется от 1,56 до 5,61 мг/100 г почвы. Малое содержание подвижного фосфора И.И. Ельников [6] объясняет специфическими условиями почвообразования. Не последняя роль здесь принадлежит характерному для территории Хакасии периодическому иссушению почв, которое сильно ухудшает усвоение корнями растений доступного фосфора.

Происхождение черноземно-луговых почв обязано луговой растительности, хорошо развитой благодаря повышенному грунтовому или внутрипочвенному увлажнению. Они распространены под разнотравно-злаковыми или злаково-осоково-разнотравными лугами. Морфологическое строение профиля сходно со строением черноземов, отличаясь от них повышенной гумусированностью и наличием глубинной глееватости. Последнее обусловлено повышенным поверхностным или грунтовым увлажнением. Черноземно-луговые почвы по гранулометрическому составу являются среднесуглинистыми, реже тяжелосуглинистыми иловато-крупнопылеватыми. Преобладающими фракциями являются илистая и фракции крупной пыли, с некоторым участием среднепылевой. Максимум карбонатов приурочен к глубине 20–40 см (21–23%). По содержанию гумуса черноземно-луговые почвы относятся к средне- и высокогумусным (6,25–9,28% соответственно), с равномерным распределением данной величины по профилю почв. В данных почвах сумма обменных оснований достигает 24–29 мг·экв./100 г почвы, максимум кальция наблюдается в нижнем втором глеевом горизонте (20 мг·экв./100 г почвы). По обеспеченности элементами питания черноземно-луговые почвы являются среднеобеспеченными и высокообеспеченными.

Большинство исследуемых почв заповедника, за исключением аллювиальных дерновых насыщенных почв, имеют достаточно высокое содержание гумуса, обеспечены элементами питания и обладают значительным потенциальным плодородием. В целом как автоморфные, так и полугидроморфные целинные почвы обследованной территории могут служить эталонами для своих аналогов, измененных хозяйственной деятельностью человека, для оценки ущерба, наносимого почвам и экосистемам, с последующей разработкой методов их восстановления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анкипович Е.С. Распространение редких и исчезающих видов растений на участках заповедника «Хакасский» // Заповедник Хакасский. Абакан: Журналист, 2000. С. 26–39.
2. Танзыбаев М.Г. Почвы Хакасии. Новосибирск: Наука, 1993. 256 с.
3. Кочуров Б.И. Южные черноземы Минусинской котловины // Изв. Сиб. отд-ния АН СССР. Сер. Биол. науки. 1984. Вып. 3, № 18. С. 3–16.
4. Юрлова О.В. Некоторые особенности почвообразования в тувинских степных котловинах // Почвоведение. 1959. № 7. С. 53–60.
5. Градобоев Н.Д. Почвы лиственных лесов Сибири // Труды по лесному хозяйству. Новосибирск: Западно-Сибирский филиал Академии наук СССР, Западно-Сибирское отделение ВНИТОЛЕС, 1955. Вып. 2. С. 45–54.
6. Ельников И.И. Восточные почвенно-агрохимические районы Западной и Среднесибирской холодных фаций // Агрохимическая характеристика почв СССР. М.: Наука, 1976. С. 97–98.

Статья поступила в редакцию журнала 18 декабря 2006 г., принята к печати 25 декабря 2006 г.