

Л. Д. БАЛСАНОВА\*, А. Б. ГЫНИНОВА\*, Л. В. КРИВОБОКОВ\*,  
Б. Б. НАЙДАНОВ\*, Е. Б. БОЛХОСОЕВА\*\*

\*Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ

\*\*Бурятский государственный университет, г. Улан-Удэ

## ПОЧВЫ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ БАСЕЙНА ОЗЕРА КОТОКЕЛЬСКОЕ И ИХ ТРАНСФОРМАЦИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Рассмотрены почвы лесных ландшафтов северной части водосбора оз. Котокельское. Дана морфологическая, физико-химическая и химическая характеристика почв. Показано, что с развитием туристическо-рекреационной деятельности значительно трансформируются свойства почв прибрежной зоны.*

*Ключевые слова: морфология почв, физико-химические свойства, рекреация, почвенно-растительный покров.*

*We examine the soils of forest landscapes in the northern part of the catchment of Lake Kotokel'skoe. An outline is given to the morphological, physicochemical and chemical characteristics of the soils. It is shown that with the progression of touristic-recreational activity, the soil properties in the shore zone undergo a considerable transformation.*

*Keywords: soil morphology, physicochemical properties, recreation, soil-vegetation cover.*

### ВВЕДЕНИЕ

В связи с развитием туристическо-рекреационной деятельности в лесных ландшафтах, особенно береговой зоны Прибайкалья, большое значение приобретают исследования современного состояния почв. Важное место в этой зоне принадлежит внутреннему водоему — оз. Котокельскому, где сосредоточены основные учреждения отдыха и туризма Республики Бурятия. В настоящее время практически отсутствуют сведения о почвенном покрове водосбора озера.

Особенности климата территории и гидрологические условия оз. Котокельского позволяют выделить его побережья как особую климатическую провинцию с относительно мягкой зимой, продолжительным периодом солнечных дней в году, незначительными суточными колебаниями температуры воздуха [1]. На южном и северном побережьях озера проходят пешие, водно-спортивные и другие маршруты. Уникальность ландшафтов, разнообразие растительного и животного мира обуславливают высокую рекреационную привлекательность побережий и, как следствие, большие антропогенные нагрузки на экосистемы.

Цель первого этапа исследований — диагностика почв, изучение их экологического состояния, изменений водно-физических и химических свойств под влиянием рекреационного воздействия.

### ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследований послужили почвы северной части оз. Котокельского. Оно расположено на восточном побережье средней части Байкала, в 2–3 км от него, и отделено отрогами хр. Улан-Бургасы. На западе котловину озера и Байкал разделяют невысокие сопки с падами и межгорными распадками, с юга к нему примыкает заболоченная низменность, на севере связь с Байкалом осуществляется через систему рек Исток–Турка. Протяженность водоема составляет 16 км, средняя ширина — 4,6 км, средняя глубина — 4,5 м, площадь — 68,9 км<sup>2</sup>. Благодаря тепляющему влиянию Байкала здесь формируется относительно теплый и влажный микроклимат, в связи с чем почвы горных склонов промерзают слабо.

Рельеф бассейна озера горный. Средняя крутизна склонов, где отроги хребта подступают непосредственно к берегу, составляет 10°. Склоны прорезаны многочисленными падами и распадками, по которым в водоем впадают несколько ручьев и ряд ключей. Обширное понижение на северном побережье занято поймами рек Исток и Коточик. Горные склоны покрыты в основном хвойным лесом с преобладанием сосны (*Pinus silvestris* L.).

Рельеф северного побережья озера равнинный аккумулятивный, террасированный. Берега низкие, сложены аллювием. В растительном покрове преобладают сосняки черничные, грушанковые с подлеском из рододендрона даурского (*Rhododendron dauricum* L.).

© 2012 Балсанова Л. Д. (balsanova@mail.ru), Гынинова А. Б. (agyninova@rambler.ru), Кривобок Л. В. (leo\_kr@mail.ru), Найданов Б. Б. (naidanov@mail2000ru), Болхосоева Е. Б. (balsanova@mail.ru)

В горной части бассейна озера, где отсутствует рекреационное влияние, почвенные разрезы закладывались по катене от водораздельной части отрогов хр. Улан-Бургасы до подножий, а в прибрежной полосе — на пробных площадях с различной степенью рекреационной нагрузки. В качестве фона для сравнения измененных почв с естественными использованы контрольные площади. Измененные площади отличаются от контрольных степенью нарушенности древостоя и почвенно-растительного покрова, густотой покрытия дорожно-тропиночной сетью. Описание морфологии дано по Б. Г. Розанову [2], водопроницаемость (по основным генетическим горизонтам), полевая влажность и плотность определялись методами, изложенными А. Ф. Вадюниной [3]. Эти величины прямо отражают степень уплотнения почвы и достаточно показательно характеризуют физическое состояние почвы в целом [4]. Физико-химические свойства почв определялись по общепринятым методикам [5]. Названия исследованных почв даны по «Классификации и диагностике почв России» [6].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Почвы северной части бассейна оз. Котокельского, как и многие другие почвы бассейнов водосборов, представлены каскадными катенами. Такие катены относятся к транзитным и характеризуются однонаправленными потоками веществ и энергии от верхних элювиальных секторов к средним трансэлювиальным и нижним трансаккумулятивным и супераквальным [7]. В структуре изученной катены можно выделить три сектора элементарных ландшафтов: элювиальный с буроземами грубогумусовыми оподзоленными, трансаккумулятивный с серыми метаморфическими почвами и дерново-подбурами и супераквальный с темногумусово-глеевыми почвами.

Для горнотаежной, предгорно-холмистой и равнинно-лесной территорий северной части бассейна характерны следующие типы почв: буроземы грубогумусовые оподзоленные, дерновоподбуры и серые метаморфические почвы, занимающие элювиальные и трансаккумулятивные позиции. Преобладающий здесь тип почв — серые метаморфические, формирующиеся в средней части склонов подветренной стороны хр. Улан-Бургасы под богаторазнотравными березово-сосновыми лесами. Их профиль состоит из следующих горизонтов: (АО)AY–AEL–BM–Cmg. Для них характерна большая мощность аккумулятивной толщи, состоящая из слабо- и среднеразложившейся подстилки и гумусово-элювиального горизонта мощностью 20 см с буровато-темно-серой окраской и белесыми участками по ходам корней. Горизонты BM и Cmg оглиненные, агрегаты покрыты кутанами. Характерно присутствие признаков оглеения: охристость внутрипочвенной массы, марганцовистые примазки. Минеральные горизонты отличаются структурой, сменяющейся от ореховатой в горизонте BM до комковато-глыбистой в горизонте Cmg. Для всех горизонтов профиля характерен суглинистый гранулометрический состав, обусловленный высокой степенью метаморфизированности.

Под разнотравно-кустарничковыми зеленомошными березово-сосновыми лесами формируются глееватые варианты серых метаморфических почв с профилем AY–AEL–BMg–DCg–Cg. В ферментативном слое подстилки — грибной мицелий, в гумусовом горизонте заметна кремнеземистая присыпка, свидетельствующая об оподзоленности. Горизонт BMg имеет признаки оглеения. Эти почвы занимают самые нижние трансаккумулятивные позиции — приозерные равнины.

В наиболее высоких частях хребта (выше 750 м) на поверхностях водоразделов формируются буроземы грубогумусовые оподзоленные. Благодаря тепляющему влиянию оз. Байкал горные склоны и водоразделы промерзают поздно, и к периоду ледостава на Байкале и наступления морозов они покрываются мощным слоем снега. В связи с этим буроземы промерзают слабо. Их профиль представлен горизонтами АО–AYe–Bf–Bm–C. Зона биогенной аккумуляции включает мощную слаборазложившуюся подстилку с грибным мицелием и маломощный серогумусовый горизонт. Его характерные черты — комковатость структуры, светло-серая окраска, наличие осветленных (отбеленных) агрегатов. Нижняя часть горизонта AYe имеет серовато-светло-бурю окраску, комковатость и глыбистость структуры. Все эти признаки обнаруживают элювиальные процессы с небольшой иллювиальной аккумуляцией веществ. Горизонт Bf хрящевато-щебнистый. Поверхность обломков горной породы покрыта железистой охристой пленкой и мелкоземистыми продуктами выветривания охристого цвета.

Подобное морфологическое строение может свидетельствовать о накоплении органико-железистых соединений, поступающих из верхних горизонтов профиля. Причина его формирования при хрящеватости и щебнистости — условия провальной миграции влаги и постоянные окислительные условия. В горизонте Bm содержание щебня и хряща уменьшается, значительная часть почвенной массы представлена суглинистым заполнителем. Состав мелкозема тяжелосуглинистый, имеются включения сапролита, на поверхности агрегатов — кутаны более светлого цвета без признаков потечности. Окраска горизонта становится красноватой, что связано со спецификой формирующихся железистых минералов.

Почвы верхнего пояса тайги под смешанными сосново-лиственничными лесами с подобным морфологическим строением Ц. Х. Цыбжитов [8] причисляет к дерново-таежным кислым. Почвы с таким профилем относятся к буроземам грубогумусовым оподзоленным [6, 9]. Они узкой полосой распространены в самой северной части бассейна в сочетании с дерновоподбурами. Рассмотренные почвы, а именно серые метаморфические с их оглеенными вариантами и буроземы грубогумусовые оподзоленные, не несут признаков рекреационных воздействий в отличие от почв побережий.

На северном побережье озера выделяются почвы предгорно-холмистой части, представленной дерновоподбурами, и прибрежно-равнинной с темногумусово-глеевыми почвами. Нами заложены четыре пробные площади. На контрольной площади 1А под рододендрово-чернично-грушанковым сосновым лесом формируются дерновоподбуры с набором горизонтов АУ-ВФ-ВС-С. Эти почвы занимают склоны невысоких (до 100 м) бугров, западные и юго-западные (световые) экспозиции. В морфологическом строении выделяется маломощный серогумусовый горизонт, который сменяется бурым минеральным горизонтом ВФ. Иллювиальный горизонт окрашен в ярко-желтые тона и залегает на песчаных отложениях.

Изученные почвы характеризуются кислой и слабокислой реакцией среды (табл. 1). Во всех почвах содержание гумуса не очень высокое (2–3 %), оно резко снижается в минеральных горизонтах, далее обнаруживает равномерное присутствие и только в почвообразующей породе опускается ниже 1 %. Степень насыщенности основаниями в поверхностных горизонтах буроземов и дерновоподбуров составляет всего 20–40 % и постепенно нарастает с глубиной (до 83 %). Распределение содержания железа вытяжки Тамма обнаруживает его увеличение в горизонте ВФ, особенно в дерновоподбурах, что свидетельствует о проявлении альфегумусовой дифференциации. В темногумусово-глеевых, напротив, уменьшается в три раза одновременно со снижением содержания фракции ила и физической глины. Распределение аморфного железа в профиле буроземов довольно равномерно, явные зоны накопления отсутствуют.

На площади 1Б под сосновым рододендрово-разнотравным антропогенно измененным лесом также формируются дерновоподбуры, морфологический профиль которых нарушен. Серогумусовый горизонт сильно утоптан и по мощности уступает ненарушенному варианту этих почв. В подлеске сохранились отдельные кусты рододендрона даурского (*Rhododendron dauricum* L.), в травяном, силь-

Таблица 1

Физико-химические свойства почв северной части бассейна оз. Котокельское

Горизонты	рН		Подвижные формы, мг/кг		Обменные основания, мг экв/100 г		Н <sup>+</sup> гидроролитическая	ЕКО, мг-экв/100 г п	СНО	Гумус, %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> по Тамму	Фракции, мм (%)	
	H <sub>2</sub> O	KCl	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>						<0,001	<0,01
<i>Бурозем грубогумусовый оподзоленный</i>													
АО	4,2	3,4	30	300	2,5	2,7	15,50	20,70	25,1	5,2	0,30	4,78	20,82
Ауе (верх. часть)	4,5	3,4	104	114	1,2	1,6	11,00	13,80	20,3	3,0	0,36	3,81	27,20
Ауе (ниж. часть)	5,1	4,0	35	80	1,2	2,0	5,61	8,81	36,3	1,4	0,40	16,48	28,88
Вf	5,5	4,2	23	107	1,4	0,6	3,71	5,71	350,	1,2	0,50	3,74	19,57
Вm	5,9	3,6	13	78	5,6	3,7	3,26	12,56	74,0	1,2	0,36	9,66	37,80
С	6,2	3,6	396	35	6,9	4,0	2,16	13,06	83,5	0,7	0,12	2,80	12,36
<i>Почва серая метаморфическая глееватая</i>													
АУ	5,2	3,8	124	278	4,5	3,2	11,00	19,00	41,0	—	—	—	—
АЕL	5,3	4,1	103	165	3,0	1,7	6,97	12,00	40,0	2,6	0,60	10,38	18,97
ВМg (верх. часть)	5,5	4,4	118	47	1,0	0,7	3,26	5,00	34,0	1,2	0,40	8,67	18,33
ВМg (ниж. часть)	—	4,5	121	41	0,5	0,7	1,90	3,00	39,0	0,7	0,64	6,65	9,03
ВСg	6,0	4,6	191	35	0,6	0,6	1,34	3,00	47,0	0,2	0,20	3,60	4,50
Сg	6,0	4,6	208	35	0,4	0,6	1,06	2,00	50,0	0,2	0,08	3,98	5,66
<i>Дерновоподбур</i>													
АУ	5,3	4,0	208	137	3,5	0,7	9,23	13,43	31,3	2,5	0,68	3,51	15,53
ВФ	5,8	4,4	193	40	1,7	0,25	3,71	5,66	34,5	1,0	1,16	1,86	12,86
С	6,2	4,1	177	50	6,4	1,9	1,60	9,90	83,8	0,7	0,92	6,24	16,46

Примечание. Здесь и далее прочерк — не определялось.

но изреженном ярусе черника (*Vaccinium myrtillus* L.) и грушанка (*Pyrola incarnate* (DC.) Freyn) уступили доминирующие позиции клеверу ползучему (*Amoria repens* (L.) C. Prese), овсянице овечьей (*Festuca ovina* L.), майнику двулистному (*Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt) — видам, более устойчивым к вытаптыванию. В зоне, характеризующейся максимальной рекреационной нагрузкой, с местами стоянок автомобилей и палаток, качественное состояние древостоя заметно снижается, ветви деревьев обломаны, крупные участки леса полностью выжжены, травянистый покров отсутствует.

Анализ изучения показателей плотности дерновоподбуров выявил, что объемная масса почв по горизонтам закономерно увеличивается от верхних горизонтов к нижним. Соответственно, небольшими показателями плотности обладают нижние горизонты. Наблюдения, проведенные на разных пробных площадях, показали, что в направлении от леса к береговой зоне озера, с увеличением степени рекреационной нагрузки, происходит все более интенсивное уплотнение почв. Даже незначительное увеличение объемного веса приводит к резким изменениям структуры, влажности и водопроницаемости. Уплотнение, в первую очередь, начинается с уничтожения лесных подстилок. Последние обуславливают питательный режим лесных насаждений, поэтому их нарушение может повлечь за собой заметное снижение прироста и даже гибель древостоя [4]. Показатели плотности верхней части гумусового горизонта нарушенных вариантов дерновоподбуров увеличиваются в 5 раз, нижней части — в 1,3 раза (табл. 2).

Дерновоподбуры обладают высокой инфильтрационной способностью, водопроницаемость которых, по классификации Н. А. Качинского [3], расценивается как «провальная». В нарушенных вариантах дерновоподбуров показатель водопроницаемости в верхней части гумусового горизонта снижается в 12 раз, и она характеризуется уже как «наилучшая». В естественных условиях для этих почв даже такая водопроницаемость создает дефицит влаги. Ее недостаток в почвах приводит не только к нарушению водно-физических процессов, но и оказывает влияние на состояние древостоя и видовой состав растительного покрова. В травяном покрове увеличивают свое участие более ксерофильные дерновинные злаки, такие как овсяница овечья (*Festuca ovina* L.) и мятлик приземистый (*Poa supina* Schrad). Дерновоподбуры, лишаясь лесной подстилки, подвергаются сильному иссушению, переуплотнению и коркообразованию. На поверхности этих почв образуется плотная сухая корочка мощностью 0,3–0,5 см, обуславливающая низкую водопроницаемость. Образование и наличие коркообразного слоя в то же время предохраняют почвы от дальнейшего нарушения морфологического профиля и развевания песчаного материала.

На площади 1В в понижении рельефа в 20–30 см от береговой линии озера под травянистой растительностью с доминированием полевницы булавовидной (*Agrostis clavata* Trin.) в условиях избыточного грунтового увлажнения формируются темногумусово-глеевые почвы. Их профиль состоит из следующих горизонтов: АУ–Вg–СG. Близкое залегание грунтовых вод — причина присутствия в

Таблица 2

**Изменение показателей плотности, полевой влажности и водопроницаемости почв при рекреационной нагрузке**

Горизонт	Плотность, г/см <sup>3</sup>	Влажность, %	Водопроницаемость, мм/мин
<i>Площадь 1А, дерновоподбур</i>			
АУ (верхняя часть)	0,17	64,2	71,00
АУ (нижняя часть)	0,78	32,2	34,00
ВF	1,08	31,9	42,40
<i>Площадь 1Б, дерновоподбур нарушенный</i>			
АУ (верхняя часть)	0,85	19,2	5,85
АУ (нижняя часть)	1,01	5,42	38,10
ВF	—	29,0	40,00
<i>Площадь 1В, почва темногумусово-глеевая</i>			
С поверхности	0,56	77,9	9,48
АU	0,91	76,1	0,69
Вg	1,29	18,42	20,50
СG	1,40	22,3	17,75
<i>Площадь 1Г, почва темногумусово-глеевая нарушенная</i>			
С поверхности	0,90	17,31	5,50
АU	1,10	45,1	0,50
Вg	1,28	17,40	20,30
СG	1,38	22,6	17,00

Таблица 3

## Гранулометрический состав темногумусово-глеевых почв

Гори- зонт	W <sub>гипр.</sub> %	d, г/см <sup>3</sup>	Фракции, мм (%)							
			1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01	>0,01
<i>Ненарушенная</i>										
AU	0,50	2,49	8,99	64,65	19,43	5,47	4,02	2,91	6,93	93,07
Bg	0,06	2,77	17,94	72,10	8,04	1,04	0,42	1,50	1,92	98,08
CG	0,18	2,80	44,81	45,71	6,12	0,86	0,98	2,38	3,36	96,64
<i>У сточной трубы</i>										
AU*	0,34	2,67	61,26	30,18	5,44	1,56	0,82	0,74	3,12	96,88
Bg*	0,55	2,71	62,57	29,84	4,12	1,09	1,19	1,19	3,47	96,53
CG*	0,24	2,68	83,79	13,03	1,54	0,10	1,28	0,26	1,64	98,36

\* Здесь и в табл. 4 — аналоги ненарушенных горизонтов.

Таблица 4

## Физико-химические свойства темногумусово-глеевых почв

Гори- зонт	рН		Подвижные формы, мг/100 г		Обменные основа- ния, мг-экв/100 г		Н <sup>+</sup> гидро- литичес- кая	ЕКО, мг-экв 100 г п	СНО	Гумус, %
	H <sub>2</sub> O	KCl	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>				
<i>Ненарушенная</i>										
AU	5,6	4,8	13,3	6,0	—	—	3,0	20,0	100	5,65
Bg	6,9	5,2	10,3	2,4	7,1	2,4	0,5	9,6	99	0,34
CG	6,9	5,3	9,0	2,4	6,0	2,0	0,7	8,7	92	0,43
<i>У сточной трубы</i>										
AU*	6,4	5,5	357,0	81,0	1,9	1,2	1,82	5,0	63	1,1
Bg*	5,8	5,2	260,0	46,0	1,2	0,9	1,82	4,0	54	1,0
CG*	6,1	5,3	231,0	30,0	0,9	1,0	1,08	3,0	64	0,5

профиле признаков оглеения в виде серых темно-бурых неравномерных тонов окраски и рыже-охристых пятен и примазок. Почвы имеют относительно мощный темногумусовый горизонт до 15 см с непрочно-комковатой структурой и средней плотностью сложения.

При рекреационном влиянии (площадь 1Г) в морфологическом строении темногумусово-глеевой почвы в связи с изреженностью или полным отсутствием травянистого покрова дерновинный горизонт исчезает, а показатель плотности верхнего гумусового горизонта увеличивается в 1,6 раза, влажность, несмотря на близость грунтовых вод, уменьшается в 4,5 раза (см. табл. 2).

Значительно нарушенное морфологическое строение профиля темногумусово-глеевой почвы обнаружено у сточной трубы дома отдыха «Сосновый бор». Почвенный профиль скорее представляет почвенно-техногенное образование, в котором сложно диагностировать генетические горизонты, поскольку они существенно преобразованы. Было проведено сравнение данных химических анализов отобранных образцов нарушенного почвенного образования и ненарушенных темногумусово-глеевых аналогов, расположенных в непосредственной близости. Они также имеют песчаный гранулометрический состав (табл. 3), но их химические свойства существенно трансформируются. Реакция среды становится более кислой, содержание обменных оснований и ЕКО — низкое (табл. 4). Концентрация гумуса резко падает в верхнем горизонте, а фосфора и калия — значительно повышается.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для изученной территории характерно проявление высотной дифференциации почвенного покрова. Водоразделы и прилегающие склоны заняты буроземами грубогумусовыми оподзоленными, нижний пояс с более пологими склонами — серыми метаморфическими почвами, самые нижние трансаккумулятивные позиции — серыми метаморфическими глееватыми. В условиях избыточного грунтового увлажнения на приозерных позициях рельефа формируются темногумусово-глеевые почвы. Диагностическим признаком буроземов является метаморфизм средней части профиля, серые метаморфические почвы характеризуются глееватостью нижней части профиля и отсутствием элювиально-иллювиальной дифференциации профиля, на равнинах они имеют признаки оподзоливания.

Небольшие возвышенности и относительно сухие части склонов подветренной экспозиции заняты дерновоподбурами, формирующимися в результате развития альфегумусового процесса в условиях кислой и слабокислой реакции среды.

При туристическо-рекреационном использовании негативному влиянию наиболее подвержены почвы прибрежных зон (дерновоподбуры и темногумусово-глеевые). Почвенно-растительный покров претерпевает существенные изменения, тем самым являясь чутким индикатором состояния биогеоценоза. В растительном покрове происходит смена видового состава: доминирующими становятся ксерофильные, сорные или устойчивые к вытаптыванию виды. Значительная чувствительность почв к антропогенным воздействиям выражается, прежде всего, в изменении их морфологического облика. Физическая деградация почв начинается с уничтожения лесных подстилок, уменьшения мощности гумусоаккумулятивных горизонтов и, как следствие, изменения водно-физических и химических свойств. Такие процессы свидетельствуют о низких показателях рекреационной емкости и слабой устойчивости исследованных почв, снижающих их защитные функции и способность к самовосстановлению.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Структура** и ресурсы климата Байкала и сопредельных пространств / Под ред. Н. П. Ладейщикова. — Новосибирск: Наука, 1977. — 272 с.
2. **Розанов Б. Г.** Морфология почв. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. — 320 с.
3. **Вадюнина А. Ф.** Методы определения физических свойств почв и грунтов. — М.: Высш. шк., 1961. — 345 с.
4. **Деградация** и охрана почв / Под ред. Г. В. Добровольского. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 2002. — 654 с.
5. **Аринюшкина Е. В.** Руководство по химическому анализу почв. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1961. — 491 с.
6. **Классификация** и диагностика почв России / Шишов Л. Л., Тонконогов В. Д., Лебедева И. И., Герасимова М. И. — Смоленск: Ойкумена, 2004. — 342 с.
7. **Корсунов В. М., Красеха Е. Н., Ральдин Б. Б.** Методология почвенных эколого-географических исследований и картографии почв. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2002. — 230 с.
8. **Цыбжитов Ц. Х.** Почвы бассейна оз. Байкал. Генезис, география и классификация таежных почв. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2000. — Т. 3. — 172 с.
9. **Бадмаев Н. Б., Конюшков Д. Е., Куликов А. И. и др.** Путеводитель научных экскурсий V Международной конференции по криопедологии. — М.: Изд-во Ин-та географии РАН, 2009. — 55 с.

*Поступила в редакцию 22 февраля 2011 г.*