

УДК 631.4: 551.4 (519.3)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ПОЧВ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ НА ПРИГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И МОНГОЛИИ

Белозерцева И.А.*Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, Иркутск, belozia@mail.ru*

Аннотация. Представлены результаты почвенно-экологических исследований в Прихубсугулье. В ходе изучения почв выявлена их деградация, обусловленная лесными пожарами и вырубками в предгорьях, а в межгорных котловинах – пастбищными нагрузками. Этому процессу содействуют глобальные климатические изменения, способствующие аридизации ландшафтов. Выявлены показатели трансформации почв при землепользовании.

Ключевые слова: почвы, физико-химические показатели, деградация, пастбищная нагрузка, пожары, Прихубсугулье

ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF TRANSFORMATION OF SOILS AND USES OF THE GROUNDS IN FRONTIER TERRITORY OF RUSSIA AND MONGOLIA

Belozertseva I.A.*V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk, st. Ulan-Batorskaya, h.1, belozia@mail.ru*

Results soil – ecological researches in Prekhubsugul'e are submitted. During studying of soils their degradation caused by forest fires and cuttings down in foothills, and in intermountain hollows – is revealed by pasturable loadings. This process is promoted by the global climatic changes. Parameters of transformation of soils are revealed at land tenure.

Keywords: soils, physical and chemical parameters, degradation, pasturable loading, fires, Prekhubsugul'e

В 2003-2007 гг. в составе российско-монгольских экспедиций Институтов географии им. В.Б. Сочавы СО РАН и АН Монголии проведены почвенно-географические исследования для оценки современного состояния почв Прихубсугулья [2, 5, 11]. Полевые работы проводились на 15-ти экспериментальных полигонах и катенах, пересекающих характерные для данной территории пространственно-сопряженные геосистемы с учетом условий поверхностной, внутрисочвенно-грунтовой миграции вещества и его аккумуляции на ландшафтно-геохимических барьерах. Основные ключевые участки исследований заложены в Северном Прихубсугулье (междуречье и долины рек Танын-Гол, Гойн-Гол, Ханх-Гол, Баян-Гол, Джаргалант-Гол, Их-Хоро-Гол, Хонгор-Боян-Гол, Тохмог-Гол, Шургаг-Гол, Мунгараг-Гол, южный макросклон хр. Большой Саян). Остальные маршруты исследований проходили в Восточном Прихубсугулье, южной оконечности оз. Хубсугул. Заложено более 100 почвенных разрезов, и отобрано около 350 почвенных проб по генетическим горизонтам почв. Физико-химические свойства почв определялись общепринятыми методами в лицензированном химико-аналитическом центре ИГ СО РАН. Учет выпасаемого скота проводился посредством опроса местного населения. Материалы были представлены сотрудниками ИГ МАН, руководством

крупных поселков, районных и сомонных центров. Общие данные опубликованы в статистических бюллетенях [12].

Формирование сложного по своей структуре почвенного покрова данной территории обусловлено большим разнообразием ее природно-экологических условий. Согласно почвенно-географического районирования Монголии [7] почвы Прихубсугулья характеризуются как горно-таежные с гумидным типом вертикальной зональности. Для нее в условиях экстроконтинентального климата свойствен резкий переход от таежных геосистем к сухостепным. Эти географические особенности находят интегральное выражение в почвенном покрове, представленном широким диапазоном типов почв – от криозёмов до каштановых. Вследствие высокого гипсометрического уровня (от 1645 до 3491 м) данной территории и влияния котловинного эффекта широтная зональность здесь нарушена, но четко выражены различия почвообразовательных процессов на склонах разных экспозиций. С высоты 1700-1750 м широтная зональность уступает место высотной в зависимости от крутизны и экспозиции при-склоновой поверхности. К северным склонам приурочены криометаморфические грубогумусовые, органо-криометаморфические и темногумусовые почвы, а к южным – черноземы и каштановые почвы.

Некоторые морфологические и физико-химические особенности почв

В формировании почвенного покрова Прихубсугулья наиболее важны следующие своеобразные черты его природных условий: 1 – высокий общий гипсометрический уровень и сложная орография, влияющие на циркуляцию воздушных масс, определяя тем самым неоднородность климатических условий даже в пределах относительно небольших территорий; 2 – муссонный характер перераспределения осадков, суровость и малоснежность зим и связанная с этим специфика водного и теплового режимов почв, их глубокое промерзание, значительная сезонная контрастность процессов почвообразования; 3 – развитие в верхнем слое длительно-мерзлотных почв мощной корневой системы растений при относительно неглубоком ее проникновении в почвенно-грунтовую толщу, что существенно сказывается на формировании гумусового профиля почв – маломощного верхнего горизонта с резким спадом количества гумуса в нижележащих горизонтах. Почвообразующие породы региона отличаются радиальной и латеральной пестротой гранулометрического состава, который преимущественно легкий с включением щебня, гальки, гравия. Этим обусловлена высокая воздухо- и водопроницаемость почв, их малая водоудерживающая способность.

В соответствии с ландшафтной структурой рассмотрим состояние почвенного покрова по результатам изучения его физико-химических показателей. При диагностике почв использовалась современная классификация почв России [4, 8].

Почвы высокогорного ландшафтного пояса. В высокогорном поясе верхняя граница леса расположена на высоте 2000-2200 м над уровнем моря, а выше происходит постепенный переход к типичному высокогорному ландшафту. Его верхняя часть – предел распространения растительности с преобладанием каменных россыпей, мелкощебнистых участков, покрытых накипными лишайниками. В пределах данного ландшафтного пояса доминируют следующие почвы.

Ограно-криометаморфические (глееватые) почвы формируются на плоских вершинах хребтов, нагорных террасах и даже довольно крутых склонах северной экспозиции, в понижениях рельефа на участках бугристо-западинной тундры. При тяжелом механическом составе рыхлой толщи развито оглеение почв.

Здесь также отчетливо проявляются криотурбация и солифлюкция, явления мерзлотной сортировки материала (каменные котлы,

потоки), выход грунта на поверхность. Данный тип почв характеризуется следующими основными свойствами: присутствие верхнего органогенного горизонта, оглеенность минеральной части профиля, слабая его дифференциация на генетические горизонты, резко выраженная потечность гумуса. По результатам химического анализа почвы характеризуются кислой средой водной вытяжки (рН от 5,2 до 6,2), высоким содержанием гумуса в горизонте О (6-15%) со снижением в горизонте CRM (2-3%).

Петроземы и карбо-петроземы сопутствуют в основном нивальным расчлененным ландшафтам, не покрытым растениями. Они представляют собой минеральную массу, сильно перемешанную криотурбационными процессами, и сформировались путем излияния на поверхность переувлажненного грунта. Почва сизо-серо-буроватого цвета с блеклыми и более сизыми или буроватыми разводами. Реакция среды верхнего слоя 10 см почв близка к нейтральной (рН вод. 6,7-7,1), содержание гумуса небольшое (до 1,8%), в составе поглощенных оснований преобладает кальций, степень насыщенности основаниями высокая.

Почвы горно-таежного ландшафтного пояса. Горно-таежные геосистемы доминируют в ландшафтной структуре региона, находясь на контакте лесной и степной природных зон. Ее современное состояние неудовлетворительное в связи с влиянием пирогенного фактора. Наши исследования показали, что территория горно-таежного пояса в разное время и многократно подвергалась воздействию пожаров. В почвенном профиле на данной территории наблюдаются следы старых и свежих пожаров. На большей части территории горной тайги мы наблюдали труднопроходимые буреломы, сильное захламление территории древесными остатками. Большинство древесных стволов обожжено, сокращается прирост в высоту и по диаметру, распространены суховершинность и признаки заболеваний.

Криоземы (грубогумусовые), торфяно-криоземы развиты в подгольцовом поясе, располагаясь сравнительно узкой полосой у верхней границы леса. Большинство почв маломощные и сильнощебнистые, часто наблюдаются выходы на поверхность горных пород. На поверхности этих почв накапливается мощная мохово-торфянистая подстилка. В период интенсивного таяния мерзлоты образуется надмерзлотная верховодка. В условиях развитого здесь бугристо-западинного рельефа мощность органо-генных горизонтов почв бугров составляет около 5 см, а весь профиль отличается по-

вышенной щебнистостью. При оттаивании мерзлоты влага мигрирует за пределы почвенного профиля бугров. В почвах западин мощность органогенных горизонтов достигает 20 см. По данным пяти разрезов рН водн. верхних органогенных горизонтов составляет в среднем 6,3, а в горизонте В возрастает до 6,9. Накопление гумуса в верхнем горизонте в среднем составляет 12%, а вниз по профилю резко снижается, составляя 1% на глубине 25 см.

Криометаморфические грубогумусовые почвы формируются на северных склонах в условиях хорошего дренажа и при позднем оттаивании сезонной мерзлоты. В почвенном профиле отмечены последствия криогенных процессов и нет признаков оглеения. На поверхности сформирована сравнительно маломощная (2-5 см) лесная подстилка, ниже которой следует дерновый горизонт буровато-серого или темно-бурого цвета, мощностью 5-10 см. Переход к материнской породе происходит постепенно через коричневатобурые горизонт CRM, который принимает более светлую окраску с переходом к почвообразующей породе. Почвам свойственна кислая и нейтральная среда верхних горизонтов (рН водн. 5,1-6,1) и слабощелочная (щелочная) – нижних (7,1-7,8). Содержание гумуса в горизонте АО достигает 18%.

Темногумусовые метаморфизованные глубокопромерзающие почвы встречаются фрагментарно под псевдотаежными лиственничными лесами, возможно, представляющими реликт плейстоценового периода. Эти леса образуют самостоятельный пояс с нижней границей на высоте 1700-2200 м. Сезонная мерзлота оттаивает поздно. В почвах наблюдаются железо-маргэнцевые новообразования и признаки криогенных процессов (криотурбаций). Количество гумуса в темногумусовом горизонте составляет в среднем 6%, в переходном горизонте АUC – 2%, величина рН вод. соответственно 6,4 и 6,8.

В светлохвойных и смешанных кустарничковых и травянистых, реже темнохвойных фациях южных склонов, встречаются темногумусовые типичные почвы с кислой реакцией среды в верхней части профиля и нейтральной (слабощелочной) – в нижней. В них мощность темногумусового горизонта на выровненных участках достигает 15 см, снижаясь с увеличением крутизны склонов. При этом сокращается мощность всего почвенного профиля, и гумусовый горизонт постепенно переходит в почвообразующую породу. Выражен переходный горизонт АUC. Содержание гумуса в этих почвах изменяется в широких пределах.

В связи с природной уникальностью и неустойчивостью маломощных горно-таежных почв они нуждаются в строгой регламентации антропогенных нагрузок.

Почвы моренного вала в долине р. Хугэйн-Гол. В нижней части таежного пояса широко распространены криометаморфические грубогумусовые почвы. По сравнению с криоземами, им свойственна менее кислая реакция среды, а также более низкое содержание железа и входящих в его группу элементов. Под задернованным горизонтом количество гумуса резко снижается.

Под древесными с разнотравьем сообществами на карбонатных породах получают развитие серогумусовые почвы. Их маломощный (до 12 см) серогумусовый горизонт характеризуется высоким содержанием гумуса и зернистой структурой. Гранулометрический состав изменяется вниз по профилю от суглинистого до супесчаного. Реакция среды этих почв изменяется от слабокислой и нейтральной в верхних гумусовых горизонтах до щелочной – в нижележащей части профиля с обломками коренной породы. Среди распространенных здесь генетических типов почв сегумусовые выделяются повышенным содержанием в горизонте АУ почти всех исследованных элементов.

Почвы с аналогичным морфологическим строением и вещественным составом выявлены в степных геосистемах. В профиле серогумусовых почв под степной растительностью обнаружены горелые древесные фрагменты, что указывает на предыдущую динамическую стадию формирования этих почв под лесной растительностью. Органогенные горизонты среди других не выделяются по концентрации химических элементов. При невысоком содержании карбонатов в почвенном профиле накопление в нем кальция и магния слабо выражено.

Почвы степных геосистем. Степная растительность исследованной территории носит черты экстразональных включений в лесном ландшафте, встречаясь небольшими фрагментами на склонах южной экспозиции и в центральной, наиболее низкой, части котловины как проявление «котловинного эффекта». В Северном Прихубсугулье под степной растительностью наиболее распространены каштановые почвы. Мощность гумусового горизонта не достигает 20 см, а содержание гумуса 6%. Встречаются в регионе каштановые почвы с малой мощностью гумусового горизонта не более 15 см. По гранулометрическому составу мелкозема почвы преимущественно легкосуглинистые. Реакция среды водной вытяжки из верхних горизонтов каштановых почв

нейтральная (рН около 7), а нижних горизонтов щелочная (до 8,7).

Каштановые гидрометаморфизованные почвы формируются среди ареалов каштановых почв в замкнутых понижениях в условиях повышенного поверхностного и грунтового увлажнения. Их морфологические отличия от каштановых почв заключаются в более светлом тоне серой окраски гумусового горизонта, невыраженности его нижней границы, грязноватом оттенке горизонта ВМК. Дерновый горизонт высокогумусный (до 24%). Реакция среды почв изменяется от нейтральной верхних горизонтов до щелочной (рН водн. 8,5) – нижних.

Профиль такой почвы на пойменной террасе р. Арсайн-Гол со злаково-попынными остепненными сообществами представлен горизонтами: гумусовым АJ (0-9 см) темно-серым; переходным АJBMK (9-18 см) бурым; карбонатным САТg (18-25 см) с карбонатами в виде расплывчатых пятен, прожилок и глазков; карбонатным Сса,g буро-серым. Верхний горизонт высокогумусный. Реакция среды изменяется от нейтральной в верхнем слое до щелочной – в нижних. Содержание железа возрастает книзу профиля, кальций и магний накапливаются в гумусовом горизонте биогенным путем, а в породе за счет ее карбонатности.

На волнисто-увалистых равнинах встречаются светлогумусовые почвы. Вследствие периодического перевевания подвижных песков в почвенном профиле нередко вскрываются погребенные светлогумусовые почвы. Исследованная нами светлогумусовая почва в долине р. Арсайн-Гол характеризуется постепенным снижением с глубиной содержания гумуса, высоким содержанием кальция в горизонте Сса, нейтральной реакцией среды верхней части профиля и щелочной – нижней.

В сочетании с каштановыми почвами на элювии и элюво-делювия карбонатных пород развиты черноземы дисперсно-карбонатные маломощные щебнистые с укороченным профилем и иногда неполным набором горизонтов, характерных для черноземов. Гумусовый маломощный выщелоченный горизонт содержит 5-7% гумуса. Ниже залегает аккумулятивно-карбонатный ВСА, обогащенный карбонатами кальция. Реакция среды верхнего горизонта нередко близка к нейтральной в связи с периодическими промывным водным режимом.

Формирование черноземов выявлено нами на правобережной террасе р. Хугэйн-Гол под злаково-осоковыми и холодно-попынными с лапчаткой сообществами. Для почвенного профиля характерно биогенное

накопление кальция и магния в гумусовом горизонте, а также кальция и стронция в горизонте ВСА_{тс} за счет почвообразующей породы. Изменчивость в профиле большинства других химических элементов незначительна.

Почвы заболоченных лугов и озерно-болотные комплексов. В прибрежной зоне оз. Хубсугул, междуречье Джаргалант-Гол и Мунгараг-Гол и по долинам горных рек распространены заболоченные луга и озерно-болотные геосистемы с почвами аллювиального типа.

Аллювиальные темногумусовые почвы формируются в речных поймах на повышенных участках, в дельтах и на конусах выноса временных водотоков. Основные черты строения их профиля: мощный (до 30 см) четко выраженный гумусовый горизонт с высоким содержанием гумуса (до 15%); под ним нередко выделяется переходный горизонт АУССа с его нижней границей на глубине около 40 см. Гранулометрический состав почвенного профиля несет выраженные признаки периодического затопления полыми водами и отложения разных фракций аллювиального материала. Реакция среды почв близка к нейтральной, а при формировании на карбонатных породах рН водн. горизонта АУССа достигает щелочных значений (8,5-8,9). По термическому режиму аллювиальные почвы региона относятся к длительно-мерзлотным и мерзлотным. В летний период они оттаивают на глубину до 80 см.

Аллювиальные перегнойные глеевые почвы формируются в условиях дополнительного притока влаги. Им присущ довольно мощный перегнойный горизонт с содержанием гумуса 7-9%. Нижняя часть профиля оглеена, выделяется глеевый горизонт. В комплексе с этими почвами в пониженных формах рельефа развиты аллювиальные серогумусовые глеевые с серогумусовым горизонтом и ярко выраженным глеевым. Избыток поверхностной влаги обусловлен мерзлотным режимом почв и пород в данных условиях. Величина рН водной вытяжки почв вниз по профилю снижается от 7,5 до 6,4.

В повышенных местоположениях прирусловой поймы на песчано-галечниковых отложениях сформированы *аллювиальные серогумусовые и слоистые почвы*. Гумусонакопление в них слабое и прерывистое, маломощный дерновый горизонт густо переплетен корнями. Содержание в нем гумуса может достигать 10%, а в органоминеральном горизонте 3-6%. Большую часть вегетационного периода верхняя часть почвенного профиля недостаточно увлажне-

на. Довольно глубокие грунтовые воды не оказывают существенного влияния на водный режим этих почв, о чем свидетельствует практически отсутствующие признаки оглеения. Величина pH водной вытяжки почв варьирует в пределах 6-7.

Аллювиальные торфяно-глеевые (торфяно-минеральные) почвы формируются в относительно низких местоположениях поймы с условиями длительного поверхностного и грунтового увлажнения, а также по окраинам зарастающих болотной растительностью водоемов. Водный режим почв не вполне устойчив, что зависит от размеров и продолжительности ежегодных паводков (период затопления почв бывает более 30 дней). В почвенном профиле хорошо развит органогенный (оторфованный), или гумусовый (преимущественно перегнойный) горизонт. Оглеение почв стойкое в виде сизых тонов окраски всего профиля. Реакция среды слабокислая и нейтральная. Аллювиальные торфяно-глеевые (торфяно-минеральные) почвы характеризуются значительным накоплением органо-минеральных соединений железа на кислородном барьере в верхней части органогенного горизонта. В нем также относительно высоко накопление кальция, что не касается магния.

В речных долинах с карбонатными породами выделен подтип *омергеленные* с количеством гумуса в горизонте АВ 4-5% и щелочной средой водной вытяжки (pH до 8,6). В этих почвах визуально можно наблюдать признаки карбонатов в виде пятен и примазок.

Гумусово-гидрометаморфические длительно-сезонномерзлотные почвы формируются в центральной пойме. Для них характерна большая мощность перегнойного горизонта с постепенным уменьшением содержания гумуса вниз по профилю, обладающему мелкокомковатой структурой и нередко ясными признаками глееватости. В переходном горизонте выражены сизые и ржавые пятна, железо-марганцевые стяжения. По гранулометрическому составу эти почвы неоднородны в связи с процессами аллювиальной седиментации. В местоположениях с карбонатными породами характерно низкое содержание железа и некоторых элементов его группы, дерновый горизонт обогащен кальцием, магнием, стронцием.

В приозерной части впадин развиты *перегнойно-гидрометаморфические (ило-ватоперегнойные) мерзлотные почвы*. Исследована перегнойно-гидрометаморфическая почва твердовато-осоковой остепняющейся фации в районе юго-восточной

оконечности оз. Доот-Нур. Почвенный профиль состоит из торфянистого горизонта, гумусово-перегнойного и расположенного под ним глеевого. В контрастных окислительно-восстановительных условиях между органогенной и глеевой частью профиля отмечено скопление железо-марганцевых новообразований. В профиле наблюдаются признаки криогенных процессов криотурбации. В торфянистом горизонте выражено накопление кальция, магния, железа и некоторых элементов его группы. В перегнойном горизонте по отношению к породе аккумуляция ряда элементов незначительная.

Трансформация и использование почв

Лесные пожары являются часто действующим экзогенным фактором, влияющим на формирование и развитие лесных экосистем в Прихубсугулье. В лиственничных лесах Прихубсугулья преобладают низовые пожары, а верховые случаются редко.

Обращает внимание нарушение репродуктивной функции деревьев и слабая выраженность подроста, что при постоянном воздействии пожаров может привести к смене современной динамической стадии лесной растительности. При неоднократной повторяемости пожаров, сильном прогорании лесной подстилки и гумусового горизонта усиливается задернованность почвы, понижается уровень мерзлоты, ускоряется развитие процессов эрозии, вплоть до обнажения корневых пород. Иногда активизируется заболачивание поверхности. Нарушения корневой системы растений вследствие лесных пожаров вызывали ветровальные явления. Образующиеся при этом бугры и особенно западины на месте ветровальных деревьев способствуют сносу почвы и на дне западин обнажаются каменистые почвы, переходящие в коренную породу.

В междуречье рек Торол-Гол и Танын-Гол исследован полностью выгоревший лес с развитым в нем ранее криоземом. После ветровала как результата пожаров третьей категории (при полном выгорании растительности) поверхность почвы стала больше прогреваться и вследствие таяния близко залегающей здесь многолетней мерзлоты активизировался процесс заболачивания. В итоге почва эволюционирует в криозем глееватый, а в дальнейшем в торфяно-криозем глееватый. По всему почвенному профилю сохранились горелые древесные остатки. На поверхности обнаруживаются фрагменты горелых стволов деревьев среди уже сформировавшегося покрова болотной растительности. Следует также отметить, что по данным исследований сотрудников Института географии МАН [10] площадь водного зеркала озера Хубсугул в послед-

ние годы увеличилась. В настоящее время активизируются глобальные процессы, оказывающие воздействие на динамику ледников бассейна озера и другие частные процессы регулирующие сток, что приводит к увеличению уровня воды в озере. Первая причина таяния многолетней мерзлоты потепление климата, вторая – существенные антропогенные воздействия. В Долине Далай-бай, где нет выпаса, глубина протаивания мерзлоты составляет 1,4 м, а в долине Турага, где выпасаются многочисленные стада, этот показатель достигает 4,8 м.

Трансформация подстилающей поверхности после пожаров и вырубок ведет к нарушению теплообмена между почвой и атмосферой, что вызывает изменение почв и грунтов в целом. По данным исследований Ш. Анармаа [1] при сравнении участков с растительным покровом и без него оказалось, что на первых температура почв ниже, чем на оголенных. В частности, на покрытых густой растительностью – на 2,2 °С, под кустарниками и редколесьем – на 3,6 °С, под густым лесом – на 4,9 °С, а с развитым моховым покровом – на 6,4 °С. В нижней части северного склона, где таяние сезонной мерзлоты не распространяется глубоко, или на побережьях в местах исчезновения мохового покрова процесс таяния мерзлотного слоя проходит более активно.

Важно отметить, что на участках с более глубоким залеганием или отсутствием многолетней мерзлоты после пожаров получают развитие процессы остепнения. К настоящему времени около 50% лесов исследуемой территории относятся к сильнонарушенным. При этом, в той или иной степени периодическим пожарам были подвержены практически все леса территории. По данным Б. Оюунгэрэл и Ц. Мунхдулам [10] площадь лесов Хубсугульского национального парка за период с 1992 по 2008 года сократилась на 55,8%, площадь лесостепей увеличилась на 14,9%, площадь без растительности увеличилась на 67,9%, площадь песков увеличилась на 288,9%.

Нынешние степные ландшафты в начале XX в. описывались Б.Б. Полюновым, И.М. Крашенинниковым как лесные [9]. Сплошные рубки в горных лиственных лесах приводят, как правило, к смене древесных пород, а нередко даже и к трансформации лесных сообществ в степные или лугово-степные, что в свою очередь ведет к усилению поверхностного и склонового стока и развитию процессов эрозии. При несплошных рубках сохраняются защитные функции леса, создаются благоприятные условия для лесовозобновления. Исследования Сирина А.А. и др. [13] указывают

на то, что в болотных ландшафтах Монголии зафиксированы периоды различных экологических условий, в том числе явные тенденции последних десятилетий к опустыниванию, что может являться также следствием потепления климата. Исследования С. Нандинцэцэг [6], Б. Оюунгэрэл и Ц. Мунхдулам [10] показывают резкое потепление в Прихубсугулье. Среднегодовая температура рассматриваемого района по метеостанции Хатгал – 4,5 °С, а по данным за последние 43 года она увеличилась на 1,7 °С.

При сведении лесов и после пожаров совершенно меняется водно-температурный режим почв и формируются *темногумусовые типичные* почвы. В них на глубине 10-20 см встречаются горелые древесные остатки, свидетельствуя о пожарах, произошедших более 100 лет назад. Почвенно-грунтовые бугры послепожарного ветровала сnivelировались. В напочвенном растительном покрове и профиле почв часто встречаются признаки относительно старых и недавних (2-3 года) пожаров. Последние часто проявляются в виде полностью выгоревших подстилки и дернового горизонта. На поверхности такой почвы отмечается появление уже нового мохового покрова.

Под влиянием лесных пожаров снижается кислотность верхнего слоя почв в результате его обогащения щелочноземельными и щелочными элементами, поступающими из золы сгоревших биогенных объектов. Наиболее значителен рост этих нейтрализующих среду элементов в водорастворимой форме при третьей категории пожаров.

По данным исследований Доржсүрэн Чимидням [3] низовые пожары высокой интенсивности в северо-восточном, восточном и центральном Хангае часто приводят к почти полной гибели древостоев. На свежих горях псевдотаежных лиственныхников формируются маршанциево-холатково-злаковые сообщества, а в таежных и подтаежных лиственничниках – кипрейные. В псевдотаежных лиственничниках после пожара формируются лиственничные насаждения, а в таежных и подтаежных – лиственнично-березовые и березовые. Сплошные рубки в псевдотаежных лиственничниках в большинстве случаев приводят к смене леса на степные овсяницево-разнотравно-осочковые и разнотравно-овсяницево-осочковые сообщества. На старых крупных вырубках, многократно пройденных пожарами, интенсивно протекает процесс остепнения. Сплошные рубки в горных лиственных лесах Монголии не соответствуют природе этих лесов, при-

водят к смене пород или смене леса на степные, лугово-степные сообщества, к усилению поверхностного и склонового стока, развитию процессов эрозии, сокращению лесных площадей.

Рассмотренные геосистемы с каштановыми почвами и черноземами находятся в состоянии интенсивного использования под выпас скота. Этот вид антропогенной нагрузки на почвы ведет к разрушению их дернового горизонта, уменьшению содержания гумуса, к эрозии и уплотнению верхних горизонтов. На участках, используемых для загона скота, возрастает величина pH почв и содержание в них гумуса до 13%.

Хубсугульский аймак по сравнению с другими имеет меньше пастбищных земель, поэтому считается районом с низкой продуктивностью пастбищ. Например, сомоны Цагааннуур, Улаан-Уул, Ханх, Цагаан-Уур имеют продуктивность пастбищ до 50 тыс. т, Баянзурх, Алаг-Эрдэнэ, Чандмань-Ундур – 50-100 тыс. т, Ренчинлхумбэ – более 150 тыс. т. Продуктивность пастбищ имеет ограничения (нормы) для вскармливания определенного количества скота на протяжении всего года. В сомонах Ренчинлхумбэ, Алаг-Эрдэнэ имеются запасы естественных кормов для 130-180 тыс. поголовьев овец, Улаан-Уул, Чандмань-Ундур – 120-150 тыс. пог. овец, Цагаан-Уур, Ханх – 40 тыс. пог. овец, Цагааннуур – до 10 тыс. пог. овец.

Современные данные показывают несоответствие запасов растительных кормов естественных пастбищ и численности поголовья скота. Количество поголовья скота в сомонах Цагаан-Уур, Ханх, Улаан-Уул превысило вместимость пастбищ в 5-6 раз; в сомонах Баянзурх, Цагааннуур, Алаг-Эрдэнэ превысило вместимость пастбищ в 2-2,5 раз; в сомонах Чандмань-Ундур, Алаг-Эрдэнэ, Ренчинлхумбэ превысило вместимость пастбищ почти на 30%. В сомонах, где поголовье скота превысило вместимость пастбищ в 2-6 раза, скотоводы не имеют возможность менять стойбище в течение года, поэтому им приходится жить на одном месте круглый год. Наиболее распространенный состав поголовья стада для Прихубсугулья: овцы – 26-31%, козы – 29-34%, сарлыки – 31-37%, лошади – 6-10%, верблюды – менее 0,1%.

По результатам исследований на модельных участках при традиционно сложившемся ведении скотоводческого хозяйства (кочевая и полукочевая формы) экосистемы находятся в относительно стабильном состоянии. Степень их нарушения соответствует численности скота. При оптимальном выпасе (до 2 голов/га) на пастбищах отмечается слабая степень нарушен-

ности почвенного покрова, что проявляется в уменьшении продуктивности подземной растительной массы до 1,6 раз и уплотнении почвы в пределах нормы (для почв степных ландшафтов до 1,1 г/см³).

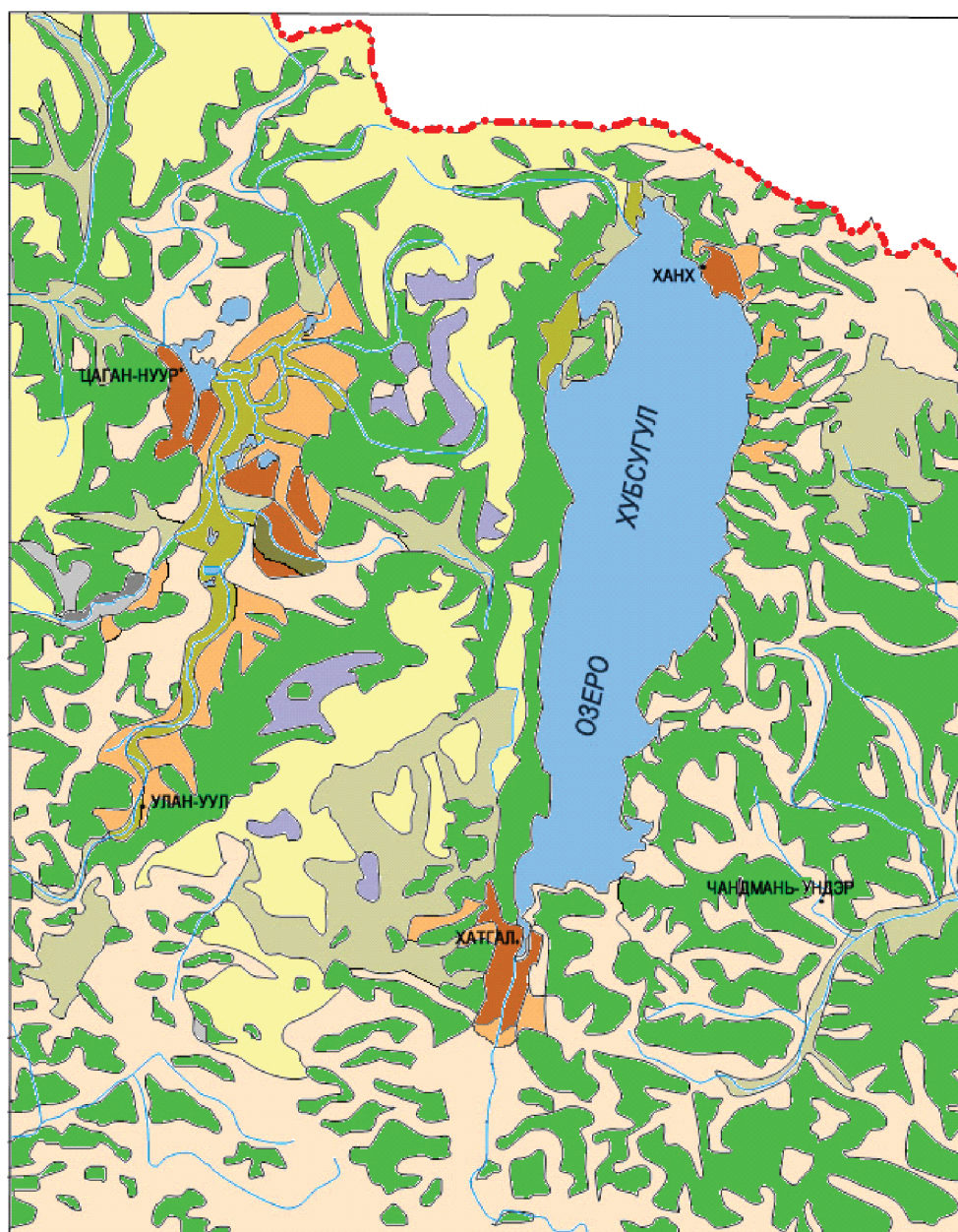
Средняя степень нарушенности ландшафта (пастбищная нагрузка 2-4 голов/га) характеризуется уплотнением почвы до 1,21 г/см³, уменьшением массы корней растений до 4,7 раз. На таких участках территории необходимо снижение поголовья скота или прекращение выпаса. При интенсивном выпасе (более 4 голов/га) и соответственно сильной степени нарушенности ландшафта установлено уменьшение продуктивности корней до 22 раз, уплотнение почвы до 1,46 г/см³ и разрушение дернового горизонта почвы. Для восстановления почвенного покрова рекомендуется частичный запрет на использование таких земель под пастбища и строгий контроль проведения природоохранных мероприятий.

В результате специального анализа и оценки состояния пастбищ на рисунке выделено три категории степени их деградации – слабая, средняя, сильная. В легенде карты приведены диагностические признаки деградации пастбищ.

Изучение проблем землепользования показало, что в данном регионе доминируют умеренно нарушенные пастбищные угодья. Практически неизменные геосистемы находятся в условиях довольно больших высот и малонаселенных сомон-ов, где выпас скота ограничен. Вблизи населенных пунктов, в местах временных стоянок и водоемов пастбища сильно нарушены.

Заключение

На основе проведенных исследований даны прогнозы направленного развития ландшафтных компонентов степных, лесостепных и таежных регионов на трансграничной территории России и Монголии. В Прихубсугулье трансформация почв горно-таежных ландшафтов в основном связана с лесными пожарами, нарушающими растительный и почвенный покров, а вместе с ним – природные режимы, являющиеся основными механизмами ландшафтной динамики. В лесных геосистемах после пожара с близким залеганием многолетней мерзлоты происходит направленное локальное заболачивание поверхности. На преобладающей территории Прихубсугулья геосистемы после выруб-ок и пожаров развиваются в направлении остепнения. Этому процессу содействуют глобальные изменения климата.



■ – земли лесного фонда, ■ – каменистые россыпи

Пастбища	Степень деградации пастбищ		
	Сильная	Средняя	Слабая
чистые			
каменистые			
заболоченные			

Степень деградации пастбищ Прихубсугуля

Степень деградации пастбищ	Диагностические признаки деградации пастбищ	Эродированность почв пастбищных угодий, % от общей площади
1 – Слабая	Незначительные изменения жизненного состояния растительного покрова, отмечается уменьшение продуктивности растительной массы (до 1,6 раз), небольшое уплотнение почвы в пределах нормы (для почв степных ландшафтов в естественном состоянии до 1,1 г/см ³)	< 10
2 – Средняя	Изменение роли и соотношений доминирующих видов травостоя. Возрастает значение рудеральных и корнеотпрысковых видов. Становится заметным явное угнетение ценных кормовых растений (злаки, бобовые) и отсутствие у них генеративных побегов. Происходит уплотнение почвы (до 1,21 г/см ³), уменьшается продуктивность растительных сообществ (до 4,7 раза)	10-25
3 – Сильная	Разреженность травостоя, изменение флористического состава сообществ со сменой эдификаторов и созидаторов. При дальнейшем использовании таких ландшафтов под пастбища возможна смена коренного сообщества. Уменьшение продуктивности растительной массы (до 14 раз), уплотнение (до 1,46 г/см ³) и разрушение дернового горизонта почвы	> 25

Изучение проблем землепользования показало, что перевыпас скота приводит к снижению продуктивности подземной и наземной биомассы, уплотнению почв и разрушению их дернового горизонта. Выявлено, что в данном регионе доминируют умеренно нарушенные пастбищные угодья. Доля сильно измененных территорий от общей площади, используемой под выпас, незначительна. При дальнейшем рациональном ведении хозяйства с нормированной нагрузкой пастбищные земли могут сохранять свой первозданный вид и продуктивность.

Список литературы

1. Анармаа Ш. Ховсгол нутгийн цэвдэгт хорс / Зуун эргийн мэдээ. Перевод: Мерзлота Прихубсугуля / Исследования левого побережья озера Хубсугул. 2006. № 3. С. 3
2. Выркин В.Б., Алешин А.Г., Белозерцева И.А., Выркина Л.А., Миронова Е.Н. Ландшафты северной оконечности оз. Хубсугул (Северного Прихубсугуля) // География и природные ресурсы. 2005. № 2. С. 128 -135.
3. Доржсүрэн Ч. Структура и антропогенная динамика растительных сообществ лиственных лесов Монголии // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биол. наук. Красноярск, 2006. 40 с.
4. Классификация и диагностика почв России. Авторы и составители: Шишов Л.Л., Тонконогов В.Д., Лебедева И.И., Герасимова М.И. – Москва, Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН, 2013, <http://soils.narod.ru/obekt/obekt.html>.
5. Миронова Е.Н. Сравнительно-географический анализ растительности геосистем Дархатской, Хубсугульской и Тункинской котловин: Автореферат на соискание степени кандидата геогр. наук. Иркутск, 2008. 19 с.
6. Нандинцэцэг С. Суулийн 30 жилд тохиолдоогуй халалт болоо / Зуун эргийн бэдээ. Перевод: О жаре, какой не было последние 30 лет / Исследования левого побережья озера Хубсугул, 2006. № 5. Ч. 4.
7. Ногина Н.А., Доржготов Д. Почвенно-географическое районирование Монголии // Почвоведение. 1982. № 4. С. 23-32.
8. Шишов Л.Л., Тонконогов В.Д., Лебедева И.И., Герасимова М.И. Классификация и диагностика почв России. Смоленск: Изд-во Ойкумена, 2004. – 342 с.
9. Польшов Б.Б., Крашенинников И.М. Физико-географические и почвенно-ботанические исследования в области бассейна реки Убер-Джаргалантэ и верховьев Ара-Джаргалантэ // Северная Монголия. Л.: АН СССР. 1926.
10. Оюунгэрэл Б., Мунхдулам О. Современное состояние особо охраняемых природных территорий Монголии // География и природные ресурсы. 2011. № 2. С. 168-172.
11. Belozertseva I.A., Enkhtaivan D. Soil in the Northern Hovsgol Region and Their Transformation in the Process of Land Use // Geography and Natural resources. 2011. Volume 32. Number 2. P. 195-203.
12. Monthly Bulletin of statistics. National Statistical office of Mongolia. Ulaanbaatar. 2006 (Jyne). 72 p.
13. Sirin A.A., Minayeva T.Y., Gunin P.D., Dugarjav C., Bazha S.N., Bayasgalan D., Dorofeyuk N.I., Sulerzhitsky L.D., Uspenskaya O.N. Between humid and arid environment: peatland ecosystems indicate desertification trends in Mongolia // Ecological consequences of biosphere processes in the ecotone zone of Southern Siberian and Central Asia. Ulaanbaatar: Bembisan Publishing House, 2010. P. 86-88.