



На правах рукописи

Сандаг Хадбаатар

**ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕГРАДАЦИИ
БОГАРНЫХ ЗЕМЕЛЬ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА СЕЛЕНГИ**

**25.00.23 – физическая география и биогеография, география
почв и геохимия ландшафтов**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук

10 ДЕК 2010

Москва – 2010

Работа выполнена на кафедре физической географии и геоэкологии географического факультета Московского педагогического государственного университета

Научный руководитель: доктор географических наук, доцент
Чернов Алексей Владимирович

Научный консультант: доктор биологических наук, профессор
Гуний Петр Дмитриевич

Официальные оппоненты: доктор географических наук
Ларионов Геннадий Александрович

кандидат биологических наук
Неронов Владимир Валерьевич

Ведущая организация: **Государственное научное учреждение
Почвенный институт
им. В.В. Докучаева РАН**

Защита состоится 20 декабря 2010 г. в 15⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 212.154.29 при Московском педагогическом государственном университете по адресу: 129278, г. Москва, ул. Кибальчича, 16. Ауд. 31

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Московского педагогического государственного университета по адресу: 119991, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д.1

Автореферат разослан ноября 2010 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат географических наук



Роготень Н.Н.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Богарные почвы пахотных и залежных земель Монголии расположены в зоне неустойчивого земледелия. Экстремальность экологических условий предопределила практически повсеместную деградацию богарных почв. Значительная сложность ландшафтного строения центральной части бассейна Селенги обусловила мозаичность в распространении и качественные различия в характере и степени деградации почв. В связи с этим первостепенное значение приобретает научное обоснование развития богарного земледелия в Монголии, для чего необходимо исследование ландшафтно-экологических особенностей деградации почвенного покрова.

Цель работы - оценить современное состояние богарных земель в разных ландшафтно-экологических комплексах Центральной Монголии, находящихся под влиянием антропогенного воздействия и, прежде всего, связанного с развитием богарного земледелия.

Задачи:

1. Провести инвентаризацию ландшафтно-экологических комплексов на территории 5 аймаков (Селенгинский, Булганский, Центральный, Дарханский и Орхонский), которые находятся в главном земледельческом районе Монголии, и разработать их классификацию;
2. Изучить распространение пахотных земель в центральной части бассейна Селенги и выявить перечень типов и подтипов местностей, которые в наибольшей степени были подвержены распахке;
3. Определить ландшафтно-экологические особенности, способствующие развитию процессов деградации распаханных почв;
4. Проанализировать основные процессы деградации, оказывающие существенное воздействие на почвенный покров ландшафтно-экологических комплексов и провести оценку их современного состояния;
5. Разработать рекомендации по дальнейшему использованию ландшафтно-экологических комплексов в развитии богарного земледелия в центральной части бассейна Селенги.

Научная новизна и практическая значимость работы:

1. Впервые на основе ландшафтно-экологического картографирования центральной части бассейна Селенги с использованием карты экосистем Монголии (М: 1:1 000 000) и комплексных снимков со спутников "Landsat" и "Ресурс" (М: 1:500 000) определено количественное распределение богарных земель по основным типам и подтипам местностей;
2. Сопоставление физико-химических данных по богарным землям с делительными каштановыми почвами позволило оценить степень выраженности деградационных процессов и дифференцировать их на две основных группы, связанные соответственно с внешними экологическими факторами (золотый перенос, водная и ветровая эрозия, опесачивание) и внутренними почвенными процессами, приводящими к дегумификации, истощению мелкоземистой фракции, окарбончиванию и гаммализации поверхности;
3. Определены качественные и количественные характеристики почвенных деградационных процессов в зависимости от приуроченности богарных земель к разным выделам фаций, распространенных в основных типах и подтипах местностей;
4. Разработаны рекомендации по степени использования в богарном земледелии различных ландшафтно-экологических комплексов.
5. Проведенные исследования имеют не только теоретическое, но и практическое значение, так как в настоящее время Монголия приступила к реализации Национальной программы «Целина-3». По итогам 2009 г. в масштабе страны было уже распахано 282,2 тыс. га за-

лежащих земель, большая часть которых находится в центральной части бассейна Селенги. В связи с этим на новом этапе развития богарного земледелия следует отметить, что игнорирование ландшафтно-экологических подходов при освоении целинных и залежных земель несомненно приведет к интенсификации негативных процессов в природных и природно-антропогенных экосистемах.

- Полученные в ходе полевых работ данные о состоянии почвенного покрова на ключевых участках модельной трансекты, а также данные по динамике земельных угодий за период с 1995 по 2009 гг. на территории 5 аймаков, могут быть использованы для корректировки практики ведения сельского хозяйства и при мониторинге антропогенных изменений в ландшафтно-экологических комплексах, используемых для богарного земледелия.

Положения, выдвигаемые на защиту:

- Важнейшими диагностическими признаками почвенной деградации сильнонарушенных богарных земель центральной части бассейна Селенги являются процессы дегумификации, потеря мелкозема в пахотных горизонтах и усиление каменистости поверхности почв. Степень проявления этих процессов во всех разновидностях каштановых почв (темно-каштановые, каштановые и светло-каштановые) зависит от расположения распаханых залежных участков в различных подтипах местности и, в первую очередь, определяется литологическим составом почв (песчано-супесчаный, щебнистый и суглинистый).
- Самыми значительными показателями дегумификации (до 65%) и снижения мелкозема (до 35%) характеризуются выделы фаций с каштановыми почвами легкого (супесчано-песчаного и супесчано-легкосуглинистого) гранулометрического состава. Все щебнистые разновидности почв отличаются, кроме того, процессами «гаммадизации» поверхности богарных земель, приводящими к снижению водного потенциала подтипа местности сухих степей. Средними значениями дегумификации (до 30%) и снижением содержания мелкозема (до 25%) отличаются выделы фаций с каштановыми легкосуглинистыми почвами, которыми характеризуются подтипы местностей умеренно-влажных и умеренно-сухих степей. И, наконец, самыми незначительными процессами деградации почвенного покрова богарных земель характеризуются выделы фаций с каштановыми почвами лессовидного среднесуглинистого состава, относящихся к подтипу местностей умеренно-влажных степей и лесостепей, где величина дегумификации колеблется от 11,0 до 25%, а снижения мелкозема от 3,0 до 19,0 %.
- Рассмотрение структуры целинных почв и их антропогенно-нарушенных аналогов позволяет рекомендовать исключить из дальнейшего использования для богарного земледелия подтипы местностей сухих степей с щебнистыми почвами и практически все подтипы местностей с почвами легкого гранулометрического состава, а также все физико-географические комплексы, приуроченные к межгорным долинообразным котловинам широтной направленности. В качестве наиболее благоприятных для богарного земледелия следует отнести подтипы местности с лессовидным легкосуглинистыми и среднесуглинистыми почвами, расположенные в зонах ветрового защита.

Аннотация работы. Материалы исследований представлялись на следующих конференциях и симпозиумах: «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии», Барнаул, 2006; «Пространственно-временная организация почвенного покрова: теоретические и прикладные аспекты», Санкт-Петербург, 2007; «Экология в современном мире: взгляд научной молодежи», Улан-Удэ, 2007; «Глобальные и региональные особенности трансформации экосистем Байкальского региона», Улан-Батор, 2008; Научной конф. географического факультета

МПГУ, Москва, 2008; «Селиверстовские чтения: География и геоэкология на современном этапе взаимодействия природы и общества», Санкт-Петербург, 2009; «Биоразнообразие: глобальные и региональные процессы», Улан-Удэ, 2010; «Экологические последствия биосферных процессов в экотонной зоне Южной Сибири и Центральной Азии», Улаан-Багор, 2010;

Публикации. По результатам исследования было опубликовано 9 статей, из них 2 в научных журналах, включенных в список ВАК.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов, списка литературы и 1 приложения. Основной текст диссертации изложен на 208 страницах машинописного текста, включает 37 рисунков и 27 таблиц. Список литературы содержит 213 наименований на русском и иностранных языках.

Благодарности. Автор выражает глубокую благодарность д.б.н., профессору П.Д. Гунину за постоянное внимание при выполнении данной работы и оказанную консультативную помощь при обработке собранного материала, а также заведующему кафедрой географического факультета МПГУ д.г.н. А.В. Чернову за помощь в организации моего обучения в аспирантуре, ценные консультации и редактирование текста диссертации. Искреннюю признательность за помощь в проведении полевых работ и обработке собранного материала выражаю сотрудникам лаборатории экологии аридных территорий ИПЭЭ РАН: к.б.н. С.Н. Баже, к.б.н. Ю.И. Дробышеву, к.г.н. А.В. Прищепе, д.б.н. Н.И. Дорофееву, к.г.н. С.В. Концову, к.б.н. Е.В. Данжаловой, ведущему инженеру А.В. Андрееву, сотруднику географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова к.г.н. Д.Л. Голованову, ведущему сотруднику Ботанического института РАН д.б.н. Т.И. Казанцевой.

Автор также глубоко благодарен сотруднику Института геоэкологии АНМ к.г.н. Д. Даш, сотруднику метеорологической службы Центрального аймака О. Оюунцэцэг и студентам факультета естествознания Монгольского государственного педагогического университета за помощь в проведении полевых исследований и участие в сборе материала.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДУЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ

Исследуемый регион расположен между 102° и 108° в.д. и 47° и 55° с.ш. (рис. 1.). На севере эта территория граничит с Российской Федерацией, на востоке и юго-востоке - с Хэнтийским, а на западе и юго-западе - Хангайским нагорьями. Абсолютные высоты колеблются от 622 (долина р. Селэнга, сомон Дзун-Бурэн) до 2800 м н.у.м. (г. Асралт-Хайрхан-Уул, хр. Бага-Хэнтий). На общем фоне среднегорного рельефа и глубокоэрозивных долин отчетливо выделяются наиболее крупные (по протяженности) хребты Бутээлийн-Нуруу, Бурэнгийн-Нуруу и Хантайн-Нуруу, которые занимают северо-западную часть бассейна, и наиболее обширная Сухэбаторская котловина с самыми низкими абсолютными отметками (около 622-650 м) в регионе. Центральная часть территории сложена метаморфизованными вулканогенно-осадочными, триггенными и карбонатными породами (кристаллические сланцы, кварциты, гнейсы, мраморизованные известняки и др.). При этом большинство структур нарушено многочисленными разломами и пронизано интрузиями различного состава. Четвертичные отложения на рассматриваемой территории характеризуются повсеместным распространением, но незначительной мощностью.

Климат, в целом, характеризуется резкой континентальностью, большими сезонными и суточными колебаниями температур, большим притоком солнечной радиации, связанной с

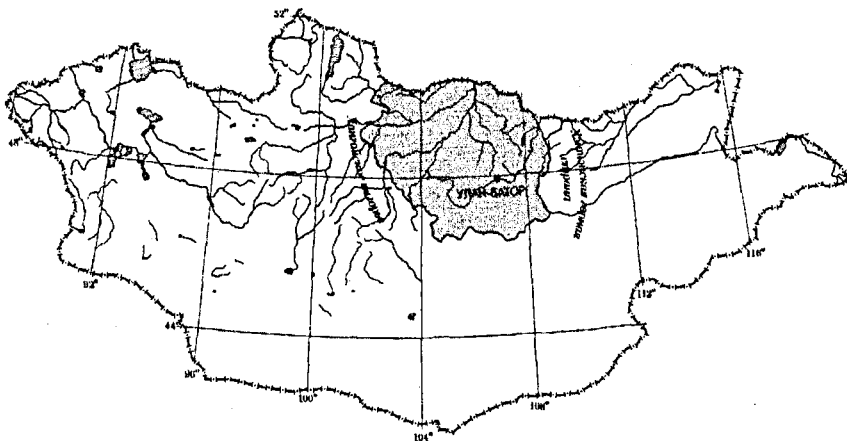


Рис 1. Географическое положение исследуемой территории (М 1: 500 000)

преобладанием ясных дней, сухостью воздуха, незначительным количеством осадков (от 200 до 400 мм) и резкой сменой сезонов. В зимний период регион находится в центре воздействия азиатского максимума со значительным атмосферным давлением (840 гПа), а в летнее время погода на его территории определяется западным атмосферным переносом, периодически сменяющимися проникающими сюда тихоокеанскими муссонами.

На изучаемой территории наиболее развита, густая и разветвленная гидрографическая сеть обладает бассейн Северного Ледовитого океана, где формируется р. Селенга с притоками. Протяженность рек, относящихся к бассейну Селенги – 90,0 тыс. км, что составляет половину от таковой всех рек Монголии.

Территория центральной части бассейна Селенги характеризуется многообразием почв. Закономерности их территориального распределения связаны в первую очередь с высотной климатической поясностью, а также с соларной экспозицией склонов и с различным составом и свойствами материнских пород (поверхностных отложений), на которых они сформировались. Почвенный покров в горных районах трансекты имеет высотно-поясной характер распределения. Горные дерново-таежные почвы распространены на высоте 1200-1600 м на хребтах Бутээлийн-Нуруу и Бурэнгийн-Нуруу и в горах Хэнтэя. Горные лугово-лесные глубокопромерзающие почвы распространены в низко- и среднегорных районах Хэнтэя и в междуречье Орхона и Селенги. Дерново-слабоподзолистые глубокомерзлотные почвы занимают ровные бортовые террасы рек Селенги, Орхона и Хараа и шлейфы прилегающих к долинам горных склонов на высотах 600-800 м. К смешанному типу почвенной зональности относится межгорная депрессия между поднятиями Хангая и Хэнтэя. Здесь получили распространение темно-каштановые почвы. Южнее низкогорных предгорий Хэнтэя на обширной равнинной территории распространение почв приобретает широтный характер зональности. Она охватывает подзоны темно-каштановых и каштановых почв. Южная часть исследуемого региона представлена подзонами светло-каштановых почв, бурых пустынно-степных и палево-бурых остепненно-пустынных почв (Папкова, 1974; Андроников, Шершуква, 1978; Рубцова, 1978; Ногина, Доржготов, 1982).

По классификационной схеме растительности и предложенному Е.М. Лавренко геоботаническому районированию, территория центральной части Орхон-Селенгинского бассейна

находится на стыке двух крупных областей: Евразийской таежной (хвойнолесной) и Евразийской степной (Лавренко, 1978; Лавренко и др., 1991). В связи с этим растительный покров несет в себе черты типичные для этих двух сильно различающихся областей и соответственно характеризуется неоднородностью и разнообразием. Типично степные сообщества равнинных территорий бассейна Селенги распространены по днищам внутри горных впадин, по пологим и слабонаклонным равнинам обширных межгорных депрессий и на высоких террасах рек. Среди них значительную территорию занимают сухие степи. Разнотравно-злаковые, злаково-разнотравные и разнотравно-осоковые горно-луговые степи в предгорных, низкогорных и среднегорных массивах чередуются с остепненными лугами и осветленными лиственничными лесами (Степи Евразии, 1991; Банникова, 2003). Хорошо выраженный подпочвенный слой образуют разнотравно-дерновиннозлаковые степи.

Глава 2. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ИССЛЕДУЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ

На территории центральной части бассейна Селенги расположены 5 аймаков (Булганский, Селенгинский, Центральный, Орхонский и Дарханский), включающих 66 сомонов, а также столичный регион с 9 районами. Территория бассейна с прилегающей территорией Центрального аймака является наиболее развитым и самым густо населенным регионом Монголии. По площади регион занимает в стране всего 11%, что составляет 172,2 тыс. км²; в то же время в регионе проживает большая часть населения (55% или 1,5 млн. чел.). Плотность населения в исследуемом регионе с учетом городского населения достигла 8,6 чел./км², в то время как в среднем по стране не превышает 1,7 чел./км².

По данным статистического управления Монголии, в настоящее время промышленные предприятия, расположенные на территории бассейна реки Селенги, производят около 90% всей валовой продукции страны (Эрдэнэжав, 2000). Богатство региона топливно-энергетическими, рудными, лесными и водными ресурсами обусловило формирование на этой территории трех центров межрегионального значения (города Улан-Батор, Дархан, Эрдэнэт), двух центров аймачного уровня (Сухэ-Батор и Дзун-Мод) и несколько десятков (66) центров локального уровня (по количеству сомонов). К основным отраслям промышленности региона относятся горнодобывающая и топливная-электроэнергетика (50% валовой продукции), легкая и пищевая (30%), деревообрабатывающая (12%) и производство строительных материалов (5%) (Mongolian statistical yearbook, 2008; 2009).

Основу лесного фонда всего бассейна реки Селенги образуют хвойные леса, которые занимают 90,1% лесопокрытой площади и составляют 94,4% по запасам древесины страны. За последние 100 лет в силу различных причин, восходящих в конечном счете к нерациональному отношению к лесным богатствам, потеряно не менее 1 млрд. м³ хвойной древесины, причем наибольший урон нанесен сосновым лесам (Востокова и др., 1995; Дугаржав, 2008). Только за последние 15 лет в лесах бассейна реки Селенги пожарами было охвачено более 3 млн. га, что в итоге привело к потере 700-800 млн. м³ древесины хвойных пород. Общая площадь невозобновившихся после пожаров лесов в бассейне Селенги составила в 1999 г. 648 тыс. га (Чулуунбаатар, 2000).

Главной отраслью сельского хозяйства в регионе, как и во всей Монголии, является животноводство. Несмотря на то, что здесь сосредоточено менее 15% площади всех пастбищ страны, общее поголовье скота достигло в 2009 г. 8,3 млн. голов (или 19% от численности скота в стране) и сохраняет тенденцию к увеличению. Таким образом, пастбищные нагрузки в

настоящее время почти в 2 раза превышают средний уровень по стране (1,1-1,7 овцеголов/га). Резкое повышение численности поголовья скота и изменившаяся система кочевого животноводства практически повсеместно приводят к переувлажнению.

Что касается земледелия то, именно угодья, сосредоточенные в центральной части бассейна Селенги, являются основным сельскохозяйственным фондом Монголии. При этом вся эта территория располагается в зоне неустойчивого земледелия, где используемые почвы не только испытывают недостаток атмосферного увлажнения, но и оказываются подверженными таким деструктивным процессам, как плоскостная и линейная водная эрозия, ветровая дефляция и эоловая аккумуляция. Однако, земледелие на этой территории известно с древнейших времен, оно было засвидетельствовано еще в I в. до н.э. у хунну (История... , 1967), но до конца 1950-х гг. оно носило очаговый характер. Наиболее значительные площади в Монголии начали распахивать лишь в конце 50-х – начале 60-х гг. К 1988 г. площадь пашни достигла своих максимальных значений (1,3 млн. га), что составило около 1,0% общей площади страны. Но к концу 80-х гг. распашка стала сокращаться. Это было вызвано двумя причинами: изношенностью сельскохозяйственного оборудования и, главным образом, снижением плодородия почв. Из ранее освоенных под богарное земледелие площадей здесь к 2005 г. было заброшено более 200,0 тыс. га, а в итоге площадь обрабатываемых земель достигла четверти уровня 1980 г. Сейчас на этой территории можно встретить разновременные залежи, находящиеся на разных стадиях восстановительных сукцессий почвенно-растительного покрова. Однако в последние годы к практике ведения богарного земледелия стали возвращаться в связи с объявленной в 2008 г. государственной программой «Целина-3». К настоящему времени загово распахано около 50% пахотных угодий, ранее перешедших в залежи.

Глава 3. ПРИРОДНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ БОГАРНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА СЕЛЕНГИ

Специальные карты, показывающие структуру природно-территориальных комплексов центральной части бассейна Селенги, которые могли быть использованы при планировании богарного земледелия, до настоящего времени отсутствуют, а имеющиеся схемы комплексного физико-географического районирования, составленные в разные годы для всей территории Монголии, не позволяли обоснованно подходить к соответствующим рекомендациям из-за их мелкомасштабности и/или незначительности детальности районирования (Мурашев, 1948; Цэглц, 1962; Преображенский, Фадеева, Кельнер и др., 1984).

По результатам специальных исследований, проведённых О.А. Климановой (1995) и Г. Эрдэнэжавом (2000), изучаемая территория в целом относится к регионам с высокой, средней и низкой степенью пригодности для богарного земледелия. Более того, северо-восточная часть региона, прилегающая непосредственно к Хэнтэйскому нагорью, отнесена к территориям, непригодным для развития богарного земледелия. В настоящее время можно определенно говорить, что отсутствие данных в региональной схеме землепользования бассейна Селенги (Региональная схема..., 1986) о приуроченности вышеуказанных классов пахотнопригодности почв (преимущественной, частичной и выборочной), а также конкретных участков и массивов, некогда распаханных земель к определенным типам природно-территориальных комплексов, в конечном итоге обусловило экстенсивный характер развития богарного земледелия без учета ландшафтной структуры региона, что, в свою очередь, привело к распашке малопродуктивных к богарному земледелию массивов земель.

В процессе специальных ландшафтных исследований, проведенных для сельского хозяйства и изложенных в работах А.А. Видиной (1963), К.В. Пашканга и др. (1972), В.А. Николаева (1979), А.Г. Исаченко (1980) и И.В. Жучковой с Э.М. Раковской (2004) было установлено, что именно ландшафтная (а не просто почвенная) карта наилучшим образом отражает местные природные особенности, представляет наиболее совершенную форму синтеза природных условий сельскохозяйственных земель. Кроме того, для определения перечня оценочных категорий состояния «типов сельскохозяйственных земель», по-видимому, необходим учет не только общепринятых ландшафтных особенностей (рельеф, почвенный и растительный покров), но и тех свойств ландшафтов, которые имеют региональное значение (орографическое положение, абсолютная высота, особенности литологического состава почвогрунтов и др.) (Добровольский и др., 1990; Панкова и др., 1990).

При определении степени пригодности ландшафтных комплексов для ведения богарного земледелия, как справедливо отмечали О.К. Климанова (1998, 1999) и в своей последней работе Г. Эрдэнэжав (2009), важное значение имеют и другие ландшафтно-экологические условия. К числу важных индикаторных признаков, по мнению вышеуказанных авторов, относятся: сумма температур воздуха более 10°C; влагообеспеченность; число дней со скоростью ветра более 15 м/сек; средняя крутизна склонов; содержание гумуса.

Учитывая вышеизложенное, одной из основных задач наших исследований было определение пространственной структуры ландшафтных комплексов, позволяющих установить размещение распаханной почв под богарное земледелие и выявление их приуроченности к определенным типам ландшафтных комплексов. В качестве основы для этой цели была использована карта экосистем Монголии (Ecosystems of Mongolia, 1995), составленная в рамках программы совместной Российско-Монгольской комплексной биологической Экспедиции РАН и АНМ и космические снимки типа «Ресурс» и «Landsat» (М: 1:500 000) и фотопланы (М: 1:1 000 000).

При изучении антропогенного воздействия на природные комплексы в качестве самого низшего уровня ландшафтно-экологических систем обычно принимаются те, которые могут быть выделены в природе визуально и в то же время занимают достаточно заметную площадь, удовлетворяющую условиям крупно- и среднемасштабного картографирования: урочища, местности (Солнцев, 1949; Николаев, 1978). При необходимости инвентаризации природно-территориальных комплексов на значительных по площади территориях, как это имело место при составлении карты «Экосистем Монголии» (1995), за основную единицу были приняты мезоэкосистемы II уровня (Методология оценки..., 1993).

На основе методологии, разработанной В.С. Преображенским с соавторами (1959; 1984) и Е.А. Востоковой с П.Д. Гуняным (1993) нами было установлено соответствие макро- и мезоэкосистем, выделяемых на основе комплекса признаков почвенно-растительного покрова, приуроченных к определенным формам макро- и мезорельефа, таксономическому уровню природно-территориальных комплексов, определяемых как типы и подтипы местностей.

Главным принципом выделения типов местностей в исследуемом регионе для нас послужил зонально-поясной характер растительного покрова. В качестве основных типов местностей для центральной части бассейна Селенги нами были определены следующие: горно-тундровый, горно-лугово-степной, горно-степной, горно-лесной (подгольцово-таежный, горно-таежный, горно-псевдотаежный, горно-подтаежный), горно-лесостепной, степной (умеренно-влажный, умеренно-сухой, сухостепной). Наибольшие площади в исследуемом регио-

не занимают почвенно-растительные сообщества, относящиеся к подтипам местности умеренно-сухих степей (25,2%) умеренно-влажных степей (22,6%), лесных подтаежных (19,2%), лесных таежных (8,9%), лесостепных (7,0%) и сухостепных (5,0%). Остальные занимают незначительную площадь, где их значения не превышают 1,5-2,0% от площади региона.

Относительно макроформ рельефа (высокогорные, среднегорные, низкогорные, мелкопочники, плато) составляют около 32% площади бассейна, среди которых доминируют низкогорные. Типы и подтипы местностей, приуроченные к равнинам, занимают остальную площадь и составляют около 65%, среди которых возвышенные (денудационные) равнины, наклонные и котловинные, занимают примерно одинаковую территорию и их площадь оценивается соответственно в 24%, 20% и 19% от суммарной площади всех подтипов местностей. Сложность изучения и описания ландшафтно-территориальных комплексов в значительной мере усугубляется различиями в антропогенном воздействии, в результате которого формируются антропогенно-природные, природно-антропогенные, а иногда полностью трансформированные в антропогенные подтипы местностей. Ведущим признаком выделения антропогенно-трансформированных подтипов местностей часто выступает почвенно-растительный покров, с одной стороны, как визуально наиболее легко-обнаруживаемый компонент, а с другой – быстро реагирующий на любые антропогенные воздействия, что является главным признаком при оценке степени измененности природно-территориальных комплексов. Пахотные земли и, прежде всего, используемые в богарном земледелии, относятся к категории антропогенных сильно нарушенных (Панкова, Гунин, 1990).

В результате работ по инвентаризации массивов пахотных угодий зафиксирован 291 массив земельных угодий, которые были распаханы в период самого значительного по своим масштабам освоения целинных земель (1980-1988 гг.). Общая площадь распахки, по проведённым нами расчетам, составила 6489,95 км² (3,9% от площади всех подтипов местности исследуемого региона).

Распаханные под богарное земледелие территории в исследуемом районе отличаются мозаичной структурой и расположены в основном в центральной части в полосе шириной 100-120 км, вытянутой с севера на юг и в меньшей степени к западу и востоку от этой полосы. Основные массивы распаханных территорий находятся на слабонаклонных поверхностях склонов гор, прилегающих к долинам реки Селенга и её притоков – Орхон, Хараа-Гол и др., а также непосредственно на верхних террасах их долин. Средняя высота расположения богарных земель в северной части 700-900 м, в южной 1200-1300 м.

Как следует из представленных результатов по распределению массивов распаханных земель по ландшафтными комплексам, было обнаружено, что распахкой почва затронуто 10 подтипов местностей, относящихся к 5 типам местности с автоморфно-полугидроморфным режимом почвенно-грунтового увлажнения. Очень сильно отличаются подтипы местностей по площади распаханных массивов (табл. 1).

Касаясь особенностей распределения распаханных территорий по подтипам местностей, выделяемых нами по их приуроченности к определенным формам макрорельефа (среднегорья, низкогорья, мелкопочники, плато и равнины) и мезорельефа (склоны разной расчлененности и различного уклона), обращает на себя внимание очень значительный разброс значений площадей распахек, практически, по всем указанным формам макро- и мезорельефа, кроме высокогорий.

Таблица 1

Площади и соотношение распашек в подтипах местности центральной части бассейна реки Селенги и прилегающей территории Центрального аймака

Подтипы местности	Площадь распашки, км ² %
Сосновые, лиственничные и производные мелколиственные травяные леса на горных дерново-таежных, дерново-карбонатных и лугово-лесных сезонномерзлотных почвах	393,17 6,06
Лиственничные, сосново-лиственничные, сосновые, местами мёртво-покровные и производные мелколиственные леса на горно-лесных дерновых и боровых сезонномерзлотных почвах в сочетании с разнотравно-осоково-злаковыми луговыми степями, местами петрофитными на лугово-черноземных почвах	109,87 1,69
Петрофитные и гемипетрофитные разнотравные осоково-злаковые степи на горных черноземах с участками сосновых, лиственничных и березовых лесов на дерновых лесных сезонномерзлотных почвах и остепненные дуга на лугово-черноземных почвах	204,14 3,15
Богаторазнотравно-осоково-злаковые, злаковые степи на лугово-черноземных почвах и черноземах	184,9 2,85
Петрофитные богаторазнотравно-злаково-пихомовые, кустарниковые (абрикос) степи на горных черноземах	1089,48 16,79
Разнотравно-мелкодериовинно- и корневидно-злаковые степи (осоковые, ковыльные, вострецово-ковыльные, типчаковые и др.) с караганами на темно-каштановых почвах, местами с фрагментами черноземов	3704,42 57,08
Гемипетрофитные и гемисаммофитные богаторазнотравно-пихомовые, ковыльные, пихомовые степи, кустарниковые (карагана) заросли на темно-каштановых супесчаных щебнистых почвах	225,17 3,47
Петрофитные разнотравно-типчаковые кустарниковые (карагана) степи на горных темно-каштановых почвах	483,87 7,46
Мелкодериовинно-злаковые (житняковые, змеевковые, ковыльные, вострецовые) степи на каштановых почвах и гемигалофитные комплексные степи на каштановых союпчаковых почвах	43,71 0,67
Гемисаммофитные и петрофитные мелкодериовинно-злаковые (житняковые, тонконоговые, мыльниковые), подольные с караганами степи на каштановых почвах	51,22 0,79
Общая площадь распашек	6490

Таким образом, как следует из представленных данных, мозаичное распространение распаханной территории в большинстве подтипов и типов местностей независимо от их зонально-поясного расположения и приуроченности к определенным формам макро- и мезорельефа, позволяет нам предполагать о возникновении в большинстве из них деградационных процессов, протекающих, прежде всего, в богарных почвах. Учитывая значительные различия в природных условиях подтипов местностей, следует ожидать специфических проявлений непосредственно в самом характере и интенсивности самих процессов деградации.

Глава 4. ОСОБЕННОСТИ ДЕГРАДАЦИИ КАШТАНОВЫХ ПОЧВ В ОСНОВНЫХ ТИПАХ И ПОДТИПАХ МЕСТНОСТИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ БАСЕЙНА СЕЛЕНГИ

Методы и объекты исследования. С методологической точки зрения для оценки степени благоприятности основных типов и подтипов местности в земледельческом освоении нами был использован сравнительно-экологический подход при изучении состояния каштановых почв ранее распаханной территории, перешедших в настоящее время в залежное состояние, и участков целинных почв, расположенных на прилегающих к богарным землям, используемых ныне в качестве пастбищ.

Работы по оценке изменений состояния каштановых почв в центральной части бассейна Селенги проводились в период максимального развития растительного покрова (в июль-август) в течение 2006-2009 гг. Исследования проводились маршрутным и полустационар-

пым методами в составе комплексных почвенно-ботанических отрядов СРМКБЭ РАН и АНМ. В качестве исходных картографических материалов использовались топографические карты в масштабе 1:200 000 и космические снимки «Landsat» и «Ресурс» в масштабах 1:200000 и 1:500000, а также материалы предыдущих почвенных и почвенно-геоботанических обследований, полученных во время составления карты экосистем Монголии в масштабе 1:1 000 000 (Ecosystems of Mongolia, 1995). Полустанционные исследования проводились на 7 полигонах, представляющих собой короткие почвенно-геоботанические профили, пересекающие участки с разным режимом использования (пастбишный и земельный). Отдельные модельные полигоны были выбраны вдоль железной дороги с целью заложения дополнительных почвенных разрезов в категории стабильно развивающихся почв, находящихся 30-50 лет в условно заповедном режиме в зоне отчуждения железной дороги. Важным прищипом выбора модельных полигонов был охват основных типов и подтипов местности, в наибольшей степени подверженных распаху в период 1970-80-х гг.

На ключевых точках профилей закладывались опорные разрезы, проводилось морфологическое описание почвенных профилей и погоризонтный отбор образцов. Почвенные образцы отбирались на определение естественной влажности, pH, максимальной гигроскопичности, содержания гумуса, питательных элементов (азот, калий, фосфор) и гранулометрического состава.

За 4 полевых периода с 2006 по 2009 гг. было заложено и описано 167 почвенных разрезов, из которых отобрано 318 образцов почв.

Естественная влажность и максимальная гигроскопичность почв определялась в большинстве разрезов через каждые 20 см, в трехкратной повторности до глубины 60-80 см. Максимальная гигроскопичность определялась в эксикаторах с насыщенным раствором K_2SO_4 , помещаемых в вакуумных шкафах. Определение pH водной вытяжки осуществлено в 318 образцах при соотношении почвы к дистиллированной воде 1:2,5. Содержание гумуса определялось в 265 образцах по методу Тюрина. Обогащение гумуса азотом оценивалось в 129 образцах по атомному отношению C:N. Подвижные формы фосфора (P_2O_5) по Мачигину и калия (K_2O) были определены пламенным фотометром в 265 образцах. Гранулометрический состав по методике Качинского определялся в 255 образцах. CO_2 карбонатов определялся по общепринятой методике титрованием в 230 образцах. Все физико-химические анализы были выполнены в специализированных лабораториях Института географии АН Монголии, Почвенном институте им. В.В. Докучаева РАСХН и почвенном факультете МГУ им. М.В. Ломоносова. Зашебенность и опесчаненность поверхности определялась на площадках $0,5 \times 0,5 \text{ м}^2$ в трехкратной повторности и в дальнейшем рассчитывались на 1 м^2 , для чего весь рыхлопесчаный и щебнистый материал собирался на учетных площадках, просеивался и взвешивался на аналитических весах.

Изменение свойств каштановых почв при длительном сельскохозяйственном использовании в богарном земледелии. Характер деградации среднесуглинистых незащебенных каштановых почв в типах местности горных лесостепей. Характерные черты и особенности проявлений деградации каштановых почв, лишенных крупнообломочных включений (щебень, дресва) или содержащих их в небольшом количестве (не более 10-15%), на пашнях Центральной и Северной Монголии изучались в районах их широкого распространения – в районе г. Дархан (в основном к юго-востоку от него) и в районах сомнов Шаамар и Дзун-Бурэн на правобережье и левобережье р. Орхон.

Климатические условия здесь полуаридные. Ветровой режим умеренный. Места, где часты сильные ветра и бывают пыльные бури, локальны, и большая часть территории – это зона относительного затишья. Летние осадки выпадают более регулярно, чем в аридных районах, и к тому же не только в виде кратковременных ливней, но и в виде длительных, иногда морозящих дождей, способствующих лучшему промачиванию почв. Преобладают лесостепи с луговыми разнотравно-злаковыми степями на темно-каштановых, реже каштановых почвах. Рельеф территории разнороден. Речные долины с поймой, надпойменными террасами и наложенными массивами донных песков занимают сравнительно небольшие площади. Основную площадь занимают междуречья, которые состоят из отдельных горных массивов с крутыми склонами и выходом скальных пород и обширных холмисто-увалистых предгорных возвышенностей с участками деловиальных шлейфов. Опорные разрезы были заложены в наиболее типичных выделах фаций: пологие склоны волнистых холмогорий, привершинные части пологих водоразделов.

Почвы характеризуются мощным гумусовым горизонтом (от 30 до 46-49 см). В качестве примера приведем описание почвенных разрезов Р-71 (72) и Р-73.

Тип местности: горные лесостепи

Подтип местности: разнотравные осоково-злаковые степи на темно-каштановых почвах (VIII.14).

Выдел фации: разнотравное осоково-злаковое сообщество под темно-каштановыми почвами на привершинной части волнистого низкогорья, сложенного лессовидного суглинками (VIII.14.8a).

Разрез Р-71 (72)

25.08.2007 г. N 49° 58' 52,5", E 105° 49' 09,2", А 768 м.

Увалистая возвышенность, привершинная часть склона увала северной экспозиции с уклоном 2-3°. Зимнее пастбище

Разрез Р-73

25.08.2007 г. N 49° 58' 51,5", E 105° 49' 09,2", А 770 м.

Увалистая возвышенность, привершинная часть склона увала северной экспозиции с уклоном 2-3°. Пашня с пшеницей.

Горизонт, глубина, см	Описание
А _с 0-6 см	Дернина темно-каштановая, плотная с суглинком гумусированным.
А1 6-35 см	Темно-каштаново-серый ореховато-комковатый, уплотненный, сырой, с многочисленными корнями, переход постепенный, граница волнистая.
АВ 35-45 см	Темно-каштановый комковато-ореховатый, уплотненный, среднесуглинистый, с многочисленными корнями, очень влажный, пористый, переход ясный по цвету, не вскипает с HCl.
В _с 45-55 см	Буровато-палевый, слабоуплотненный, непрочнореховатый, влажный, с многочисленными тонкими корнями, средне-легкосуглинистый, вскипает с HCl.
В _{св} 55-90 см	Светло-палевый (белесо-палевый), средне-легкосуглинистый, пористый, уплотненный, влажный до глубины 70 см, ниже – увлажненный, бурно вскипает с HCl, переход постепенный, граница волнистая.
С _{св} 90-120 см	Желтопалево-палевый лессовидный легкий суглинок или супесь пылеватая, увлажненный, пористый, бурно вскипает с HCl.

Почва темно-каштановая среднесуглинистая на лессовидных средних суглинках

Горизонт, глубина, см	Описание
А _с 0-20 см	Темно-каштановый, сырой, до 10 см рыхлый, ниже слабоуплотненный, пронизан корнями, среднесуглинистый, переход по цвету и сложению довольно ясный.
А1 20(22)-30 см	Темно-серо-глинистый, сырой, уплотненный, среднесуглинистый, глыбисто-ореховатый, с редкими тонкими корнями, переход по цвету.
АВ 30-38 см	Каштановый, средне-легкосуглинистый, уплотненный, влажный, глыбисто-ореховатый, переход по цвету постепенный.
В _с 38-48 см	Буровато-палевый, влажный до 45 см, ниже – увлажненный, уплотненный, среднесуглинистый, пористый, неясно-ореховатый, переход ясный по цвету.
В _{св} 48-80 см	Белесо-палевый, увлажненный и свежий, непрочнореховатый, легкосуглинистый, пористый, с единичными корнями, бурно вскипает с HCl.

Почва темно-каштановая среднесуглинистая на лессовидных средних суглинках

На пашнях и залежах здесь происходит плоскостной смыв. Морфологически это проявляется в укорачивании гумусового горизонта. Разница в мощности гумусового горизонта в почках на пастбищах, пашнях и залежах колеблется от 2 до 7 см. При расчете изменения со-

держания гумуса в верхнем слое почвы величина снижения на пашне и залежах составила от 12 до 25% по сравнению с целинными участками. Абсолютные значения снижения содержания частиц менее 0,05 мм в каштановых почвах среднесуглинистого состава на пашне и залежах были незначительны и составляли всего от 1,8 до 12,6%, что соответственно составляло от 3,0 до 19,0% по сравнению с целинными почвами. Что касается содержания подвижного фосфора и калия, то их потери в почвах залежей фиксируются также практически везде. В абсолютных значениях они незначительны и не превышают 1,1 мг/100 г почвы. Причем, в отдельных случаях, наблюдалось даже увеличение содержания фосфора, что с нашей точки зрения связано с применяемой технологией возделывания сельскохозяйственных культур. Вследствие распашки на возделываемых полях и залежах карбонатные горизонты с максимальным содержанием до 5-8% и 16-17% приближены на 10 см к поверхности и залегают на глубинах 20-60 см и 50-80 см. Кроме того, вследствие некоторой окарбонатности почвообразующих пород общее содержание карбонатов в гумусовых и переходных горизонтах может повышаться до 2,0% и выше 10,0% соответственно (табл. 2).

Надо сказать, что за 20-35 лет распашки деградация темно-каштановых почв на обследованных участках находится пока на начальной стадии. Во многом это связано с тем, что почвы эти унаследовали от подстилающих их лессовидных пород высокую пористость, капиллярность и хорошую водопроницаемость, которая и после распашки, хотя и сильно снижается, остается достаточно высокой, не давая сильно развиваться смыву почвы.

Характер деградации легкосуглинистых и супесчаных незацементированных каштановых почв в типе местности умеренно-влажных (луговых) степей. Умеренно-влажные или луговые степи, также как и горная лесостепь, расположены в основном в северной и средней части Орхон-Селенгинского междуречья и в своем распространении отличаются значительной дисперсностью.

Характерной чертой почвообразующих пород является их различный гранулометрический состав: от пылеватых песков и супесей до легких суглинков и средних суглинков. Практически все исследуемые эталонные каштановые почвы характеризуются мощностью гумусового горизонта до 30 см и содержанием гумуса от 2 до 3%, а также хорошо выраженным на глубине 30-60 см плотным карбонатным горизонтом. Последняя особенность является характерной чертой каштановых почв и объясняется непромывным или слабопромывным водным режимом.

Исследования проводились в двух выделах фаций подтипа местности с богаторазнотравными степями с супесчаными каштановыми почвами, двух выделах фаций подтипа местности с богаторазнотравными степями на пологих склонах плато с каштановыми легкосуглинистыми почвами и одним выделом фаций подтипа местности с богаторазнотравной котловине с каштановыми почвами. Ниже приводится описание почвенных разрезов на полигоне XXXXII.

Тип местности: умеренно-влажные (луговые) степи

Подтип местности: исаммофитные разнотравно-злаковые степи с супесчаными темно-каштановыми почвами на полого-наклонных низменных равнинах (IX.17.18.).

Выдел фаши: разнотравно-кочкарное сообщество с темно-каштановыми супесчаными почвами на выровненной надпойменной песчано-супесчаной террасе (IX.17.18a).

Разрез XXXXII-1

17.08.2006 г. N 50° 06' 01,1", E 106° 01' 46,0", A 625 м.

Разрез XXXXII-3

17.08.2006 г. N 50° 06' 00,3". E 106° 01' 47,5", A 625 м.

Пологоволнистая слабонаклонная поверхность Пологоволнистая слабонаклонная поверхность

надпойменной террасы Селенги с уклоном 1-2°, покрытая сибирско-кочыльной степью. Пастбище.

Горизонт, глубина, см	Описание
A _в 0-11 см	Дернина очень прочная с плотной пылеватой супесью.
A1 11-30 см	Супесчано-пылеватый, темно-коричневый, непрочнокомковатый, уплотненный, свежватый (почти сухой), с корнями трав, переход заметный, граница неровная.
B _а 41-62 см	Палево-белесый, супесчаный, плотный, глыбистый, легкоусушливый белесый, комковато-глыбистый, плотный (до очень плотного), свежватый (почти сухой), переход резкий, граница слабоволнистая.
BC 62-75 см	Песок пылеватый, палевый, сухой, рыхлый (не держит стенку), полимиктовый.

Почва темно-каштановая, супесчаная, на пылеватых песках (аллювиальных, возможно переложенных золовых переносах).

Как показали исследования, деградация каштановых почв в типе местностей умеренно-влажных степей в основном зависит от характера гранулометрического состава верхних горизонтов почв и почвообразующих пород. В наименьшей степени деградационные процессы на залежах развиты на почвах среднесуглинистого состава. Как на пастбищах, в заповедном участке (XXXIV-2), так и на залежи (XXXIV-1), мощность гумусового горизонта уменьшилась на незначительную величину (всего 2-5 см), а абсолютное содержание гумуса в верхнем горизонте почвы (0-30 см) снизилось с 2,12 до 1,87%, что составило всего 11,7%. Соответственно мало изменился и среднесуглинистый гранулометрический состав по всему почвенному профилю (табл. 3).

В большей степени деградировала почва на залежах, расположенных в выделах фаций с легкоусушливыми и супесчаными почвогрунтами. Мощность гумусового горизонта за период эксплуатации богарных почв уменьшилась на 10-12 см по сравнению с каштановой почвой на пастбищах. Расчеты снижения общего содержания гумуса в богарных почвах в слое 0-30 см показали, что его доля варьирует от 21,9 до 23,0% (табл. 3).

В наибольшей степени подвержены деградации каштановые почвы супесчано-песчаного состава, где происходит укорачивание гумусового горизонта на величину 10 см и более, а содержание гумуса в них падает до 1-1,5%, что практически переводит их в разряд сильнодеградированных почв. Сам профиль почвы становится растянутым, гумусовые горизонты не имеют четких границ, а переход к горизонту (A, B) диагностируется как постепенный. Следует также отметить, что в этом случае наблюдается выщелачивание карбонатного горизонта (B) и вымывание карбонатов в нижележащие горизонты (BC и C) (табл. 3).

Характер деградации легкоусушливых и супесчаных каштановых почв в типе местностей умеренно-сухих степей. Признаки деградации каштановых почв на залежных землях умеренно-сухих степей Центральной Монголии изучались в основном на территории двух сомонов Селенгинского аймака: Номгон и Барун-Хара. По своему геоморфологическому и орографическому положению все выбранные местоположения для опорных разрезов характеризуются незначительными абсолютными высотами (от 790 до 900 м н.у.м.), пологоволнистыми склонами придолинных холмогорий, расположенными с западной и восточной стороны от долины р. Хараа-Гол. Важной характеристикой с точки зрения мезоклимата

террасы Селенги с уклоном 1-2°, покрытая сорной растительностью из однолетней подлны. Залежь.

Горизонт, глубина, см	Описание
A _{тп} 0-13 см	Супесчаный, палево-коричневый, уплотненный, непрочнокомковатый, почти бесструктурный, сухой, переход ясный.
AB 13-25 см	Палево-светло-коричневый, супесчаный, непрочнокомковатый, сухой, уплотненный, переход резкий, граница неровная.
B _а 25-77 см	Супесчано-палевый, белесый, комковато-глыбистый, плотный, сухой, переход ясный, граница слабоволнистая.
BC 77-80 см	Песок пылеватый, мелкозернистый, слабоуплотненный, с ржавыми пятнами, свежий.

Почва темно-каштановая, супесчаная, постагарная.

Таблица 2

Соотношение общего содержания гумуса, мелкозема (пыль, глина, ил. частицы менее 0,05 мм) и подвижных форм фосфора и калия в верхнем слое (0-30 см) каштановых почв в опорных разрезах на пастбищах и залежных землях в типе местности горной лесостепи

Аймак, сомон	Характер использования	Индекс разреза	Гумус (%)			Мелкозем (%)			P ₂ O ₅ (мг/100 г)			K ₂ O (мг/100 г)			Название почвы по гранулометрическому составу (по Н.А. Качинскому)
			Среднее значение	Абсолютная разница	Величина изменения	Среднее значение	Абсолютная разница	Величина изменения	Среднее значение	Абсолютная разница	Величина изменения	Среднее значение	Абсолютная разница	Величина изменения	
Дзун-Бурзи	Целина (пастбище)	P-72	3,25	-0,41	-12,6				2,18	+0,20	+9,2	29,0	-8,7	-30,0	среднесуглинистая
	Залежь	P-73	2,84						2,38			20,3			среднесуглинистая
	Целина (пастбище)	P-76	2,61	-0,63	-24,1				1,25	+3,88	+75,0	15,5	-4,2	27,0	среднесуглинистая
	Пашня	P-77	1,98						5,13			11,3			среднесуглинистая
Сант	Целина (пастбище)	P-84	2,85	-0,5	-17,5	60,0	-1,8	-3,0	2,6	-1,1	-42,3	23,5	-12,2	-51,9	легкосуглинистая
	Залежь	P-85	2,35			58,2			1,5			11,3			легкосуглинистая
	Целина (пастбище)	P-87	3,34	-0,4	-11,9	66,1	-12,6	-19,0	2,5	-1,0	-40,0	18,0	-8,4	-46,6	среднесуглинистая
	Залежь	P-88	2,94			55,5			1,5			9,6			среднесуглинистая

Таблица 3

Соотношение общего содержания гумуса, мелкозема (пыль, глина, ил: частицы менее 0,05 мм) и подвижных форм фосфора и калия в верхнем слое (0-30 см) каштановых почв в опорных разрезах на пастбищах заповедных землях и заповедных участках в типе местности умеренно-влажных (луговых) степей

Аймак, сомон	Характер использования	Индекс разреза	Гумус (%)			Мелкозем (%)			P2O5 (мг/100 г)			K2O (мг/100 г)			Название почвы по гранулометрическому составу (по П.А. Качинскому)
			Среднее значение	Абсолютная разница	Величина изменения	Среднее значение	Абсолютная разница	Величина изменения	Среднее значение	Абсолютная разница	Величина изменения	Среднее значение	Абсолютная разница	Величина изменения	
Шаамар	Целина (пастбище)	XXXXII-1	1,30	-0,30	-23,0	32,6	-4,3	-13,1	2,57	+0,25	+8,8	6,54	-2,28	-34,0	супесчаная (пылеватая)
	Залежь	XXXXII-3	1,00			28,3			2,82			4,26			супесчаная
Хонгор	Целина (заповедник)	XXXIII-2	1,80	-0,41	-22,8	69,6	-2,8	-4,1	3,51	-1,72	-49,0	11,1	-6,46	-58,2	легкосуглинистая
	Залежь	XXXIII-5	1,39			66,8			1,79			4,64			легкосуглинистая
	Целина (пастбище)	XXXIII-3	1,78	-0,39	-21,9										легкосуглинистая
	Целина (пастбище)	XXXII-2	1,56	-0,04	-2,56	77,9	-4,4	-5,65	1,41	-0,17	-12,06	13,0	-4,56	-35,07	легкосуглинистая
	Залежь	XXXII-1	1,51			73,5			1,24			8,4			легкосуглинистая
	Залежь	XXXIV-3	1,87	-0,25	-11,7				2,19	+0,73	+33,3	54,9	-11,5	-17,3	среднесуглинистая
	Целина (пастбище)	XXXIV-2	2,12					1,46	66,4			среднесуглинистая			

является расположение всех исследуемых залежных земель в межгорных долинообразных котловинах широтной и субширотной направленности. Это способствует возникновению здесь сильных частых ветров, дующих преимущественно с запада и запада-северо-запада и приводящих к значительным ветроэрозионным процессам. Что касается атмосферных осадков, то, как и во всех подтипах местности лесостепей и умеренно-влажных степей, описанных ранее, они выпадают в летний период и нередко носят ливневый характер.

В подтипе местности разнотравно-мелкодерновиннозлаковых и корневищно-злаковых степей на пологих супесчано-суглинисто-щебнистых делювиально-пролювиальных шлейфах мелкосопочных низкотерий обследовано два типа фаций, расположенных в межгорной долинообразной котловине между горными массивами Их-Номгон и Бага-Номгон, открытой с западной и восточной сторон. В первом выделе фаций с темно-каштановыми среднесуглинистыми почвами в почвенном профиле на залежи сформировался растянутый гумусовый горизонт, состоящий из двух гумусовых, общей мощностью до 62 см, что на 20-23 см больше, чем у аналогичного на пастбище. С другой стороны, поверхность на залежи на 10-15 см ниже уровня на пастбище, а сама поверхность характеризуется участием обломков щебня. Это является признаком двух параллельно протекающих процессов деградации гумусового горизонта: дефляции и выноса мелкозема за пределы фации, а также вымывание гумуса в лежащие ниже слои.

Тип местности: умеренно-сухие степи

Подтип местности: разнотравно-мелкодерновинные и корневищно-злаковые степи на пологих супесчано-суглинисто-щебнистых делювиально-пролювиальных шлейфах мелкосопочных низкотерий (X.18.8).

Выдел фации: вострцово-ковыльная степь на темно-каштановых среднесуглинистых среднемокрых почвах на пологом шлейфе, сложенном суглинисто-щебнистым пролювием (X.18.8a).

Разрез СП-10 (2)

16.08.2009 г. N 49° 07' 50,5", E 105° 45' 31,3", A 841 м.

Пологий склон южной экспозиции в межгорном долинообразном понижении широтного направления в холмистом низкогорье, делювиальный. Уклоны 2-3°. Деградированное пастбище с целинными почвами.

Горизонт, глубина, см	Описание
A ₀ 0-10 см	Дернина темно-каштанового цвета, легко-сушинная, уплотненная. Без включений щебня, сильно переплетена корнями злаков.
A ₁ 10-39 см	Гумусовый, темно-каштановый, легкосуглинистый, уплотненный, свежий, переход четкий и заметный, граница волнистая. На нижней границе вскипает с НС1.
A ₁ B 40-70 см	Переходный, палевоый с белесым оттенком, свежий, супесчаный, уплотненный, бурно вскипает с НС1 с глубины 50 см.
A ₂ B 62-70 см	Переходный, супесчаный, увлажненный, серо-палевоый, встречаются обломки щебня и дресвы.
B _{ca} 70-96 см	Карбонатный, белесо-палевоый, тонкопылеватый, плотный, свежий, лессовидно-суглинистый.

Почва темно-каштановая, легкосуглинистая, карбонатная на лессовидных супесях с делю-

Разрез СП-10 (1)

16.08.2009 г. N 49° 07' 50,1", E 105° 45' 31,2", A 840 м.

Пологий делювиальный склон южной экспозиции в межгорном долинообразном понижении широтного направления в холмистом низкогорье. Уклоны 2-3°. Залежь с сорной растительностью, поверхность слабокаменистая.

Горизонт, глубина, см	Описание
A ₀ 0-5 см	Слабоформированная дернина, пахотный, темно-каштановый, супесчаный сильно переплетен корнями, с обломками щебня разного размера
A ₁ 5-42 см	Гумусовый, темнокаштановый, супесчаный, уплотненный, увлажненный, с 20 см заметна подложная подошва, вскипает с НС1 с 32 см.
A ₂ 42-62 см	Второй гумусовый, более темного цвета, легкосуглинистый, уплотненный, увлажненный, бурно вскипает с глубины 42 см.
A ₂ B 62-70 см	Переходный, легкосуглинистый, увлажненный, серо-палевоый, встречаются обломки щебня и дресвы.
B _{ca} 70-97 см	Палево-белесый, тонкопылеватый, лессовидный легкий суглинок, бурно вскипает с НС1 с 70 см, карбонатный с дресвой.

Почва темно-каштановая супесчаная, деградировавшая за счет увеличения на поверхности

Данные химического анализа подтверждают снижение содержания гумуса в верхнем горизонте (0-10 см) с 2,83% до 1,81% и увеличение его содержания на залежи на глубине 50-60 см с 0,48% до 0,79%. Кроме того, о некоторой деградации карбонатного горизонта на залежах за счет вымывания углекислоты в нижележащие слои почвы свидетельствуют данные об исчезновении горизонта с максимальным содержанием карбонатов на пастбищах с 2,93% до 2,2% на глубине 50-60 см (табл. 4).

Во втором выделе фации этого подтипа местности были изучены темно-каштановые супесчаные почвы (почвенные разрезы С-III-11 (1) и С-III-11 (2)). Здесь наблюдается очень высокая степень деградации гумусового горизонта на залежи, которая позволяет говорить о трансформации темно-каштановой почвы в каштановую. Мощность гумусового горизонта уменьшается более чем на 60 см, а содержание гумуса в самом верхнем горизонте (0-10 см) снижается с 2,36 до 1,14%. Кроме того, практически исчезает пылеватая фракция (менее 0,05 мм), а супесчаный гранулометрический состав замещается песчаным. Расчет общего содержания гумуса и мелкозема в верхнем горизонте (0-30 см) показывает, что в темно-каштановых легкосуглинистых почвах величина первого показателя на залежах снижается на 29,8%, а второго – на 17,9%. Количественные показатели деградации каштановых почв супесчаного состава вдвое выше: величина снижения гумуса очень значительная и превышает 60%, а по содержанию мелкоземистых частиц – более 35% (табл. 4). На залежах отмечены более высокие величины снижения подвижных форм фосфора и калия на каштановых супесчаных почвах по сравнению с эталонными почвами на целинных пастбищах. В подтипе местности осочково-злаково-разнотравных степей с темно-каштановыми почвами на эолово-аккумулятивных пологих склонах и шлейфах межгорных котловин и долин холмистого низкогорья обследованы два выдела фаций (почвенные разрезы С III-6, С III-7, XXXV-1, XXXV-2, XXXV-3). Как и предыдущий, эти выделы открыты с западной и восточной сторон.

Главным диагностическим признаком обследованных каштановых почв, сформированных на эоловых отложениях супесчаного состава, служит возможность выделения гумусовых горизонтов как современных, так и погребенных, только по более темной окраске. При этом результаты химических анализов свидетельствуют о распределении гумуса по всему профилю до глубины 60 см с неравномерным варьированием его содержания по глубинам с 1,58 до 0,70% на пастбищах и от 1,28 до 0,51% - на залежах. Такая же неравномерность отмечена и в содержании по глубинам пылеватых частиц и физической глины. Более заметные результаты показывает содержание подвижных форм фосфора и калия в самых поверхностных горизонтах (0-5 см). При этом максимальные значения содержания питательных элементов в современном гумусовом горизонте отмечены как на пастбищах, так и на залежах. Другой особенностью каштановых почв, сформированных на эоловых песчано-супесчаных отложениях, является отсутствие карбонатных горизонтов. Содержание карбонатов по профилю не превышает 0,5%, а водной вытяжки по всему профилю до глубины 50-60 см не превышает значений свойственных слабощелочным почвам. Расчеты содержания гумуса в слое 0-3 см показывают не только его незначительное содержание, но и на его очень малые величины абсолютного снижения, с 1,31 на пастбищах, до 0,93% на залежах (табл. 4).

В подтипе местности гемипсаммофитных разнотравно-злаковых степей на пологих склонах межгорных субширотных долин обследована серия почвенных разрезов, заложенная на профиле, пересекающем пастбище (SN-2), песчаный вал на краю поля (SN-1) и.

Таблица 4

Соотношение общего содержания гумуса, мелкозема (пыль, глина, ил: частицы менее 0,05 мм) и подвижных форм фосфора и калия в верхнем слое (0-30 см) кашпановых почв в опорных разрезах на пастбищах, залежных землях и заповедных участках в типе местности умеренно-сухих степей

Айхак, сомон	Характер использования	Индекс разреза	Гумус (%)			Мелкозем (%)			P ₂ O ₅ (мг/100 г)			K ₂ O (мг/100 г)			Название почвы по гранулометрическому составу (по Н.А. Качинскому)
			Среднее значение	Абсолютная разница	Величина изменения	Среднее значение	Абсолютная разница	Величина изменения	Среднее значение	Абсолютная разница	Величина изменения	Среднее значение	Абсолютная разница	Величина изменения	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Номгон	Целина (пастбище)	С III-10 (2)	2,28	-0,68	-29,8	44,6	-8,0	-17,9	1,1	-0,4	-36,4	12,4	-2,2	-18,1	супесчаная
	Залежь	С III-10 (1)	1,68			36,6			0,7			10,16			супесчаная
	Целина (пастбище)	С III-11 (2)	2,28	-1,41	-61,8	27,9	-9,9	-35,6	1,5	-0,6	-40,0	15,3	-4,7	-30,7	супесчаная
	Залежь	С III-11 (1)	0,87			17,9			0,9			10,6			песчаная
	Целина (пастбище)	С III-6	1,31	-0,38	-29,0	17,7	-0,1	-0,5	3,9	-0,3	-7,7	21,4	-7,0	-32,7	супесчаная
	Залежь	С III-7	0,93			17,6			3,6			14,4			песчаная
	Целина (пастбище)	XXXV-1	1,59	-0,09	-5,6	69,7	-0,6	-0,86	1,82	+0,6	+32,9	15,6	+6,1	+39,1	легкосуглинистая
	Залежь	XXXV-3	1,50			69,1			2,44			21,7			легкосуглинистая
Барун-Хара	Целина (пастбище)	XXIII-11	2,3	-1,5	-65,2	60,3	+0,3	+0,49	0,54	+1,33	+246,2	9,96	2,28	22,8	супесчаная
	Залежь	XXIII-9	0,8			60,9			1,87			7,68			супесчаная
	Целина (пастбище)	SN-2	2,12	-1,26	-59,4	60,4	-20,5	-33,9	3,3	-0,2	-6,1	30,1	-23,6	-77,1	супесчаная
	Залежь	SN-1	0,86			39,9			3,1			6,9			песчано-супесчаная

непосредственно, саму залежь (SN), характеризуют их как однородные супесчано-песчаные по своему гранулометрическому составу, но достаточно хорошо различающиеся по другим физико-химическим характеристикам. При сравнении гумусовых горизонтов обращает на себя внимание резкое уменьшение мощности гумусового горизонта: с 30 см на пастбище, до 9 см на залежи. На песчаном валу гумусовый горизонт морфологически трудно диагностируется. Соответственно, негативному воздействию ветровой эрозии, приведшей к сокращению мощности гумусового горизонта, на залежи приблизился к поверхности окarbonаченный горизонт. Данные химического анализа также свидетельствуют о значительном снижении гумуса с 2,0% на пастбище до 1,0% на залежи и до минимальных величин (0,6-0,7%) на эолово-аккумулятивном валу. Довольно большие различия видны при рассмотрении содержания мелкоземистой фракции на пастбище и залежах. В первом случае содержание фракции более 0,05 мм в самом поверхностном слое достигает 76%, а на залежи снижается до 34%, что явно указывает на процессы выноса мелкозема с залежи (табл. 4).

Расчеты содержания гумуса, в целом, в слое 0-30 см показывают, что в среднем в абсолютных значениях уменьшение составило 1,26%, а сама величина снижения достигает 59,5%, что свидетельствует об очень значительной деградации этой разновидности каштановых почв, сформированных на супесчано-песчаных отложениях (табл. 4). Также высоки (более 30%) значения снижения мелкозема в поверхностном слое (0-30 см) почв. Следует отметить также, что во всех случаях, в особенности на пастбище и на песчаном валу высоки значения содержания фосфора (4-5 мг/100 г) и калия (50-60 мг/100 г).

Характер деградации суглинисто-щебнистых каштановых почв в типе местностей сухих степей. Сухие степи распространены на исследуемой территории в южной части Орхон-Селенгинского среднегорья, и далее, к тому, заходят обширной полосой на левобережье р. Туул. В административном отношении они занимают южную часть Центрального аймака (сомоны Баян-Унжул, Сэргэлэн, Бат-Сумбэр) и приурочены в основном к межгорным равнинам и низкогорным сильнорасчлененным массивам. На территории сухих степей проходит южная граница богарного земледелия. Исследуемый тип местности характеризуется семиаридным типом климата, но ближе к аридному, с частыми сильными ветрами в весенний период и преимущественно ливневым характером летних осадков.

Сформировавшиеся здесь каштановые и горные почвы в основном сильно защебнены (содержание дресвы и щебня в гумусовом горизонте доходит до 10% и более), поскольку развывались на горных склонах, делювиальных шлейфах и конусах выноса, а также пролювиальных межгорных котловинах, сложенных с поверхности грубообломочным материалом с супесчано-суглинистым заполнителем. Приведем описание почвенных разрезов XXVI-2 и XXVI-3.

Тип местности: сухие степи

Подтип местности: мелкодерновинно-злаковые степи на пологих шлейфах и конусах выноса с каштановыми суглинисто-щебнистыми почвами в межгорных долинообразных котловинах (XI.22.).

Выдел фации: вострцово-ковыльная степь на каштановых суглинистых среднемошных почвах на пологом шлейфе, сложном суглинисто-щебнистым пролювием (XI.22.19а).

Разрез XXVI-2

03.08.2006 г. N 48° 04' 54,7", E 106° 35' 23,8", A 1278 м.

Нижняя часть подгорного шлейфа (пролювиального). Уклоны 1,5-2° на юго-восток. Ковыльная степь. Заповедная полоса вдоль железнодорожного полотна.

Разрез XXVI-3

03.08.2006 г. N 48° 05' 04,7". E 106° 35' 16,0". A 1285 м.

Нижняя часть подгорного шлейфа (пролювиального). Уклоны около 3° на юго-восток. Поверхность почвы покрыта дресвой и щебнем, полынно-лапчатковая степь. Залежь.

Горизонт, глубина	Описание	Горизонт, глубина	Описание
A ₁ 0-10 см	Дернина средней прочности, густо перерваная корнями трав.	A ₁ _{сн} 0-18 см	Пахотный горизонт со слабой дерниной. Легкосуглинистый, серовато-коричневый, нетрочнокомковатый, свежий, уплотненный со щебнем и дресвой (10-15%), граница неровная, переход резкий (по цвету).
A1 10-25 см	Суглинистый, коричнево-каштановый, нетрочнокомковатый, уплотненный, свежий со щебнем до 10%, ниже – до 30%, граница волнистая, переход резкий.	B _{сн} 18-40 см	Светло-коричнево-белесый, легкосуглинистый, пропитан мучнистыми карбонатами, с обилием щебня (до 40%), свежий, плотный, переход заметный по цвету, граница волнистая.
B _{сн} 25-47 см	Суглинистый (среднесуглинистый) белесый, комковато-глыбистый, плотный (до очень плотного) переход ясный, свежесватый, граница волнистая.	BC _{сн} 40-60 см	Тот же, но менее белесый и менее плотный.
C _{сн} 47-60 см	Средний суглинок, белесовато-палевый, комковато-глыбистый, менее плотный, с большим количеством щебня, с ясными пятнами ожелезнения.		

Почва каштановая легкосуглинистая на щебнистом пропелви и делювии

Почва каштановая среднесмытная (местами сильносмытная) легкосуглинистая со щебнем, постагарная

Сравнение каштановых почв на эталонных участках (пастбища, заповедные территории) и залежах показало, что если на заповедных, а нередко на пастбищных территориях, на поверхности почвы мало или совсем нет щебня и дресвы, то на залежных участках поверхность почвы нередко буквально усыпана щебнем и дресвой. Такое явление, описанное нами как «гаммадизация» поверхности связано как с выносом мелкоземистой части ветровыми потоками, так и ее вымыванием со слабозадернованной поверхности залежей. Щебень и дресва при этом остаются, накапливаясь на поверхности и нередко покрывая почву почти сплошным слоем. Этот процесс зарегистрирован практически во всех антропогенных вариантах обследованных выделов фаций (P-9; P-8; P-(2-5); XXVI-3; XXVI-1; XXVII-3; XXVII-1) за исключением фации с супесчаными и песчаными почвами, расположенными в долинообразном понижении широтной направленности (P-6 и P-5).

Таким образом, основным диагностическим признаком деградации каштановых почв на залежах, наиболее четко проявляющемся в сухих степях, является выдувание и плоскостной смыл мелкозема из гумусового горизонта. Как и в других типах местности, это приводит к укорачиванию гумусовых горизонтов (табл. 5). В то же время, необходимо отметить, что этот процесс на суглинисто-щебнистых почвах сухих степей менее выражен и приводит к укорачиванию почвенного профиля всего на 5-6 см, что связано с формированием щебнисто-каменистого панциря, который играет защитную функцию от выноса мелкозема из нижележащих горизонтов.

Не менее отчетливо, чем морфологические признаки деградации защебненных каштановых почв, на залежах проявляются в изменении их химизма по почвенному профилю по сравнению с почвами заповедных и пастбищных участков. Прежде всего, выдувание и плоскостной смыл мелкозема из гумусового горизонта на залежах приводит к снижению содержания в нем гумуса, которое по сравнению с почвами на заповедных и пастбищных участках в самых поверхностных горизонтах нередко падает в 1,5-2 раза. При этом отчетливо видно, что наибольшие отличия по его содержанию прослеживаются в самой верхней части горизонта, тогда как в почвах на заповедных и пастбищных участках в нижних частях гумусовых горизонтов она выравнивается. Содержание подвижных соединений фосфора и калия в верхних 10-20 (30) см защебненных каштановых почв на залежах тоже снижены за счет тех же процессов дефляции и плоскостного смыла, и содержание их достигает максимума также

Таблица 5

Соотношение общего содержания гумуса, мелкозема (пыль, глина, ил: частицы менее 0,05 мм) и подвижных форм фосфора и калия в верхнем слое (0-30 см) каштановых почв в опорных разрезах на пастбищах и залежных землях в типе местности сухих степей

Аймак, сомон	Характер использования	Индекс разреза	Гумус (%)			Мелкозем (%)			P ₂ O ₅ (мг/100 г)			K ₂ O (мг/100 г)			Название почвы по гранулометрическому составу (по Н.А. Качинскому)
			Среднее значение	Абсолютная разница	Величина изменения	Среднее значение	Абсолютная разница	Величина изменения	Среднее значение	Абсолютная разница	Величина изменения	Среднее значение	Абсолютная разница	Величина изменения	
Бат-Сумбуур	Целина (заповедник)	XXVI-2	2,1	-0,8	-38,0	59,9	-1,0	-1,6	2,4	-1,64	-68,3	23,1	-15,5	-67,0	супесчано-щебнистая
	Залежь	XXVI-3	1,3			58,9			0,76			7,6			щебнисто-супесчаная
Сэргэлэн	Целина (пастбище)	XXVII-2	2,62	-0,72	-27,4	62,8	-12,2	-19,4	1,7	-0,5	-29,4	32,9	-13,1	-39,8	легкосуглинисто-щебнистая
	Залежь	XXVII-3	1,9			50,6			1,2			19,8			щебнисто-легкосуглинистая
	Целина (пастбище)	БН-1	2,2	-0,6	-27,2	32,9	+0,9	+2,7	1,0	+0,6	+60,0	11	+10,6	+96,3	легкосуглинисто-щебнистая
	Залежь	БН-2	2,14			33,8			1,6			21,6			щебнисто-легкосуглинистая
Баян-Улдуул	Целина (пастбище)	10	2,3	-0,2	-8,6										легкосуглинисто-щебнистая
	Залежь	11	2,1												легкосуглинисто-щебнистая
	Целина (пастбище)	Р-9	2,4	0	0	46,7	-1,4	-2,9	1,8	+0,3	+16,6	17,2	+3,5	+20,6	легкосуглинисто-щебнистая
	Залежь	Р-8	2,4			45,3			2,1			20,7			щебнисто-легкосуглинистая

ближе к нижней части гумусового горизонта. При этом обращает на себя внимание то, что содержание подвижного калия в этой части гумусового горизонта очень велико (до 33,5%), что объясняется внесением калийных удобрений в предыдущий период распахек (табл. 5).

Выявлено, что пастбища и залежи неоднозначно реагируют на выпадающие атмосферные осадки, естественно, отличающийся почвенно-растительный покров влияет на накопление влаги к окончанию вегетационного периода. Самый главный вывод, который можно сделать из полученных результатов, что в итоге, как естественная влажность почвы, так и сам запас влаги оказался к концу вегетации выше на залежах, чем на пастбищах. С нашей точки зрения, этот факт не противоречит особенностям прихода и расхода влаги на целинных и аграрных почвах в других частях степного биома, описанного ранее А.А. Роде (1963; 1965). Более того, эта закономерность в целом характерна для всех выделов фаций в исследуемых четырех типах местностей центральной части бассейна Селенги.

ВЫВОДЫ

1. В качестве факторов природной среды, ограничивающих развитие богарного земледелия следует признать сильно отличающуюся орографо-геоморфологическую структуру территории, различный литологический состав почвообразующих отложений (песчано-супесчаный, супесчано-легкосуглинистый, лёссовидный, среднесуглинистый и суглинисто-щебнистый), незначительную мощность каштановых почв и невысокое содержание гумуса наравне с высокой карбонатностью почвенного профиля и близкое поверхности залегание карбонатного горизонта, а также высокую скорость ветра в весенний период, резкие колебания в многолетней динамике атмосферного увлажнения, малое количество выпадающих осадков в вегетационный период и, наконец, присутствие в почвенном профиле в течение всего вегетационного периода медленно оттаивающей мерзлоты, которая обуславливает неудовлетворительную или пониженную теплообеспеченность корнеобитаемого слоя почв в период активной вегетации растений.
2. Инвентаризация массивов пахотных угодий и выявление их приуроченности к определенным типам ландшафтных комплексов позволили установить, что пахотные угодья расположены в значительном количестве подтипов местности (до 50%), отличающихся по своим природным условиям, как по условиям макро- и мезорельефа, так и характеру почвенно-растительного покрова. Из 291 массива наибольшие площади распахек (57,1%) характерны для типа местности умеренно-сухих степей с каштановыми почвами. Далее следуют в порядке убывания: степные умеренно-влажные (19,6%) и лесостепи (4,84%) с темно-каштановыми почвами и тип местности сухих степей (1,46%) с каштановыми и светло-каштановыми почвами. Для типов местностей горных лесостепей и большей территории умеренно-влажных степей характерен среднесуглинистый и лёссовидный легкосуглинистый состав почвогрунтов, а супесчано-легкосуглинистый – для типа местности сухих степей. Наибольшим разнообразием по характеру гранулометрического состава (от песчаного до суглинистого) характеризуется тип местности умеренно-сухих степей.
3. Важнейшими диагностическими признаками почвенной деградации сильнонарушенных богарных земель центральной части бассейна Селенги являются процессы деумификации, потеря межкозема в пахотных горизонтах и усиление каменистости поверхности почвы. Степень проявления этих процессов во всех разновидностях каштановых почв (темно-каштановые, каштановые и светло-каштановые) зависит от расположения распаханных залежных участков в различных разновидностях подтипов местности и, в первую очередь,

определяется литологическим составом почв (песчано-супесчаный, щебнистый и суглинистый) и их расположением по отношению к ветровому режиму.

4. Самыми значительными показателями дегумификации (до 50–60%) и снижения мелкозема (до 40–50%) характеризуются выделы фаций с каштановыми почвами легкого (супесчано-песчаного и супесчано-легкосуглинистого) гранулометрического состава в подтипе местностей умеренно-сухих степей. Все щебнистые разновидности почв отличаются, кроме того, процессами «гаммадизации» поверхности богарных земель, приводящими к снижению водного потенциала подтипа местности сухих степей. Средними значениями дегумификации до (30–50%) и снижением содержания мелкозема (до 20–40%) отличаются выделы фаций с каштановыми легкосуглинистыми почвами, которыми характеризуются подтипы местностей умеренно-влажных степей. И, наконец, самыми незначительными процессами деградации почвенного покрова богарных земель характеризуются выделы фаций с каштановыми почвами лесовидного среднесуглинистого состава, относящихся к подтипу местностей умеренно-влажных степей и лесостепей.
5. Рассмотрение структуры целинных почв и их антропогенно-нарушенных аналогов позволяет рекомендовать исключить для дальнейшего использования для богарного земледелия подтипы местностей сухих степей с щебнистыми почвами и практически все подтипы местностей с почвами легкого гранулометрического состава, а также все физико-географические комплексы, приуроченные к межгорным долинообразным котловинам широтной направленности, совпадающих с ветрами высокой скорости в весенний период. В качестве наиболее благоприятных для богарного земледелия следуют отнести подтипы местности с лесовидным легкосуглинистыми и среднесуглинистыми почвами, расположенные в типах местностей умеренно-влажных степей и лесостепей, отличающихся ветровым затишьем.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в рецензируемых журналах из перечня ВАК:

1. Бажа С.Н., Баясгалан Д., Гунин П.Д., Данжалова Е.В., Дробышев Ю.И., Казанцева Т.И., Прищепа А.В., Хадбаатар С. Особенности пастбищной дигрессии степных экосистем Центральной Монголии // Бот. журн. 2008. №5. Т.93. С. 657–681. (1,5 п.л., авторский вклад – 12%).
2. Бажа С.Н., Гунин П.Д., Данжалова Е.В., Дробышев Ю.И., Казанцева Т.И., Прищепа А.В., Хадбаатар С. Особенности многолетней динамики наземной фитомассы растительных сообществ степных экосистем Центральной Монголии при аридизации климата // Вестник КРАСГАУ. 2008. №6. С. 57–62. (0,3 п.л., авторство не разделено).

Статьи в журналах и сборниках:

3. Востокова Е.А., Гунин П.Д., Бажа С.Н., Прищепа А.В., Данжалова Е.В., Хадбаатар С. Особенности экосистем песчаных массивов Бурятии и Монголии (на примере меридиональной трансекты) // Экосистемы Внутренней Азии: вопросы исследования и охраны. М: Типогр. Россельхозакадемии, 2007. С. 125–134. (0,5 п.л., авторский вклад – 16%).
4. Ямнова И.А., Гунин П.Д., Концов С.В., Бажа С.Н., Хадбаатар С. Трансформация лесных почв в связи с их остепнением и опустыниванием // Экосистемы Внутренней Азии: вопросы исследования и охраны. М: Типогр. Россельхозакадемии, 2007. С. 204–214. (0,5 п.л., авторский вклад – 16%).

5. Данжалова Е.В., Хадбаатар С. Продуктивность и отавность распительных сообществ Восточно-Азиатского сектора степей в неблагоприятные по увлажнению годы // Аридные экосистемы. М. 2008. Т. 14. № 35-36. С. 5-16. (0,8 п.л., авторский вклад – 40%).
6. Бажа С.Н., Голованов Д.Л., Гунин П.Д., Данжалова Е.В., Батхишиг О., Баясгалан Д., Дробышев Ю.И., Петухов И.А., Сорокина О.И., Хадбаатар С., Ариунболд Э., Цэрэнханд Г., Энх-Амгалан С. Структура и современная динамика почвенно-растительного покрова на южной границе сухой степи Центральной Монголии // География и геоэкология на современном этапе взаимодействия природы и общества: материалы Всероссийской науч. конф. «Селиверстовские чтения», СПб. 2009. С. 114-120. (0,3 п.л., авторство не разделено).
7. Хадбаатар С. Характер деградации каштановых почв Центральной Монголии в результате их распашки // Московский Педагогический Государственный Университет. Сборник научных трудов географического факультета. М. 2009. С. 18-21. (0,2 п.л.)
8. Голованов Д.Л., Гунин П.Д., Ариунболд Э., Бажа С. Н., Батхишиг О., Баясгалан Д., Данжалова Е.В., Дробышев Ю.И., Петухов И.А., Сорокина О.И., Хадбаатар С., Цэрэнханд Г., Энх-Амгалан С. Современная динамика почвенно-растительного покрова в экосистемах сомона Эрдэнэдалай Среднеобийского аймака // Экологические последствия биосферных процессов в экотонной зоне Южной Сибири и Центральной Азии. Улан-Батор. 2010. С. 208-213. (0,3 п.л., авторство не разделено)
9. Данжалова Е.В., Бажа С.Н., Гунин П.Д., Дробышев Ю.И., Концов С.В., Хадбаатар С. Антропогенные сукцессии на землях пастбищного и богарного назначения в центральной части бассейна Селенги // Экологические последствия биосферных процессов в экотонной зоне Южной Сибири и Центральной Азии. Улан-Батор. 2010. С. 198-202. (0,3 п.л., авторство не разделено).



Подп. к печ. 12.11.2010 Объем 1,5 п.л. Заказ № 115 Тир 100 экз.
Типография МПГУ