

Балданов Бато Цырендоржиевич

**РАЗНООБРАЗИЕ ПОЧВ БАССЕЙНА РЕКИ ИВОЛГА, ИХ
МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И РАЦИОНАЛЬНОЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

03.02.13 - почвоведение

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Улан-Удэ – 2013

Работа выполнена в лаборатории биогеохимии и экспериментальной агрохимии ФГБУН «Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН»

Научный руководитель: **Убугунова Вера Ивановна**, доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории биогеохимии и экспериментальной агрохимии ФГБУН Института общей и экспериментальной биологии СО РАН

Официальные оппоненты: **Иметхенов Анатолий Борисович**, доктор географических наук, профессор, зав. кафедрой экологии и безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВПО Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управлений
Сорокина Ольга Анатольевна, доктор биологических наук, профессор кафедры почвоведения и агрохимии, ФГБОУ ВПО Красноярского государственного аграрного университета

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО Иркутский государственный университет, кафедра почвоведения и оценки земельных ресурсов

Защита состоится 10 декабря 2013 г. в 13-00 на заседании диссертационного Совета Д. 003.028.01 в ФГБУН Института общей и экспериментальной биологии Сибирского Отделения РАН по адресу: 670047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6; факс (3012) 433034; e-mail: ioeb@biol.bscnet.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Бурятского научного центра СО РАН.

Автореферат разослан 8 ноября 2013 г. и размещен на официальном сайте института <http://igaeb.bol.ru> и на официальном сайте ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации <http://vak2.ed.gov.ru>

Ученый секретарь
диссертационного совета,
канд. биол. наук



Л. Н. Болонева

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В условиях современных рыночных отношений одной из главных задач является разработка мероприятий по рациональному использованию, охране и сохранению природных ресурсов. Особую актуальность представляют исследования почв Внутренней Азии (Республика Бурятия, Монголия, Забайкальский край), формирующихся и функционирующих в экстраконтинентальных и горно-котловинных условиях и отличающихся большой неоднородностью.

Изучение почвенного покрова этой территории началось с работ Переселенческого управления (Прасолов, 1927). За прошедшее столетие накоплены обширные данные об основных типах почв горно-таежных, лесостепных, степных, сухостепных и гидроморфных экосистем (Уфимцева, 1960; Ногина, 1964; Ишигенов, 1972; Доржготов, 1992; Цыбжитов, Убугунова, 1992; Убугунова и др., 1998). Имеется научный материал по генезису, географии, режимным процессам, свойствам, плодородию и биогеохимии зональных почв (Дугаров, Куликов, 1990; Чимитдоржиева, 1990; Абашеева, 1992; Вторушин, Пигарева, 1996; Куликов и др., 1997; Кашин, 1998; Корсунов и др., 2002; Бадмаев и др., 2006). Однако изучению педоразнообразия и организации почвенного покрова уделялось мало внимания (Почвенный ..., 1980). В этом отношении территория бассейна реки Иволга является типичным модельным полигоном по изучению разнообразия почв Внутренней Азии.

По этому району имеются обширные материалы по оптимизации плодородия (Загузина, 1977; Убугунов, 1986; Лапухин и др., 1989; Будаев, 2000; Билтуев, 2005; Батомункуева, 2006), мелиорации (Пушкарев, 1953; Гопш, 1960), обработке (Батудаев, 2003), морфогенетическим, режимным процессам аллювиальных и засоленных почв (Уфимцева, 1967; Королук, 1970, 1971; Митупов, 1973; Лаврентьева, 1999; Даржаев, 2002). В настоящее время не изучено разнообразие, морфогенетические свойства, систематика, классификационное положение, пространственная дифференциация и рациональное использование почв водораздельных участков и склонов средне-, низкогорных отрогов хребтов, останцовых низких гор, подгорных шлейфов, конусов выноса рек, пойменных участков и днищ Иволгинской и Тапхарских котловин.

Цель исследования – изучить разнообразие и основные закономерности пространственного распределения почв горно-таежных, лесостепных, степных и пойменных ландшафтов бассейна реки Иволга и разработать мероприятия по их рациональному использованию.

Задачи исследований:

1. Изучить морфогенетические свойства почв и классифицировать их согласно субстантивно-генетической классификации почв России (Классификация ..., 2004; Полевой ..., 2008).

2. Выявить основные закономерности пространственного распределения почв водораздельных частей и склонов хребтов и их средне-, низкогорных отрогов, останцовых низких гор, подгорных шлейфов, конусов выноса рек, пойменных участков и днищ Иволгинской и Тапхарских котловин методом ландшафтно-индикационного распознавания с помощью ГИС - технологий.

3. Разработать основы рационального использования почвенных ресурсов.

Научная новизна

Проведена систематика и диагностика разнообразных типов почв по профилно-субстантивной классификации. Впервые охарактеризованы почвы первичного ствола слаборазвитого отдела, относящиеся к 2-м типам: слоисто-аллювиальным гумусовым и петроземам гумусовым. В постлитогенном стволе изучены литоземы светлогумусовые, литоземы грубогумусовые и торфяно-литоземы, относящиеся к отделу литоземов и тип серогумусовых почв органо-аккумулятивного отдела. На исследуемой территории выделено и обосновано формирование новых типов аллювиальных торфяно-квасиглеевых и аллювиальных перегнойно-квасиглеевых почв, относящихся к аллювиальному отделу ствола синлитогенного почвообразования.

На основании большого фактического материала установлены основные закономерности пространственной дифференциации почв хребтов Хамар-Дабан, Ганзуринский, Хундэлэн и их отрогов, останцовых низких гор, подгорных шлейфов, конусов выноса рек, пойменных участков и днищ Тапхарских и Иволгинской котловин.

Разработана система мероприятий по рациональному использованию почвенных ресурсов с учетом агроэкологических параметров разнообразных типов почв.

Практическая значимость

Полученные результаты исследования могут использоваться при экологическом мониторинге земель, составлении почвенно-географической базы данных района, региона, страны, при создании нормативно-правовых актов по охране почв и принятии управленческих решений по регулированию почвенными ресурсами, при проведении кадастровой оценки земель и разработке адаптивно-ландшафтной системы землепользования. Также по полученным данным можно проводить учебные практики студентам ВУЗов города по экологии, почвоведению, ландшафтоведению, геоботанике и т.д.

Защищаемые положения

1. Неоднородное геоморфолого-литологическое и гидрогеологическое строение территории обуславливает контрастность факторов почвообразования и формирование 18 типов почв, относящихся к 9 отделам 3 стволов почвообразования.

2. Почвенный покров представлен сочетаниями почв водораздельных частей и склонов хребтов и их средне-, низкогорных отрогов, останцовых низких гор, подгорных шлейфов, а также комплексами почв конусов выноса, пойменных участков и днищ Иволгинской и Тапхарских котловин.

3. Для рационального использования почвенных ресурсов необходим адаптивно дифференцированный подход, учитывающий агроэкологические свойства разнообразных типов почв.

Апробация работы

Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на международных: «Экологические последствия биосферных процессов в экотонной зоне Южной Сибири и Центральной Азии» (Улан-Батор, 2010), «Разнообразии почв и биоты Северной и Центральной Азии» (Улан-Удэ, 2011), «Инновационные тенденции развития российской науки» (Красноярск, 2011), «Степи Северной Евразии» (Оренбург, 2012), «Рациональное использование почвенных и растительных ресурсов в экстремальных природных условиях» (Улан-Удэ, 2012); всероссийских: «Оптимизация агрохимических свойств почв и продуктивности процессов в горно-степных экосистемах» (Улан-Удэ, 2010), «Почва как связующее звено функционирования природных и антропогенно-преобразованных экосистем» (Иркутск, 2011); и региональных конференциях: «Инновационное развитие АПК» (Улан-Удэ, 2012, 2013).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 14 научных работ, в том числе 5 статьи в изданиях рекомендуемых ВАК РФ и 1 статья в докладе международного симпозиума (Оренбург, 2012).

Структура и объем работы

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы (293 источников) и приложения. Работа изложена на 134 страницах компьютерного текста и включает 23 таблицы, 49 рисунков.

Личный вклад автора

В основу работы положены материалы, собранные автором в процессе почвенно-ботанических исследований на территории бассейна реки Иволга в рамках интеграционных проектов СО РАН (№ 4.3, № 23-11). Автор лично участвовал в закладке и морфологическом описании почвенных разрезов, отборе образцов, их пробоподготовке и физико-химических анализах. Полученные результаты сгруппированы в электронную базу данных. Проведенные исследования проанализированы и представлены в виде диссертационной работы.

Благодарности

Автор выражает благодарность за помощь, оказанную при проведении полевых и экспериментальных работ коллективу лаборатории биогеохимии

и экспериментальной агрохимии Института общей и экспериментальной биологии СО РАН. Выражает особую признательность научному руководителю д.б.н., профессору В.И. Убугуновой и участникам полевого отряда: В.Л. Убугунову, Ю.А. Рупышеву, А.В. Суткину, Б.Б. Найданову за советы и критические замечания при подготовке диссертационной работы.

ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ БАССЕЙНА РЕКИ ИВОЛГА

Исследуемый район находится на стыке Саяно-Байкальского Станового нагорья и Забайкальского среднегорья и характеризуется неоднородным геоморфологическим строением. Выделяются средне-, низкие горы хребтов, останцовые низкие горы, холмисто-грядовые возвышенности, наклонные равнины конусов выноса, подгорных шлейфов, равнины пойм и днищ котловин. Геолого-литологическое строение представлено палеозойскими, мезозойскими и четвертичными породами. Почвообразующими породами являются преимущественно продукты выветривания гранитов, конгломератов, алевролитов и хлидолитов. На Ганзуринском хребте и на останцовых низких горах формирование почв происходит на продуктах выветривания пермских и юрских пород. В основании днищ и бортов котловин залегают меловые породы, которые перекрыты более молодыми и мощными четвертичными породами.

Исследуемая территория характеризуется различного химического состава - поверхностными, подземными и грунтовыми водами.

Горно-котловинный характер рельефа обуславливает неоднородность климата на территории бассейна. Количество атмосферных осадков варьирует от 200 до 500 мм, среднегодовая температура воздуха изменяется от -2 до -6°C, сумма активных температур - от 1200 до 1800 °C.

В бассейне реки Иволга выделяются высокогорные, лесные, степные, луговые и болотные типы растительности.

На основе литературных источников проведен анализ изученности почв региона. Географическая изученность почвенного покрова Западного Забайкалья крайне мала и неравномерна. Нерассмотренными остаются вопросы систематики и морфогенетической диагностики почв, формирующихся в горно-котловинных условиях и отличающихся большим разнообразием.

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Почвенно-географические исследования проводились в бассейне реки Иволга с 2007 по 2012 гг.

При маршрутно-полевых исследованиях по полигон-трансектам и экологическим профилям изучались почвы разнообразных элементов рельефа.

С 2009 по 2012 годы на ключевых участках, расположенных в Иволгинской и Тапхарских котловинах, проводились изучения биологической продуктивности растительных сообществ, произрастающих на разнообразных типах почв.

При исследовании использовались сравнительно-географические (Корсунов и др., 2002), картографические (Берлянт, 1986, 1997), морфологические (Розанов, 2004; Полевой ..., 2008) и физико-химические методы (Аринушкина, 1970; Агрохимические..., 1975; Методы ..., 1977; Практикум ..., 1987). При изучении закономерностей пространственной дифференциации почв использовались космические снимки спутников SPOT, LANDSAT, QuikBird, которые дешифрировались методами, разработанными И. Ю. Савиным (1999, 2003). Также использовались JPS-навигаторы и программные обеспечения ГИС (ArcGIS, ENVI, MapInfo). Расчеты количественных параметров структуры почвенного покрова ключевых участков, проводилось согласно принятым в почвоведении методам (Годельман, 1981; Фридланд, 1972; Воробьев, 1973; Корсунов и др. 2002).

Классификация и диагностика почв проводилась согласно положениям «Классификации и диагностики почв России» (2004) и «Полевого определителя почв России» (2008).

При определении гранулометрического состава и физико-химических свойств почв руководствовались общепринятыми методами исследований (Аринушкина, 1970; Агрохимические..., 1975; Методы ..., 1977; Практикум ..., 1987). Степень засоленности выявляли в зависимости от химизма засоления (Базилевич, 1972). Состав обменных катионов в засоленных почвах определяли по методу Пфедфера в модификации Молодцова и Игнатовой (Хитров, 1990).

Определение биологической продуктивности надземной и подземной массы проводили согласно методике предложенной М. С. Шалыт (1950, 1960) и Н. А. Качинским (1925). Результаты пересчитывались на гектар и обрабатывались при помощи статистического пакета Excel.

При агрохимическом картировании исследуемая территория была разбита на участки площадью 4 км². Образцы отбирались из гумусовых или органических горизонтов почв в 5-ти кратной повторности с квадрата. В лабораторных условиях в пробах определялись физико-химические параметры. По полученным данным с помощью программы ArcGIS были составлены картограммы по скелетности, кислотности, гранулометрическому составу и содержанию гумуса в почвах.

ГЛАВА 3. МОРФОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ БАССЕЙНА РЕКИ ИВОЛГА

Почвы ствола первичного почвообразования. Первичные почвы на исследуемой территории встречаются в различных зонах. Развитие их происходит на плотном или щебнистом элювии и элюво-делювии плотных пород (петроземы гумусовые), а также в условиях влияния кратковременных паводковых и поемных процессов (слоисто-аллювиальные гумусовые). Почвы характеризуются нейтральной и слабощелочной реакцией среды, очень низким содержанием гумуса, песчано-супесчаным гранулометрическим составом, преимущественно средними величинами емкости катионного обмена (табл. 1).

Таблица 1

Физико-химические свойства почв первичного почвообразования отдела слаборазвитых почв

Горизонт	Глубина, см	рН водн.	СО ₂	Гумус	ЕКО	Содержание фракций, % размер, мм	
			%			мг-экв/100 г	<0,01
Петрозем гумусовый (I - 7)							
W	0 - 4	6,6	н/о	2,09	20,5	18	2
Слоисто-аллювиальная гумусовая (ТД 4)							
WC [~]	0-10	7,3	не обн.	0,79	32,7	5	2
[1W]	10-38	7,4	не обн.	1,33	25,2	9	3
[2W]	38-54(64)	7,0	не обн.	1,02	27,1	15	4
C [~]	54(64)-69(76)	7,3	не обн.	0,46	38,2	3	2
[Wq]	69(76)-95(99)	8,0	0,75	1,76	15,8	18	2
C [~]	95(99)-107	7,9	0,19	0,33	9,0	6	2

Примечание: н/о – не определяли; не обн. – не обнаружено

Почвы постлитогенного почвообразования. Педогенез постлитогенных почв происходит на сформировавшейся минеральной почвообразующей породе, в профиле которых фиксируются элементарные почвообразовательные процессы (ЭПП). В горных районах встречаются неполноразвитые и зрелые почвы. Неполнопрофильные почвы на исследуемой территории широко распространены. Они представлены почвами отделов литоземов и органо-аккумулятивного. Диагностическими параметрами их являются верхние органогенные и гумусовые горизонты. Почвы характеризуются высокой скелетностью, легким гранулометрическим составом. Литоземы грубогумусовые, торфяно-литоземы и серогумусовые почвы имеют слабокислую и близкую к нейтральной реакцию среды, высокие показатели углерода в органогенных горизонтах, низкую емкость катионного обмена. Литоземы светлогумусовые характеризуются нейтральной реакцией среды, средним

содержанием гумуса в биогенно-аккумулятивных горизонтах и средними значениями поглотительной способности (табл. 2).

Таблица 2

Физико-химические свойства почв
отделов литоземов и органо-аккумулятивного

Гори зонт	Глубина, см	рН		Гумус %	ЕКО мг-экв/100 г	Содержание фракций, % размер, мм	
		водн.	сол.			<0,01	<0,001
Литозем грубогумусовый (МРИ 7)							
АО	0-8	5,9	5,0	25,60*	н/о	н/о	н/о
С	8-17(20)	5,4	4,6	0,87	14,6	11	5
С(R)	17(20)-50	5,4	4,6	0,16	26,3	12	4
Торфяно-литозем (МРИ 1)							
Т	0-7(12)	5,9	5,0	73,80*	н/о	н/о	н/о
CR	7(12)-33	5,4	4,6	1,19	7,8	14	4
Литозем светлогумусовый (ТНИ 16)							
АJ	0-6	6,5	н/о	4,81	32,5	10	5
С	6-24 (35)	6,6	н/о	1,46	36,6	24	11
С(R)	24(35)-60	7,3	н/о	0,49	40,0	46	22
Серогумусовая (ТВИ 1)							
АУ	0-31	5,6	н/о	3,14	25,0	25	7
С(R)	31-42	5,7	н/о	1,01	18,2	26	6

Примечание: * - потеря при прокаливании; н/о – не определяли

На исследуемой территории широко распространены полнопрофильные почвы. В них выражены ведущие процессы почвообразования или сочетания нескольких, которые обуславливают формирования типодиагностических горизонтов. Почвы с проявлением альфегумусового процесса в бассейне распространены на южном макросклоне хребта Хамар-Дабан. Особенности морфологического строения подбуров и подзолов является морфологически выраженность элювиальных и иллювиальных горизонтов. Почвы по гранулометрическому составу преимущественно супесчаные. Имеют кислую (подбуры) и очень кислую (подзолы) реакцию среды, низкое содержание гумуса и высокие значения оксалатно-растворимого железа в иллювиальных горизонтах (табл. 3).

На подгорных шлейфах и холмисто-грядовых возвышенностях Тапхарских котловин формируются почвы светлогумусового аккумулятивно-карбонатного отдела, представленные каштановыми типами почв. Ведущими ЭПП почв являются аккумуляция и трансформация светлогумусовых соединений и педогенная мобилизация карбонатов. По гранулометрическому составу преимущественно супесчаные, верхние горизонты нейтральные, нижние - щелочные, не засолены. Максимальная концентрация карбонатов

отмечается в нижних горизонтах. Величина емкости катионного обмена средняя (табл. 4).

Таблица 3
Физико-химические свойства почв альфегумусового отдела

Гори зонт	Глубина, см	Гумус	Fe ₂ O ₃ по Тамму	рН		Гидр. кисл.	ЕКО	Содержание фракций, % раз- мер, мм	
				водн.	сол.			МГ-экв/100 г	<0,01
Подбур (БРИ 5)									
О	0-5(7)	42,30*	н/о	6,0	5,2	32,1	н/о	н/о	н/о
BF	5(7)-24	0,40	1,04	6,0	5,1	21,0	6,29	18	8
С	24-43	0,40	0,56	5,8	4,9	5,6	6,29	17	10
С(R)	43-55	0,17	0,36	5,8	4,9	4,5	5,79	12	6
Подзол (ПРИ 2)									
О	0-3(9)	77,10*	н/о	4,5	3,7	35,0	н/о	н/о	н/о
EL	3(9)-15(18)	1,53	0,16	4,4	3,5	4,7	5,5	11	0
BF	15(18)- 35(49)	0,58	0,56	4,3	3,5	4,0	6,9	18	5
С(R)	35(49)- 52	0,82	0,44	4,2	3,3	3,6	7,3	14	4

Примечание: * - потеря при прокаливании; н/о – не определяли

Таблица 4
Физико-химические свойства почв
светлогумусового аккумулятивно-карбонатного отдела

Гори зонт	Глубина, см	рН	CO ₂	Гумус	Плотный остаток	ЕКО	Содержание фрак- ций, % размер, мм	
							водн.	МГ-кв/100 г
Каштановая (ТНИ 10)								
AJ	0-11 (22)	6,7	не обн.	2,93	0,049	23,9	21	6
ВМК	11(21)-32	8,0	0,47	1,15	0,059	н/о	19	6
1CATdc	32-78	8,5	1,03	0,29	0,047	н/о	14	4
2CATdc	78-97	8,3	0,75	0,27	0,081	н/о	17	5
С	97-118	8,3	0,75	0,22	0,082	н/о	16	5

Примечание: н/о – не определяли; не обн. – не обнаружено

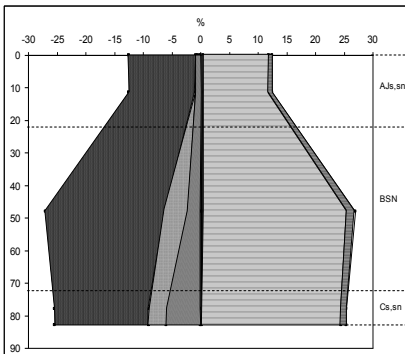
В центральной части правобережной поймы реки Иволга и днищах Тапхарских котловин широко распространены засоленные почвы отделов щелочно-глинисто-дифференцируемых и галоморфных. Они характеризуются преимущественно легкосуглинистым и тяжелосуглинистым гранулометрическим составом. В солонцах светлогумусовых максимальное содержание илистой фракции отмечается в солонцовом горизонте (табл. 5). Почвы име-

ют низкое содержание гумуса, щелочную реакцию среды, высокие показатели CO_2 карбонатов (0,19-7,32 %) и плотного остатка (0,117 - 2,753 %) (рис. 1).

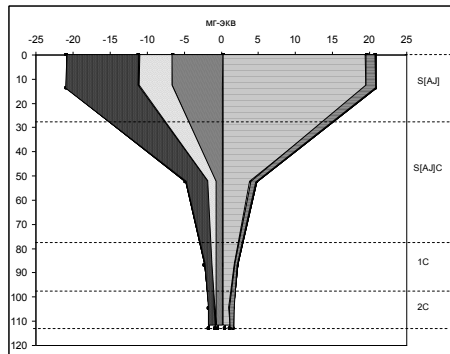
Таблица 5

Физико-химические свойства почв
щелочно-дифференцируемого и галоморфного отделов

Горизонт	Глубина, см	рН водн.	CO_2	Гумус	Плотный остаток	Содержание фракций, % размер, мм	
						<0,01	<0,001
Солонец светлогумусовый (ТНИ 12)							
AJ	0-23	7,8	0,19	1,83	0,872	32	14
BSN	24-73	8,3	0,65	0,21	1,798	44	22
C	73-83	8,2	1,98	0,19	1,815	29	2
Солончак светлый (ТНИ 13)							
S[AJ]	0-22 (33)	7,8	1,78	2,19	1,741	45	20
S[AJ]C	22(33)-64(90)	7,8	4,04	0,77	0,363	45	15
1C	64(91)-91(102)	7,6	3,08	0,48	0,117	24	12
2C	91 (102)-113	7,9	2,35	0,66	0,140	43	19



А



Б

Рис. 1. Водная вытяжка почв отделов: А – щелочно-глинисто-дифференцируемого; Б - галоморфного.

Условные обозначения ионов, мг-экв: - $\text{Na}^+ + \text{K}^+$; - Mg^{2+} ; - Ca^{2+} ; - HCO_3^- ; - CO_3^{2-} ; - SO_4^{2-} ; - Cl^- .

Почвы ствола синлитогенного почвообразования. В пойменных участках и приозерном понижении (Мухинские болота), а также междуречий Иволга и Селенга формируются разнообразные типы аллювиальных почв. Диагностическими параметрами их служат органогенные, гумусовые и квазиглеевые горизонты. Аллювиальные торфяно- и перегнойно-квазиглеевые почвы преимущественно средне-, тяжелосуглинистые и характеризуются

слабощелочной и щелочной реакцией среды, высоким содержанием CO_2 карбонатов (2,8 – 4,2 %), преимущественно средними значениями емкости катионного обмена и слабозасолены. Аллювиальные темногумусовые квазиглеевые и аллювиальные светлогумусовые почвы имеют более легкий гранулометрический состав, обладают слабощелочной и щелочной реакцией среды, слабозасолены и окарбоначены. Светлогумусовые горизонты характеризуются низким содержанием гумуса, а темногумусовые – средними (табл. 6).

Таблица 6

Физико-химические свойства отдела аллювиальных почв

Гори зонт	Глубина, см	рН водн.	CO_2	Гумус	Плот- ный остаток	ЕКО мг- экв/100 г	Содержание фракций, % размер, мм	
							<0,01	<0,001
Аллювиальная торфяно-квазиглеевая (ТВИ 7)								
Ts	0-14(16)	6,0	не обн.	77,25*	0,313	н/о	н/о	н/о
Qs	14(16)-38	7,8	4,23	10,3	0,216	23,7	29	4
QC [~]	38-68	7,9	2,82	0,44	0,115	23,5	31	4
Аллювиальная перегнойно-квазиглеевая (ТНИ 8)								
Hs	0-9(11)	7,8	6,60	42,78*	0,328	21,9	н/о	н/о
1Qs	9(11)-35	8,1	11,3	3,18	0,200	12,4	53	12
2Q	35-56	8,2	11,7	2,19	0,131	12,6	50	10
Аллювиальная темногумусовая квазиглеевая (ТНИ 11)								
AUs	0-10 (28)	7,6	0,47	8,18	0,560	20,9	26	7
AUQ	10(28)- 30(37)	7,7	0,28	0,96	0,190	15,8	22	6
Q	30(37)- 58(83)	7,6	0,19	0,67	0,074	18,9	23	6
C [~]	58 (83)-83	7,4	не обн.	0,32	0,070	11,2	9	4
Аллювиальная светлогумусовая (ТД 1)								
AJs	0-27	8,6	5,50	1,40	0,334	12,0	25	6
AJc	27-59(61)	9,2	3,00	0,50	0,152	4,0	23	7
1C [~]	59(61)- 104(108)	7,4	не обн.	0,14	0,083	19,8	3	1
2C [~]	104(108)- 136	7,1	не обн.	0,47	0,104	26,6	8	2
3C [~]	136-152	7,0	не обн.	0,12	0,071	20,0	1	0

Примечание: * - потеря при прокаливании; н/о – не определяли; не обн. – не обнаружено

Кроме аллювиальных почв в бассейне встречаются также почвы, развитие которых происходит под влиянием эоловых и водно-аккумулятивных процессов, связанных с действием временных водотоков. Особенностью морфологического строения стратоземов являются верхние стратифицированные горизонты мощностью 40 см, перекрывающие профиль каштановой

почвы. Они характеризуются песчано-супесчаным гранулометрическим составом, слабощелочной реакцией среды, нижние горизонты окарбонаты (0,94 %), имеют низкое содержание гумуса, средние величины емкости катионного обмена (табл. 7).

Таблица 7
Физико-химические свойства почв отдела стратоземов (ТНИ 19)

Горизонт	Глубина, см	рН водн.	CO ₂	Гумус	ЕКО мг-экв/100 г	Содержание фракций, % размер, мм	
			%			<0,01	<0,001
1RJ	0-15	7,8	0,09	0,83	20,0	7	1
2RJ	15-44	7,8	0,09	0,37	25,0	10	1
[AJ]	44-70	7,7	не обн.	1,21	34,4	13	3
[BMK]	70-88	7,8	не обн.	0,50	8,0	9	3
[CAT]	88-103	8,1	0,94	0,22	10,0	13	4
[2AJ]	103-118	8,0	0,94	0,72	16,0	21	6

Примечание: не обн. – не обнаружено

Проведенные исследования показали, что в бассейне р. Иволги формируются почвы различных стадий педогенеза. Анализ морфогенетических свойств изученных почв, позволил диагностировать 18 типов почв, относящихся к 9 отделам 3 стволоч почвообразования.

ГЛАВА 4. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА БАСЕЙНА РЕКИ ИВОЛГА

Географическое положение бассейна р. Иволга на стыке Саяно-Байкальского Станового нагорья и Забайкальского среднегорья, горно-котловинный характер рельефа, широкий диапазон климатических условий, неоднородность литологического строения обуславливают сложное строение почвенного покрова.

На водораздельных участках хребтов формируются преимущественно маломощные скелетные почвы первичного ствола почвообразования. Петроземы гумусовые локально встречаются в верховьях рек Халюта и Иволга на высотах 1200-1400 м. над ур. м. На водораздельных участках средне- и низкоргорных отрогов на высотах 1050 – 1190 м над ур. м широко распространены литоземы грубогумусовые и серогумусовые почвы. На вершинах и крутых склонах останцовых низких гор (Тапхар, Острая, Тапхар-Обоо) на незначительных по мощности хрящевато-щебнистых элювиальных продуктах выветривания песчаников, конгломератов формируются петроземы гумусовые и литоземы светлогумусовые. На террасах и холмисто-грядовых возвышенностях почвообразующими породами, которых являются песчано-супесчаные отложения кривоярской свиты распространены каштановые и агрокаштановые почвы (рис. 2).

На вершинах останцовых (тектонических) возвышенностей, распространенных в пределах предгорных шлейфов, формируются петроземы гумусовые, а на склонах - литоземы светлогумусовые.

Мезоструктура почвенного покрова склоновых ландшафтов южного макросклона хребта Хамар-Дабан представлена линейными сочетаниями литоземов грубогумусовых, торфяно-литоземов, подбуров и подзолов. Литоземы грубогумусовые и торфяно-литоземы формируются в верхних частях склонов и на очень сильно крутых склонах (крутизной более 40°) в условиях близкого залегания к поверхности плотных пород. На более мощных отложениях (глубина 50-90 см), распространенных в средних и нижних частях склонов (крутизной меньше 30°) разных экспозиций встречаются подбуровы, в верховье реки Поперечной южного макросклона хребта Хамар-Дабан (высоты 1100 – 1250 м над ур. м) распространены подзолы. На контакте леса и степи на крутых склонах низкогорных отрогов формируются литоземы светлогумусовые.

На подгорных шлейфах низких гор в пределах высот 550 – 750 м над ур. м формируются каштановые почвы, образуя пятнисто-кольцевые сочетания с петроземами гумусовыми и литоземами светлогумусовыми останцовых возвышенностей (рис. 3 А).

На конусах выноса рек Иволга, Халюта, Красноярка, Большая речка, вытекающих с южного макросклона хребта Хамар-Дабан, под умерной растительностью, в условиях избыточного увлажнения встречаются аллювиальные торфяно-квазиглеевые почвы, образуя струйчатую форму.

В днище Иволгинской котловины на месте спущенного в голоцене озера (урочище Мухинские болота) почвенный покров представлен кольцевыми комплексами аллювиальных перегнойно-квазиглеевых, формирующихся на более увлажненных участках и аллювиальных темногумусовых квазиглеевых почв - по периферии болот.

Пойменные участки Иволгинской котловины характеризуются неоднородными аллювиальными отложениями. Почвенный покров образуют неупорядоченно-пятнистые комплексы солончаков светлых, солонцов светлогумусовых, аллювиальных темногумусовых квазиглеевых и аллювиальных светлогумусовых почв. Аллювиальные темногумусовые квазиглеевые почвы формируются в притеррасных понижениях поймы, развитие которых происходит в условиях избыточного увлажнения. Солончаки светлые и солонцы светлогумусовые занимают центральную часть поймы. Формирование их связано с близким залеганием минерализованных грунтовых вод и выпотным типом водного режима. Они встречаются в виде небольших округлых пятен диаметром от 2 до 20 метров. Аллювиальные светлогумусовые почвы распространены в высокой части прирусловой поймы и на других повышенных ее участках на слоистых песчано-супесчаных аллювиальных наносах.

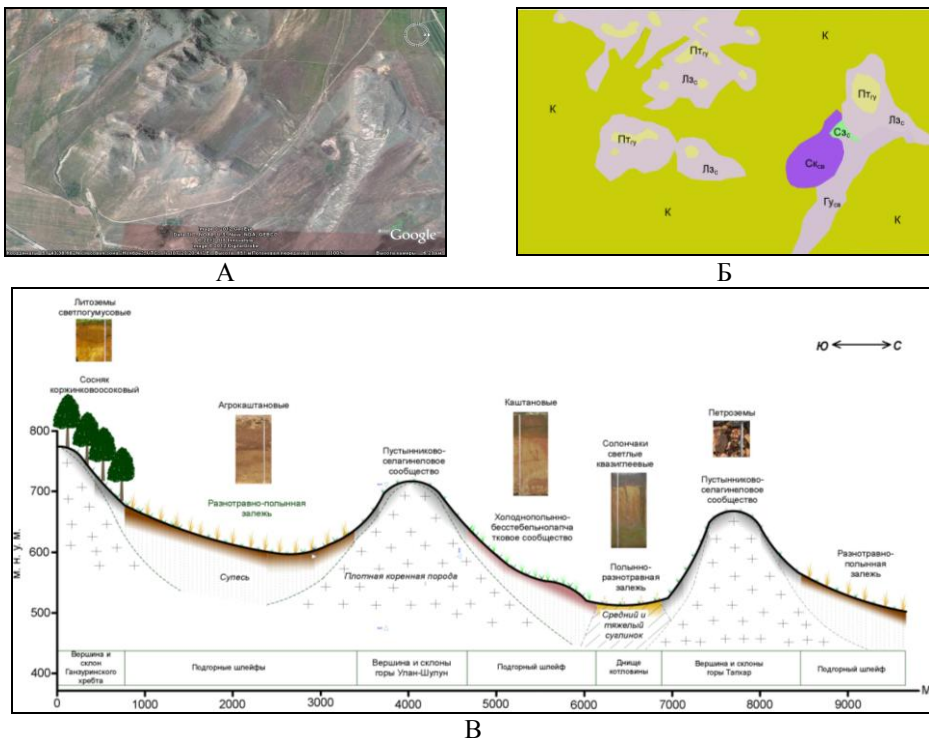


Рис. 2. Пространственная дифференциация почв Тапхарских котловин:

А – космоснимок; Б – карта-схема почвенного покрова;

В – ландшафтно-экологический профиль.

Условные обозначения: Pt_{гy} - петрозем гумусовый; Lz_c - литозем светлогумусовый; К - каштановая; Ck_{св} - солончак светлый; Cz_c - стратозем светлогумусовый; Gu_{св} - светлогумусовая; По - подзол; ПБ - подбур; Алт - аллювиальная темногумусовая глеевая; Алл_{св} - аллювиальная перегнойно-квасиглеевая; Алт_{св} - аллювиальная темногумусовая квазиглеевая; Алсв - аллювиальная светлогумусовая; Сн_{св} - солонец светлогумусовый.

Также они формируются и на более низких элементах пойменного ландшафта при близком залегании к поверхности грубых песчано-галечниковых или крупнопесчаных отложений, которые обуславливают отрыв верхних горизонтов от подпитки грунтовой воды (рис. 4).

Особенностью приселенгинской части поймы является чрезвычайная неоднородность рельефа и состава аллювиальных отложений, связанная с влиянием меандрирования водотоков реки Селенга. Почвенный покров представлен полосчато-линзовидными комплексами аллювиальных темногумусовых квазиглеевых, аллювиальных светлогумусовых и слоисто-аллювиальных гумусовых почв (рис. 3 Б).

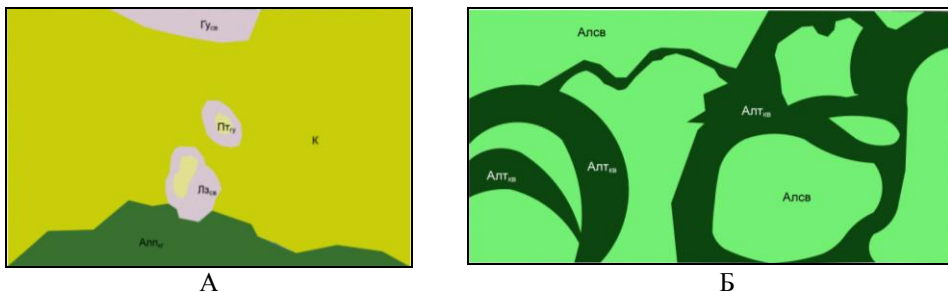


Рис. 3. Пространственная дифференциация почв: А – подгорный шлейф; Б – приселенгинская пойма. Усл. обозн. см. рис. 2.

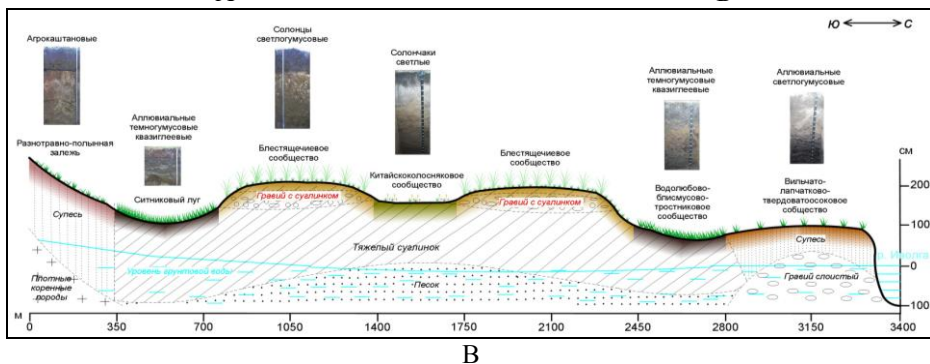
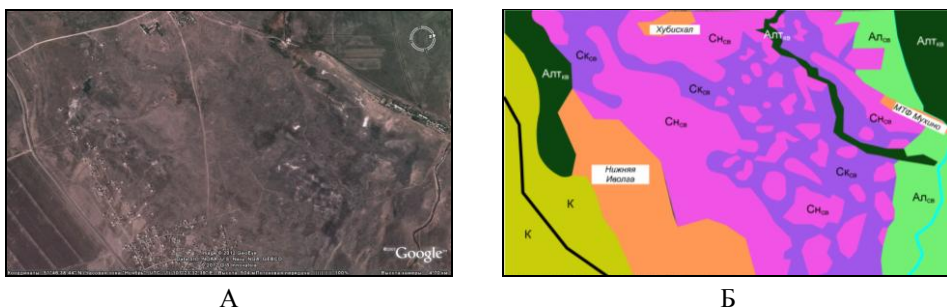


Рис. 4. Пространственная дифференциация почв правобережной поймы р. Иволги: А – космоснимок; Б – карта-схема почвенного покрова; В – ландшафтно-экологический профиль. Усл. обозн. см. рис. 2.

Аллювиальные светлогумусовые почвы формируются на повышенных участках, а аллювиальные темногумусовые квазиглеевые приурочены к старичным понижениям. Слоисто-аллювиальные гумусовые почвы распространены междуречий Селенга и Иволга.

Кроме того, аккумулятивными ландшафтами также являются днища Тапхарских котловин. Почвы формируются на тяжелосуглинистых отложе-

ниях при близком залегании грунтовых вод. На этих участках происходит вынос легкорастворимых солей с элювиальных и трансаккумулятивных ландшафтов, что способствует концентрации солей на самых низких гипсометрических уровнях и формированию засоленных почв (солончаков светлых квазиглеевых).

Проведенные почвенно-географические исследования показали, что территория бассейна характеризуется чрезвычайно неоднородным почвенным покровом. Это связано с различными формами рельефа, расчлененностью территории, различной ориентацией горных хребтов, сложностью гидрогеологического строения, поемно-аллювиальных и мерзлотных процессов, определяющих разнообразные условия почвообразования.

ГЛАВА 5. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЧВ БАСЕЙНА РЕКИ ИВОЛГА

Использование почвенных ресурсов горных областей имеет ряд особенностей, обусловленных контрастностью условий почвообразования, большим разнообразием почв, неоднородным пространственным распределением, повышенной чувствительностью к внешним воздействиям (Захаров, 1948; Мамытов, 1982; Ромашкевич, 1988; Урушадзе, 1987; Гунин, Радзинский, 1990; Гунин, 1996; Владыченский, 1998). Для оптимального использования почв горных территорий необходима разработка системы землепользования различных ландшафтов (Каштанов и др., 1992; Кирюшин, 1996; Гунин, Востокова, 2000). Для агроландшафтов требуется учитывать также морфогенетические свойства почв, агроэкологические условия их функционирования и оценивать продукционные процессы (Николаев, 1979; Кирюшин, 1993; Каштанов и др., 1994).

Территориально бассейн реки Иволга является удобным местоположением проживания человека. В настоящее время данная территория является одним из наиболее густонаселенных районов (Районы..., 2000). На ней выделяются рекреационные, промышленно-селитебные, лесохозяйственные и сельскохозяйственные ландшафты (Мельник, 1999). Лесохозяйственные ландшафты выполняют важную экологическую, средообразующую, водорегулирующую и водоохранную функции, и требуют оптимизировать рубку лесов и проводить лесовосстановительные работы (Андреева, 2010). Рекреационные участки обладают ландшафтнособерегающими функциями. На них следует ограничить деятельность человека, угрожающую их функционированию. Промышленно-селитебные ландшафты приурочены к населенным пунктам, карьерно-отвальным участкам и свалкам. Антропогенно-преобразованные почвы до настоящего времени не изучались, систематика и диагностика их требует специальных проработок.

Значительные площади Иволгинской котловины заняты агроландшафтами (Гомбоев, 2006). Для разработки оптимального землепользования сельскохозяйственных ландшафтов нами использовались морфогенетические свойства почв, агроэкологические условия их функционирования и изучалась продуктивность фитоценозов.

В соответствии с данными почвенно-мелиоративного микрорайонирования территории (Митупов, 1973), оценки физико-химических свойств почв, почвенно-экологических условий их функционирования и продукционных процессов, почвы Иволгинской котловины проранжированы по шести категориям, предложенным В. И. Кирушиным (1995).

Первую категорию составляют аллювиальные темногумусовые квазиглеевые почвы гидроморфно-солончакового и избыточно-увлажненного солончакового подрайонов. На исследуемой территории данные типы почв являются наиболее плодородными. Они имеют легкосуглинистый гранулометрический состав, слабощелочную реакцию среды, среднее содержание гумуса. На этих почвах произрастают ценозы со средней продуктивностью. Целесообразно эти типы почв использовать под пашни для возделывания наиболее требовательных к экологическим условиям овощных культур.

Ко второй категории относятся малопродуктивные каштановые, агрокаштановые (степной подрайон) и аллювиальные светлогумусовые (лугово-степной и гидроморфно-солончаковый подрайон) почвы, характеризующиеся низким содержанием гумуса, слабо-, среднескелетностью и легким гранулометрическим составом. В настоящее время значительные площади агрокаштановых почв степного подрайона находятся в залежном состоянии. Лишь небольшие участки в юго-восточной части Тапхарских котловин используются под пашни при возделывании зерновых культур. Для увеличения урожайности необходимо оптимизировать обеспеченность агрокаштановых почв питательными элементами и их водный режим. Высокие урожаи зерновых культур можно получить с помощью систем четырех-, пятипольных зернопаровых севооборотов с внесением азотных удобрений (Лапухин и др., 1977; Ревенский, 1985; Батудаев, 2003; Бохиев и др., 2008). Высокие урожаи овощных культур (морковь, картофель, капуста, свекла) можно получать на каштановых почвах при орошении и применении макро- и микроудобрений (Убугунов, 1986; Будаев, 2000; Батомункуева, 2006). Малопродуктивные фитоценозы, произрастающие на аллювиальных светлогумусовых почвах лугово-степного и гидроморфно-солончакового подрайонов, в основном используются в качестве пастбища. При проведении на них комплекса мероприятий по улучшению травостоя (орошение, удобрение, подсев хорошо поедаемых трав), возможно значительное повышение урожайности трав и использование их как высокопродуктивных сенокосов и пастбищ. Оптимизация пищевого и водного режимов аллювиальных светлогумусовых

почв приселенгинской поймы делает их пригодными для использования в орошаемом плодовоовощеводстве, картофелеводстве и кормопроизводстве.

Третья категория включает аллювиальные перегнойно-квасиглеевые почвы избыточно-увлажненного солончакового подрайона. Несмотря на среднюю продуктивность ценозов, они имеют низкое качество травостоя болотных трав (Убугунов, 1995). Целесообразно использовать почвы этой территории как сенокосные угодья с обязательной оптимизацией качественного состава трав. В первую очередь рекомендуется проводить подсев злаковых и бобовых трав (Убугунов, Хышигжаргал, 1993; Меркушева и др., 2009; Продукционные ..., 2009).

В четвертую категорию включены очень малопродуктивные, сильно скелетные, малогумусные, с нейтральной реакцией среды петроземы гумусовые и литоземы светлогумусовые сухостепного и степного подрайонов. Останцовые низкие горы Тапхарских котловин с петроземами гумусовыми и литоземами светлогумусовыми местным населением считаются сакральными (Иметхенова 1990в, 1992; Щедрая..., 2009), и требуют естественного функционирования и сохранения. Слаборазвитые почвы степного подрайона в настоящее время используются как пастбища и находятся в деградированном состоянии (Горшкова, 1973, 1978; Бойков, 1990). Для рационального использования необходимо вести на них пастбищеобороты (Агабабян, 1959; Вуазен, 1959; Горшкова, 1986; Ершова, 1995; Бойков и др, 2002; Бутуханов, 2010).

К пятой категории земель относятся среднеглинистые, малогумусные, засоленные почвы (солончаки светлые, солонцы светлогумусовые) гидроморфно-солончакового подрайона, имеющие очень низкую продуктивность. Использование почв в качестве сельскохозяйственных угодий требует больших финансовых вложений для проведения комплекса мелиоративных работ. Лишь небольшие участки можно использовать в качестве пастбищ, улучшая продуктивность и качество травостоя с помощью подсева солеустойчивых и хорошо поедаемых трав (Егоров, 1960; Харитонов, 1980; Куликов, 1996; Продукционные ..., 2009; Найданов, 2011; Lenggger, 2007). Остальные площади следует распределить на земельные участки под строительство частных домов.

Шестую категорию образуют аллювиальные торфяно-квасиглеевые почвы конусов выноса рек Иволга, Халюта, Красноярка и Большая речка. Нецелесообразно использовать их в сельскохозяйственных угодьях, так как они входят в состав лесных экосистем и выполняют водоохранную и водорегулирующую функции.

ВЫВОДЫ

1. Географическое положение бассейна реки Иволга на стыке Саяно-Байкальского Станового нагорья и Забайкальского среднегорья определяет неоднородное геоморфолого-литологическое и гидрогеологическое строение, которые обуславливают контрастность факторов почвообразования.

2. На исследуемой территории формируются почвы различных стадий педогенеза. Анализ морфогенетических свойств изученных почв на данном этапе исследований позволил диагностировать 18 типов почв, относящихся к 9 отделам 3 стволов почвообразования.

3. Впервые охарактеризованы почвы первичного ствола слабо развитого отдела, относящиеся к 2-м типам: слоисто-аллювиально-гумусовым и петроземам гумусовым. В постлитогенном стволе изучены литоземы светлогумусовые, литоземы грубогумусовые и торфяно-литоземы, относящиеся к отделу литоземов и тип серогумусовых почв органо-аккумулятивного отдела.

4. На изученной территории на конусах выноса горных рек и приозерных понижениях формируются почвы, имеющие в верхней части профиля торфяной (Т) или перегнойный (Н) горизонты, сменяющиеся вниз по профилю квазиглеевыми горизонтами. Предлагается расширить рамки современной классификации почв России включением в отдел аллювиальных почв синлитогенного ствола типы аллювиальных торфяно-квазиглеевых (Т-Q-C) и аллювиальных перегнойно-квазиглеевых (Н-Q-C) почв, широко распространенных в межгорных котловинах Забайкалья и Монголии.

5. Почвенный покров бассейна реки Иволга характеризуется неоднородным строением, связанным с многообразием форм рельефа, расчлененностью территории, различной экспозиционной ориентацией горных хребтов, сложностью гидрогеологического строения, поемно-аллювиальными и мерзлотными процессами.

6. Почвенный покров водораздельных частей и склонов хребтов и их средне-, низкогорных отрогов представлен сочетаниями литоземов грубогумусовых, торфяно-литоземов, подбуров, подзолов и серогумусовых почв; останцовых низких гор – петроземов гумусовых, литоземов светлогумусовых; подгорных шлейфов – петроземов гумусовых, литоземов светлогумусовых и каштановых почв.

7. Почвенный покров пойменных участков формируют комплексы солончаков светлых, солонцов светлогумусовых, аллювиальных темногумусовых квазиглеевых, аллювиальных светлогумусовых и слоисто-аллювиальных гумусовых почв; конусов выноса и приозерного понижения (Мухинское болото) – аллювиальных торфяно-квазиглеевых, аллювиальных перегнойно-квазиглеевых и аллювиальных темногумусовых квазиглеевых почв; днищ Тапхарских котловин – солончаков светлых квазиглеевых.

8. На основе почвенно-мелиоративного микрорайонирования территории, данных по физико-химическим свойствам почв, почвенно-экологическим условиям их функционирования и продукционным процессам предложено рациональное использование различных типов почв, относящихся к 6 агроэкологическим группам земель.

Список основных работ, опубликованных по теме диссертации

Научные статьи

1. Убугунова В.И., Рупышев Ю.А., Убугунов В.Л., **Балданов Б.Ц.** Пространственная дифференциация почвенно-растительного покрова бассейна р. Иволги // Вестник БГСХА. – № 4(17). – 2009. – С.44-50.

2. Убугунова В.И., Рупышев Ю.А., Хобракова Л.Ц., Убугунов В.Л., **Балданов Б.Ц.**, Лаврентьева И. Н. Экосистемы Мухинского низинного лугово-болотного урочища (Иволгинская котловина) // Вестник БГСХА. – № 1(22). – 2011. – С 51-59.

3. **Балданов Б. Ц.**, Убугунова В.И., Убугунов В.Л. Разнообразие почв Тапхарских котловин // Вестник БГСХА. – №3(28). – 2012. – С.24-30.

4. Насатуева Ц. Н., Убугунова В. И., Аюшина Т. А., Убугунов В. Л., **Балданов Б. Ц.** Почвы отделов галоморфного, щелочно-глинисто-дифференцированного и агроземов Иволгинской котловины // Вестник БГСХА. – №1(30). – 2013. – С. 35-41.

5. Рупышев Ю. А., Убугунов В. И., Суткин А. В., **Балданов Б. Ц.** Внутрисезонные изменения состава, структуры и продуктивности дерновинно-злаково-полукустарничковых степей Западного Забайкалья (бассейн реки Иволга) // Вестник БГСХА. – №1(30). – 2013. – С. 81-88.

Тезисы докладов

6. **Балданов Б. Ц.** Пространственное распределение почв Западной части бассейна реки Иволги // Мат-лы IV междунар. (заочной) научн.-практ. конф. молодых ученых. – Красноярск (Россия). – апрель 2011. – С. 15-16.

7. Насатуева Ц. Н., Убугунов В. Л., Аюшина Т. А., **Балданов Б. Ц.**, Убугунова В. И. Засоленные почвы Иволгинской котловины: разнообразие, биопродуктивность и биогеохимические особенности // Мат-лы II междунар. научн. конф. – Улан-Удэ (Россия). – 20-25 июня 2011. – С. 106 -108.

8. Аюшина Т. А., Убугунова В. И., Насатуева Ц. Н., **Балданов Б. Ц.** Засоленные почвы Иволгинско-Оронгойского межгорного понижения // Мат-лы междунар. научн.-практ. конф. – Иркутск (Россия). – 16-22 августа 2011. – С. 34-35.

9. Аюшина Т.А., **Балданов Б.Ц.**, Убугунова В. И., Насатуева Ц.Н. Почвенно-поглощающий комплекс засоленных почв Иволгинской котловины // Рациональное использование почвенных и растительных ресурсов в экстремальных природных условиях: Мат-лы междунар. конф., посв. 60-летию агрономического факультета. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р.Филиппова. – 2012. – С. 117-120.

10. Лаврентьева И.Н., Убугунов Л.Л., Меркушева М.Г., Рупышев Ю.А., Убугунова В.И., **Балданов Б.Ц.** Биологическая продуктивность и питательная ценность фитоценозов Иволгинской котловины // Рациональное использование почвенных и растительных ресурсов в экстремальных природных условиях: Мат-лы междунар. конф., посв. 60-летию агрономического факультета. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р.Филиппова. – 2012. – С. 145-147.

11. Рупышев Ю.А, Убугунова В.И., Суткин А.В., **Балданов Б.Ц.** Продукционные процессы в дерновинно-злаковых степях бассейна реки Иволга (Западное Забайкалье) // Рациональное использование почвенных и растительных ресурсов в экстремальных природных условиях: Мат-лы междунар. конф., посв. 60-летию агрономического факультета. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р.Филиппова. – 2012. – С.156-158.

12. **Балданов Б.Ц.**, Убугунова В.И., Рупышев Ю.А., Убугунов В.Л., Насатуева Ц.Н. Почвенно-растительное разнообразие степных экосистем Западного Забайкалья (на примере Тапхарских котловин) // Степи Северной Евразии // Мат-лы VI международного симпозиума. – Оренбург: ИПК «Газпромпечатать» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2012. – С.93-97.

13. **Балданов Б.Ц.**, Рупышев Ю.А., Убугунова В.И. Биологическая продуктивность почв Мухинского низинного лугово-болотного урочища // Мат-лы региональной конф. – Улан-Удэ, 16 - 17 ноября 2010. – С. 22-23.

14. **Балданов Б.Ц.**, Убугунова В.И. Почвы Тапхарских котловин // Мат-лы региональной науч.-практ. конф. – Улан-Удэ, 7 – 8 февраля 2012.

Подписано в печать 07.11.2013 г. Формат 60x84 1/16.
Бумага офсетная. Объем 1,4 печ. л. Тираж 100. Заказ № 53.

Отпечатано в типографии Изд-ва БНЦ СО РАН
670047 г. Улан-Удэ ул. Сахьяновой, 6