

УДК 631.4: 551.4 (519.3)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННОЙ СРЕДЫ ПРИГРАНИЧНОЙ ТЕРРИТОРИИ МОНГОЛИИ (АЙМАКИ ХЭНТИЙ И ДОРНОД)

^{1,2}Белозерцева И.А., ¹Шеховцов А.И., ³Энхтайван Д., ¹Захаров В.В., ¹Лопатина Д.Н.

¹ФГБУН «Институт географии им. В.Б. Сочавы» СО РАН, Иркутск, e-mail: belozia@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет», Иркутск;

³Институт географии академии наук Монголии, Монголия, Улан-Батор

В результате проведенной комплексной оценки природно-антропогенной ситуации в пределах Хэнтий и Дорнод аймаков нами установлено, что усыхание леса и пожары, выбивание пастбищ скотом и связанная с этим эрозия почв являются здесь наиболее острыми экологическими проблемами. В результате проведенных химических анализов выявлена низкая минерализация воды левых притоков р. Онон и повышенная минерализация правых притоков. По содержанию тяжелых металлов из всех опробованных рек выделяются повышенным содержанием стронция реки Шусын-Гол, Арангатыл-Гол, Баян-Гол. Сравнивая фоновые содержания химических элементов в почвах на территории России и Монголии (бассейн р. Онон), можно сделать вывод о том, что почвы на территории северо-восточной Монголии и Забайкалья сопоставимы, имеют невысокие содержания макро- и микроэлементов, за исключением Mn, Sr и V, концентрации которых превышают Кларк литосферы на территории Монголии. На территории сомонов наблюдаются повышенные содержания: Pb и Cd в урбаноземах, превышающие ПДК и ОДК в 1,5–2 раза; Ti и Ba, превышающие кларк литосферы, что связано с печным отоплением и автотранспортом. Проведено экологическое зонирование территории по категориям значимости и чувствительности почв для потенциального их освоения.

Ключевые слова: геоэкология, почвы, бассейн р. Онон, Монголия

CURRENT STATE OF THE NATURAL AND ANTHROPOGENOUS ENVIRONMENT OF THE BORDER TERRITORY OF MONGOLIA (AIMAGS HENTY AND DORNOD)

^{1,2}Belozertseva I.A., ¹Shekhovtsov A.I., ³Enkhtayvan D., ¹Zakharov V.V., ¹Lopatina D.N.

¹V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS, Irkutsk, e-mail: belozia@mail.ru;

²Irkutsk state university, Irkutsk;

³Institute of geography of an academy of sciences of Mongolia, Mongolia, Ulaanbaator

As a result of integrated assessment of natural and anthropogenous situation in Hentyi and Dornod aimags we have found, that the forest shrinkage and fires, overgrazing and resulting soil erosion are the most acute environmental problems here. As a result of chemical analysis we have found, that the Onon river waters and its left inflows belong to hydrocarbonate calcic type of the first group there is a low water mineralization of the left inflows and the increased mineralization of the right inflows. The rivers Shusyn-Gol, Arangaty-Gol and Bayan-Gol are allocated with the increased contents of strontium from all rivers tested on heavy metals. Comparing background contents of soil chemical elements in the area of Russia and Mongolia (the Onon River basin) it is possible to draw a conclusion, that soils in the area of northeast Mongolia and Transbaikalia are comparable, they have a low contents of macro- and microelements, except manganese, strontium and vanadium, which have concentration, exceeding the lithosphere clark in Mongolia. There are elevated contents of lead and cadmium in urban soils on the territory of somons, exceeding maximum concentration limit by 1,5–2 times; titanium and barium, exceeding the lithosphere clark, that is connected with oven heating and transport. We made an ecological zoning of the area on categories of the importance and sensitivity of soils for their potential development.

Keywords: geoecology, soils, river basin Onon, Mongolia

Летом 2013–2014 гг. были проведены ландшафтно-географические работы на территории северо-восточной Монголии в пределах двух аймаков (Хэнтий и Дорнод). Всего заложено более 100 почвенных разрезов и отобрано около 400 проб вод, почв и грунтов. Химические анализы почв определялись общепринятыми методами в лицензированном химико-аналитическом центре ИГ СО РАН. Анализы вод и почв на содержание в них валовой формы макро- и микроэлементов проводились количественными спектрометрическими методами на приборах ДФС-8 и атомно-эмиссионном Optima 2000DV.

Экологические проблемы на территории исследования

Бассейн р. Онон занимает северную часть Монголии и южную и центральную части Забайкальского края. Площадь водосбора составляет – 96200 км², в т.ч. на российской территории 70600 км². Верховье реки относится к Монголии, а среднее и нижнее течение – к России. В результате проведенной работы нами было выявлено негативные факторы, которые могут иметь отражение в монгольской части бассейна. На территории России бассейна реки (Кыринский район) активно ведется добыча россыпного золота. Золотые россыпи

в бассейне р. Бальджа с 1988 г. разрабатывает старательская артель с одноименным названием. Добыча золота ведется открытым гидромеханизированным способом. За 25 лет работы артелью задействовано 70% рек Кыринского района. За последние два года у горнорудных предприятий отозвано 70–80% лицензий. Однако мутные потоки дренажных вод продолжают течь с прииска в верховьях р. Бальджи. В 2012 г. артели выделили под освоение территорию долины р. Киркун. Под воздействием дренажных работ ландшафты долин многих рек нарушены до неузнаваемости, изменен водный и гидрохимический режим водотоков. Вода мутных дренажных стоков в верховьях р. Бальджа относится к сульфатному классу группы кальция II типа и имеет минерализацию 670 мг/дм³. Также повышенной минерализацией отличается вода р. Киркун (420 мг/дм³). Она хоть и относится к классу гидрокарбонатных вод группы кальция II типа, но имеет более высокое содержание сульфат-ионов относительно остальных рек.

В Монголии же с 2009 г. по настоянию общественных организаций принят специальный закон «О запрещении разведки и добычи полезных ископаемых в истоках рек, в водоохранных зонах и на лесных землях»; проведена работа по отзыву лицензий и закрытию всех приисков и разрезов, попавших в новые охранные зоны. В результате на Монгольской части бассейна р. Онон осталось меньше дюжины горнорудных компаний и большинство из них не может начать работу, ожидая окончательного исполнения нового закона.

Онон и его притоки – реки высшей рыбохозяйственной категории, где обитают общие для двух стран популяции ценных лососевых пород рыб. При добыче россыпного золота происходит загрязнение рек дренажными водами. Большое количество взвешенных в воде неорганических частиц негативно сказывается на ихтиофауне, начиная от беспозвоночных и заканчивая рыбой. В определенных условиях взвешенные вещества, например, могут вызвать вредные (стрессовые) эффекты, вплоть до гибели рыб и других биологических организмов. В результате предварительно проведенной комплексной оценки природно-антропогенной ситуации в пределах Хэнтий и Дорнод аймаков нами установлено, что усыхание леса и пожары, выбивание пастбищ скотом и связанная с этим эрозия почв являются здесь наиболее острыми экологическими проблемами.

Как уже было отмечено ранее, Забайкалье является наиболее подверженным влиянию опасных природных явлений регионом.

Среди этих явлений засухи и связанные с ними ветровая эрозия, снижение уровня грунтовых вод, засоление почв, деградация растительного покрова. Все крупные котловины и низкогорные участки, характеризующиеся семиаридным и субгумидным климатом, имеют здесь высокую потенциальную опасность деградации и опустынивания. Это обусловлено сочетанием природных факторов, таких как большое количество склоновых сельскохозяйственных земель, преимущественно легкого песчаного или супесчаного состава, сильные весенние ветра, ливневый характер выпадения летних осадков. В то же время такие места наиболее удобны для проживания населения и ведения хозяйственной деятельности.

Поскольку северная (в частности, северо-восточная) Монголия по природным условиям является продолжением восточносибирских ландшафтов, ее территория подвержена влиянию тех же катастрофических природных явлений. Значительную роль в изменении ландшафта и биоты здесь также играет деятельность человека и прямо или косвенно связанные с ней явления (пожары, деградация почв и др.). Суровые природные условия Монголии в целом исторически определили невозможность населения заниматься продуктивным земледелием и оседлым скотоводством. В результате выпаса скота, охватывающий большие по площади территории, стал здесь основным фактором, способствующим развитию деградации и опустынивания земель. Разрушительное влияние на экологию оказывают также горнодобывающая промышленность, вырубка леса и опустынивание.

За последние 40 лет площадь лесов Монголии сократилась на 1,4 млн га, а 42,5 млн га территории в той или иной степени подвержены опустыниванию. Значительные площади леса на склонах в приграничной с Россией зоне, в пределах Кыринского и Акшинского районов, заняты горящими. Местами отмечаются усохшие березняки, которые также характерны для Забайкальского края. На значительно больших площадях нами были отмечены различные степени пастбищной дегрессии растительности. Эти степени как проявление избирательного угнетения видов растений находятся в зависимости от потребностей и особенностей различных видов скота, а также интенсивности, длительности и сезона использования пастбищного угодья.

Основным источником питания рек бассейна р. Онон являются дождевой сток, подземные воды и, в меньшей степени, снеговые воды. Доля дождевого стока составляет в среднем 50–70% общего годового стока.

На снеговое питание приходится 10–20, на подземное – 10–30%. Режим стока рек бассейна р. Онон характеризуется наличием весеннего половодья и летними паводками, ежегодно превышающими весеннее половодье, низкой зимней меженью. Весеннее половодье начинается в середине апреля, пик половодья приходится на вторую декаду мая, заканчивается половодье в начале июня. Максимальный слой стока за половодье составляет 100 мм. Максимальный сток рек бассейна р. Онон наблюдается в период летних паводков. Паводочный период начинается с июня и продолжается с перерывами до сентября, в течение этого периода на реках наблюдается несколько волн паводков. Зимняя межень на реках этого региона продолжается 160–200 дней, средний модуль стока за этот период составляет 0,2–0,4 л/с км². Средний многолетний модуль стока для р. Онон у н.п. Биндер составляет 3,0 л/с км² и уменьшается для рек со степным водосбором до 1,0 л/с км².

Результаты исследований химического состава вод и почв

В результате проведенных химических анализов выявлено, что воды р. Онон и его левых притоков относятся к гидрокарбонатному кальциевому типу первой группы, с низкой минерализацией, соотношение ионов определяются как $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-}$, $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ + \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+}$. Вода рек, протекающих по степной равнине, таких как Шусын-Гол, Баян-Гол, Хурхын-Гол, имеет повышенную минерализацию, достигающую 971, 532, 270 мг/л соответственно. Таким образом, наблюдается низкая минерализация воды левых притоков и повышенная минерализация правых притоков. По содержанию тяжелых металлов из всех опробованных рек выделяются повышенным содержанием стронция реки Шусын-Гол (1021 мкг/дм³), Арангатыл-Гол (885 мкг/дм³), Баян-Гол (537 мкг/дм³).

Химический анализ почв показал, что содержания макро- и микроэлементов в почвах сельскохозяйственных земель бассейна р. Онон на территории Монголии имеют значения близкие к фоновым и не превышают ПДК и ОДК (таблица). Однако фоновое содержание марганца и стронция в почвах бассейна р. Онон на территории Монголии превышает кларк литосферы в 2 раза, что связано с почвообразующими породами. На территории сомонов наблюдаются повышенные содержания: Pb и Cd в урбаноземах, превышающие ПДК и ОДК в 1,5–2 раза; Ti и Ba, превышающие кларк литосферы, что связано с печным отоплением и автотранспортом.

Сравнивая фоновые содержания химических элементов в почвах на территории России [3] и Монголии (бассейн р. Онон), можно сделать вывод о том, что почвы на территории северо-восточной Монголии и Забайкалья сопоставимы, имеют невысокие содержания макро- и микроэлементов, за исключением Mn, Sr и V, концентрации которых превышают кларк литосферы на территории Монголии. Содержания химических элементов в донных отложениях и в почвах близки (рис. 1). Однако фоновое содержание изученных химических элементов выше, чем, например, в Пихубсугулье [4, 5], что связано с их повышенными концентрациями в породах.

Экологическое зонирование почвенного покрова

По методике, разработанной сотрудниками Института географии им. В.Б. Соцавы СО РАН [1, 2 и др.], проведено экологическое зонирование территории по категориям значимости и чувствительности почв для потенциального их освоения с выделением зон: преимущественного сохранения современного состояния и использования почв, сохранения существующего устойчивого экстенсивного использования почв или перевод в эту категорию, преимущественного развития существующего и планируемого использования почв (рис. 2).

Преимущественно сохранение современного состояния и использования

Отказ от использования. В эту зону включены чувствительные и высокозначимые почвы: криоземы, дерново-подбуры (оподзоленные), торфяно-подбуры, торфяно-литоземы.

Сохранение существующего устойчивого экстенсивного использования или перевод в эту категорию.

Сюда вошли две группы почв:

– Ценные, обладающие хорошими предпосылками по биопродуктивности: черноземы дисперсно-карбонатные, (гидрометаморфизованные), черноземовидные, темногумусовые типичные (метаморфизованные) на относительно выровненных поверхностях.

– Очень чувствительные к эрозионным процессам почвы: литоземы, петроземы, подбуры. Длительно-сезонно-мерзлотные и мерзлотные: торфяные эутрофные (глеевые), гумусово-гидрометаморфические, перегнойно-гидрометаморфические, торфяно-криоземы.

Содержание макро- и микроэлементов
в почвах бассейна р. Онон на территории Монголии

Но- мер пл.	Местоположе- ние	Почвы	Гори- зонт	рН	Гу- мус, %	Fe	Ca	Mg	Ti	Mn	Ba	Cu	Ni	Sr	Co	Cr	V	Pb	Cd	Zn
						%				мг/кг										
16	Россия – Мон- голия, около границы	Псаммоземы	АУ	6,4	1,0	1,4	0,7	0,5	0,2	590	529	8	20	466	4	26	32	25	1,6	70
18	Фоновая терри- тория, 30 км от границы	Чернозем вы- щелоченный	АУ	6,9	3,9	2,9	0,7	0,7	0,6	692	655	15	20	690	9	46	76	24	1,7	72
18а	Пахотные зем- ли, 42 км от границы	Агрозем	Р	6,7	4,1	2,7	0,7	0,8	0,6	895	732	14	22	827	6	48	85	10	1,9	68
19	Правый берег р. Онон	Подбуры пирогенные	АУ	7,4	4,5	1,9	0,8	0,8	0,3	505	564	11	19	533	3	34	50	23	1,3	74
20	Сомон Дадал	Урбанозем	АУ	6,1	7,6	0,9	0,8	0,5	0,2	866	462	6	12	572	6	29	31	22	1,2	82
21	Пойма р. Балж-Гол	Аллювиальная слоистая	АУС	5,9	6,6	2,3	0,8	0,8	0,4	677	502	14	22	605	7	50	54	20	1,8	56
23	В 2 км от пл. № 21 на юг	Аллювиальная серо-гумусовая пирогенная	АУ	6,9	10,1	2,0	0,8	0,9	0,3	761	494	15	45	559	8	39	49	20	1,6	74
23а	В 10 км от № пл. 21 на юго-запад	Каштановая	АУ	8,5	5,2	2,2	1,8	1,6	0,3	435	407	24	24	474	3	44	51	11	3,7	68
24	Долина р. Шусын-Гол, пастбище	Аллювиальная темногуму- совая	АУ	6,6	7,0	1,5	0,7	0,5	0,2	340	708	7	25	348	3	36	35	23	1,4	59
26	Сомон Баян	Аллювиальная слоистая	АУ	7,0	7,2	0,9	0,6	0,5	0,2	403	619	6	19	426	7	19	23	21	1,9	54
28	Долина р. Онон, пастбище	Аллювиальная темногуму- совая		6,6	13,9	1,9	0,8	0,6	0,4	442	627	11	42	500	3	38	51	26	1,0	85
29	Долина р. Баян- Гол, пастбище	Аллювиальная серогумусовая	АУ	7,0	6,1	1,8	0,7	0,6	0,3	724	560	11	14	396	15	29	50	29	1,0	57
30	Долина р. Бурун-Гол, пастбище	Чернозем гидрометамор- физованный	АУ	8,0	5,9	4,0	2,0	1,3	1,1	681	716	31	25	832	13	69	129	10	3,2	72
31	Долина р. Бурун-Гол	Темногуму- совая	АУ	6,0	3,3	2,9	0,9	1,0	0,5	479	541	15	23	756	5	52	100	11	1,2	45
33	Долина р. Барх-Гол	Аллювиальная темногуму- совая	АУ	6,0	1,6	1,5	0,8	0,7	0,2	641	493	9	29	477	5	35	40	21	1,8	65
34	Южный склон к долине р. Эгийн-Гол	Чернозем вы- щелоченный	АУ	6,5	8,7	1,4	0,6	0,7	0,3	452	445	9	16	435	3	29	47	18	1,5	51
35	Сомон Батширлей	Урбанозем	АУ	6,8	2,4	1,7	0,6	0,4	0,3	1588	567	8	10	386	5	26	46	60	1,3	67
36	Долина р. Амгалант-Гол, около поселка	Аллювиальная серогумусовая	АУ	6,3	1,8	3,0	1,1	0,6	1,2	580	931	10	10	446	4	26	44	18	2,2	80
37	Пойма р. Онон	Аллювиальная серогумусовая	АУС	6,0	2,1	2,0	0,7	0,5	0,3	581	549	7	15	383	6	23	42	18	2,1	73
38	Долина р. Баян-Гол и ее притока р. Хурх-Гол, пастбище	Аллювиальная темногуму- совая	АУ	7,6	2,3	2,7	0,8	1,0	0,4	666	619	16	22	527	8	41	59	18	1,5	77
39	Долина р. Жаргалантай- Гол, около поселка	Аллювиальная перегнойная	Апер	7,0	7,9	2,9	0,9	0,9	0,5	1009	350	24	17	296	13	51	71	62	1,0	70
40	Южный склон к долине р. Жаргалантай- Гол	Чернозем вы- щелоченный	АУ	7,7	0,6	3,8	1,0	0,9	0,9	890	874	29	35	520	12	62	93	41	2,0	76
Кларк по Виноградову	литосфера	–	–	–	–	4,7	3,0	1,9	1000	500	700	47	58	340	18	83	90	16	0,2	83
	кислые породы	–	–	–	–	2,7	1,6	0,6	600	200	800	20	8	300	5	25	40	20	0,1	70
ПДК [ГН 2.1.7.2041-06, 2006]		–	–	–	–	–	–	–	–	1500	–	–	–	–	–	–	150	32	–	–
ОДК для почв с рН < 5,5; рН > 5,5 [ГН 2.1.7.2042-06, 2006]		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	66 132	40 80	–	–	–	–	65 130	1 2	55 110

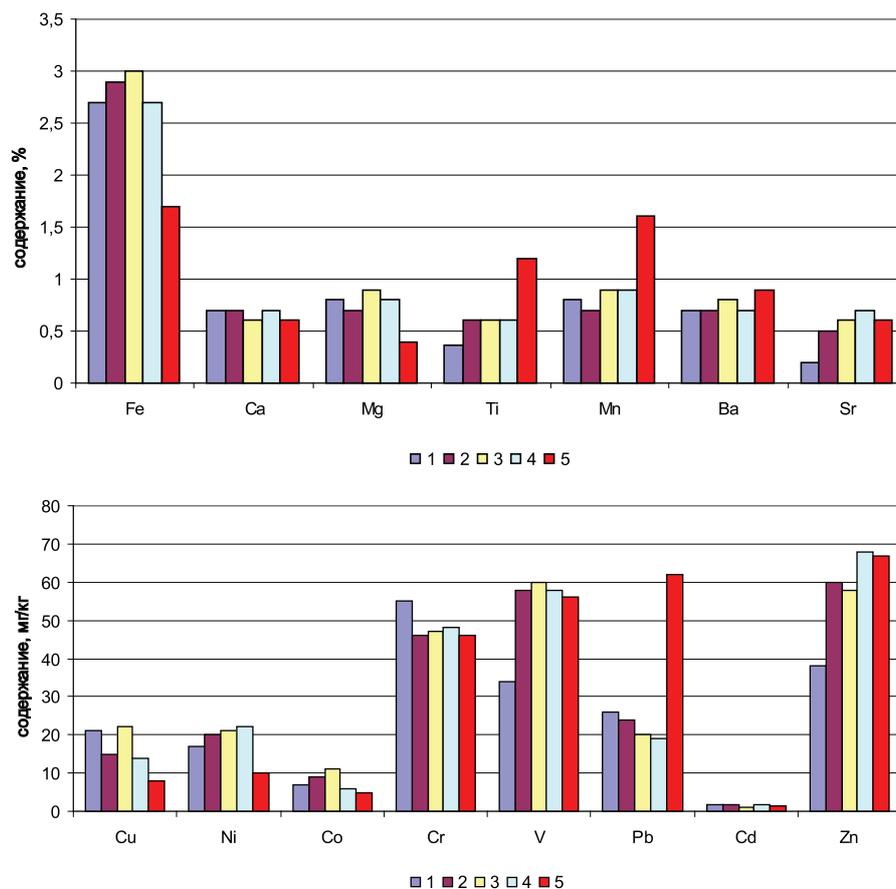


Рис. 1. Среднее содержание химических элементов: фоновых почв бассейна р. Онон на территории России (2), Монголии (1); донных отложений (3); почв пахотных угодий (4); почв сомонов (5)

Преимущественно развитие существующего и планируемого использования

Экстенсивное развитие. В эту зону включены среднезначимые среднечувствительные почвы, находящиеся в настоящее время в экстенсивном использовании. Зона занимает достаточно обширную территорию. В ее пределах распространены:

- почвы выровненных поверхностей, пологих и покатых склонов: черноземы дисперсно-карбонатные маломощные щебнистые, черноземы гидрометаморфизованные, темногумусовые остаточно-карбонатные;

- почвы участков речных долин: аллювиальные серогумусовые и темногумусовые (глеевые), слоистые, перегнойно-глеевые.

Средняя чувствительность почв к водной эрозии и химическому загрязнению допускает развитие и использование отдельных частей, выделенной территории. Прежде всего, это относится к участкам с уже сложившимся хозяйственным укладом или

новыми способами хозяйствования, а также промышленного освоения. Такое использование почв должно носить преимущественно экстенсивный характер и быть ориентировано на перевод всех видов деятельности на экологически обоснованные методы ведения хозяйства и развитие тех новых видов деятельности, которые отвечают этим требованиям; использование методов ведения хозяйства, способствующих сохранению почв и их естественного плодородия; развитие пастбищного хозяйства и поддержка плодородия почв с целью развития животноводства мясомолочного направления.

Преимущественно улучшение с последующим переводом в категорию экстенсивного использования

К этой зоне отнесены участки водоразделов и склонов с сильно нарушенным напочвенным покровом и дерновым горизонтом в результате пожаров, вырубок и ненормированного пастбищного хозяйства.

Здесь должны быть реализованы следующие принципы улучшения:

- ориентация на естественное восстановление почвенного покрова;
- отказ от любого вида использования;

– повышение устойчивости почв к эрозионным процессам;

- сохранение указанной территории после проявления положительных результатов до полного восстановления свойственных для них растительных сообществ.

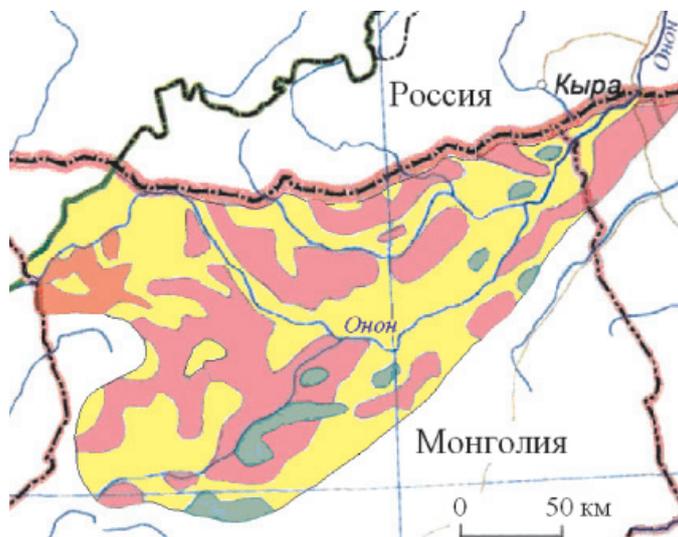
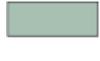


Рис. 2. Экологическое зонирование почвенного покрова бассейна р. Онон на территории Монголии

Условные обозначения

Типы целей		Почвы	
	Преимущественно сохранение современного состояния / использования	Отказ от использования	Чувствительные и высокозначимые: криоземы, дерново-подбуры (оподзоленные), торфяно-подбуры, торфяно-литоземы
		Сохранение существующего устойчивого экстенсивного использования или перевод в эту категорию	Ценные, обладающие хорошими предпосылками по биопродуктивности: черноземы дисперсно-карбонатные (гидрометаморфизованные), черноземовидные, темногумусовые типичные (метаморфизованные). Очень чувствительные к эрозионным процессам почвы: литоземы, петроземы, подбуры. Длительно-сезонно-мерзлотные и мерзлотные: торфяные эутрофные (глеевые), гумусово-гидрометаморфические, перегнойно-гидрометаморфические, торфяно-криоземы.
	Преимущественно развитие существующего и планируемого использования	Экстенсивное развитие	Почвы выровненных поверхностей, пологих и покатых склонов: черноземы дисперсно-карбонатные маломощные щебнистые, черноземы гидрометаморфизованные, темногумусовые остаточно-карбонатные. Почвы участков речных долин: аллювиальные серогумусовые и темногумусовые (глеевые), слоистые, перегнойно-глеевые.
	Преимущественно улучшение / санация	Улучшение с последующим переводом в категорию экстенсивного использования	Нарушенные почвы в результате интенсивного природопользования

Список литературы

1. Антипов А.Н., Плюснин В.М., Баженова О.И., Бардаш А.В., Башалханова Л.Б., Безруков Л.А., Белозерцева И.А. и др. Экологически ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. Байкальская природная территория. – Иркутск, ИГ СО РАН, 2002. – 103 с.

2. Антипов А.Н., Макаров С.А., Семенов Ю.М., Суворов Е.Г., Рященко С.В., Безруков Л.А., Рагулина М.В. и др. Экологически ориентированное планирование землепользования в Байкальском регионе. Ковыктинское газоконденсатное месторождение. – Иркутск, ИГ СО РАН, 2004. – 159 с.

3. Вyrкин В.Б., Плюснин В.М., Белозерцева И.А., Шеховцов А.И., Енущенко И.В., Захаров В.В. Современное состояние природы и экологические проблемы Среднего Прионья // География и природные ресурсы. – 2014. – № 1. – С. 25–35.

4. Вyrкин В.Б., Алешин А.Г., Белозерцева И.А., Вyrкина Л.А., Миронова Е.Н. Ландшафты Дархатской котловины (Северная Монголия) // География и природные ресурсы. – 2004. – № 2. – С. 140–148.

5. Вyrкин В.Б., Белозерцева И.А., Миронова Е.Н. Состояние природных ландшафтов и характер их трансформации в Азиатском приграничье // Приграничные и трансграничные территории Азиатской России и сопредельных стран (проблемы и предпосылки устойчивого развития). Часть II, Глава 4. – Новосибирск, Академ. изд-во СО РАН. Интеграционные проекты СО РАН, Вып. 23, 2010. – С. 60–77.

References

1. Antipov A.N., Pljusnin V.M., Bazhenova O.I., Bardash A.V., Bashalhanova L.B., Bezrukov L.A., Belozerce-

va I.A. i dr. Jekologicheski orientirovannoe planirovanie zemlepolzovanija v Bajkalskom regione. Bajkalskaja prirodная territorija. Irkutsk, IG SO RAN, 2002. 103 p.

2. Antipov A.N., Makarov S.A., Semenov Ju.M., Suvorov E.G., Rjashhenko S.V., Bezrukov L.A., Ragulina M.V. i dr. Jekologicheski orientirovannoe planirovanie zemlepolzovanija v Bajkalskom regione. Kovyktinskoe gazokondensatnoe mestorozhdenie. Irkutsk, IG SO RAN, 2004. 159 p.

3. Vyrkin V.B., Pljusnin V.M., Belozerceva I.A., Shehovcov A.I., Enushhenko I.V., Zaharov V.V. Sovremennoe sostojanie prirody i jekologicheskie problemy Srednego Priononja // Geografija i prirodnye resursy. 2014. no. 1. pp. 25–35.

4. Vyrkin V.B., Aleshin A.G., Belozerceva I.A., Vyrkina L.A., Mironova E.N. Landshafty Darhatskoj kotloviny (Severnaja Mongolija) // Geografija i prirodnye resursy. 2004. no. 2. pp. 140–148.

5. Vyrkin V.B., Belozerceva I.A., Mironova E.N. Sostojanie prirodnyh landshaftov i harakter ih transformacii v Aziatskom prigraniche // Prigranichnye i transgranichnye territorii Aziatskoj Rossii i sopredelnyh stran (problemy i predposylki ustojchivogo razvitija). Chast II, Glava 4. Novosibirsk, Akadem. izd-vo SO RAN. Integracionnye proekty SO RAN, Vyp. 23, 2010. pp. 60–77.

Рецензенты:

Абалаков А.Д., д.т.н., профессор, ведущий научный сотрудник ИГ СО РАН, Иркутский государственный университет, г. Иркутск;

Давыдова Н.Д., д.х.н., профессор, главный научный сотрудник, ведущий научный сотрудник ИГ СО РАН, г. Иркутск.