

УДК 911

ЛАНДШАФТЫ ШЕРЛОВОГОРСКОГО РУДНОГО РАЙОНА ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

Солодухина М.А., Помазкова Н.В.

ФГБУН Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, Чита, Россия

e-mail: mabn@ya.ru

Изучена структура природных и антропогенных ландшафтов Шерловогорского рудного района Забайкальского края. На протяжении 290 лет этот район подвергался воздействию горно-рудной промышленности. В результате этого воздействия полностью преобразуются (трансформируются) природные комплексы, уничтожаются растительность и почвы, видоизменяется рельеф, водный режим, активизируются эрозионные процессы. Возникает новый, карьерно-отвалный, тип местности. Кроме этого, на дневной поверхности оказываются горные породы, руды и продукты их переработки с высокой концентрацией токсичных химических элементов.

Ключевые слова: природные и антропогенные ландшафты, рудный район, Шерловогорский рудный район

LANDSCAPES OF SHERLOVOGORSKAYA ORE DISTRICT OF THE ZABAIKALSK REGION

Solodukhina M.A., Pomazkova N.V.

Federal state budget institution of science, Institute of Nature Recourses, Ecology and Cryology,

Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Chita, Russia

e-mail: mabn@ya.ru

Studied the structure of natural and anthropogenic landscapes Chelovecheskogo ore district of the Zabaikalsk region. Over 290 years the area has been exposed to mining-ore industry. The result of this action, a fully converted (transformed) natural ecosystems are destroyed vegetation and soil changes relief, water regime, activation of erosion processes. There is a new, career conveyor, type of terrain. In addition, on the day surface are rocks, ores and products of their processing with a high concentration of toxic chemical elements.

Key words: natural and anthropogenic landscapes, ore district, Sherlovogorskaya ore district

Введение

Горно-рудная промышленность всю историю освоения и заселения Забайкалья является основной отраслью экономики. Длительный период ее воздействия на этой территории привел к формированию измененных (трансформированных) данным видом деятельности природных ландшафтов. Для Забайкалья характерно «островное» или точечное освоение полезных ископаемых региона, которое заключается в изъятии земель под карьер и отвалы месторождения при создании минимума инфраструктурных сооружений, сопровождающих его освоение.

Целью работы является изучение структуры природных и антропогенных ландшафтов одного из рудных районов Забайкальского края.

Материалы и методы исследования

В течение полевых сезонов 2002-2012 гг. изучали естественные и нарушенные участки Шерловогорского рудного района, который включает в себя природные и антропогенные ландшафты.

Результаты исследования и их обсуждение

Шерловая Гора или Шерловогорская группа месторождений осваивается с 1723

года, с того времени, когда здесь было открыто месторождение цветных камней и стали добывать аквамарины, топазы, бериллы, дымчатый кварц. Однако академик А.Е. Ферсман полагал, что монголы и китайцы знали о месторождении намного раньше, чем русские, и добывали здесь аквамарины еще до присоединения Забайкалья к России [4]. Таким образом, в течение как минимум 290 лет на Шерловой Горе периодически проводились работы по добыче и разведке на камнесамоцветное сырье.

В 1918-1932 годах здесь велась добыча вольфрамовых, берилловых и висмутовых руд трестами «Редэлемент» и «Редмет». За период с 1928 по 1953 гг. было выявлено и разведано двенадцать россыпных месторождений олова, вольфрама и висмута. Разведка коренного месторождения олова началась в 1930 г., когда на сопке Большой инженером Н.В. Иониным было выявлено повышенное содержание касситерита в коренных породах.

В 1932 г. добыча вольфрамовых, висмутовых и бериллиевых руд была остановлена, а производство оловянных концентратов производилась из россыпей до 1962 года. Руды Сопки Большой и Кварцтурмалинового отрога перерабатывались на

опытной обогатительной фабрике. В 1962 г. была введена в эксплуатацию первая очередь обогатительной фабрики производительностью 500 т в сутки, что привело к резкому увеличению добычи и переработки руд коренного месторождения Сопки Большая и к полному прекращению отработки россыпей. В 1968 году была введена в эксплуатацию вторая очередь ГОКа производительностью 2,5 тыс. т в сутки.

Производительность предприятия после полного ввода в эксплуатацию составила 3000 тонн руды в сутки. Месторождение разрабатывалось открытым способом до 1993 г. Руды обогащались по комбинированной технологии, включившей гравитационные и флотационные методы. Всего на 1 января 1991 года было добыто 22,516 тыс. тонн руды.

К 1993 году около 60% запасов по штокверку Сопка Большая было отработано и, в связи с перестройкой, а также нерентабельностью, работы на месторождении прекращены, обогатительная фабрика закрыта, но осталось обезвоженное хвостохранилище, некультивированный карьер, склады руды и отвалы пустой породы. По оценкам Государственного комитета по охране окружающей среды Читинской области (1998) хвостохранилище это источник загрязнения окружающей среды мышьяком, свинцом, цинком и другими химическими элементами.

В настоящее время кроме естественных сообществ в зоне влияния ШГОК (Шерловогорского горно-обогатительного комбината) существуют ландшафты в разной степени трансформированные. Степень трансформации зависит от вида и интенсивности антропогенного воздействия.

Природные ландшафты

Рассматриваемая территория находится в пределах Онон-Аргунской степи, представляет собой преимущественно степное среднегорье с небольшими участками лесостепных ландшафтов в привершинной части северных склонов. Здесь наблюдается сочетание степных и подтаежных ландшафтов: Центрально-Азиатских горных степных (фации горных западно-забайкальских даурского типа и Онон-Аргунских гемикриофильных) с участками Байкало-Джугджурских подтаежных геосистем [2]. Обобщенная карта ландшафтов Шерловогорского рудного района представлена на рис. 1.

Горный рельеф территории и его расчлененность, ее незначительная протяженность с севера на юг обуславливают преи-

мущественное значение в распределении ландшафтов не широтной зональности, а высотной поясности. Эта территория представляет собой переходную (экотонную) зону от степных (семиаридных) до подтаежных (бореальных) ландшафтов.

Структура естественных геосистем претерпела существенные изменения в результате длительного воздействия на природные комплексы хозяйственной деятельности, и в настоящее время ландшафтное разнообразие складывается из сочетания природных комплексов и из их различных антропогенных модификаций.

Привершинные участки склонов северной, северо-западной экспозиций занимают склоновые Байкало-Джугджурские подтаежные березовые, преимущественно из березы плосколистной (*Betula pendula*), травяные леса, а также березняки с примесью осины (*Populus tremula*) и тополя (*Populus suaveolens* Fischer), преимущественно остепненные с фрагментами луговых степей на мерзлотных лугово-лесных почвах.

Сообщества с примесью осины – это большей частью послепожаровые группировки растительности. В подлеске этих сообществ участвуют боярышник кроваво-красный (*Crataegus sanguinea* Pallas), пятилистник кустарниковый (*Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz), пятилистник мелколистный (*Pentaphylloides parvifolia* (Fischer ex Lehm.)). Травяное разнотравье березовых лесов обильно и представлено многочисленными видами травянистых растений, преимущественно луговых и степных сообществ.

На склонах южной и юго-восточной экспозиции преобладают петрофитно-разнотравные группировки на маломощных щебнистых почвах.

Склоновые и пологовосклоновые ландшафты занимают на рассматриваемой территории наибольшие площади средних и нижних частей склонов. Степные участки занимают доминирующее положение в рассматриваемом районе. Крутые склоны южной и юго-западной экспозиций заняты склоновыми сообществами Центрально-Азиатских горных западно-забайкальских даурского типа степей. Среди них можно выделить участки петрофитно-разнотравной степи, занимающей верхние части южных склонов, склоновых полынно-разнотравных и ковыльно-разнотравных сообществ на черноземных почвах, пологовосклоновых разнотравно-злаковых на южных черноземных почвах.

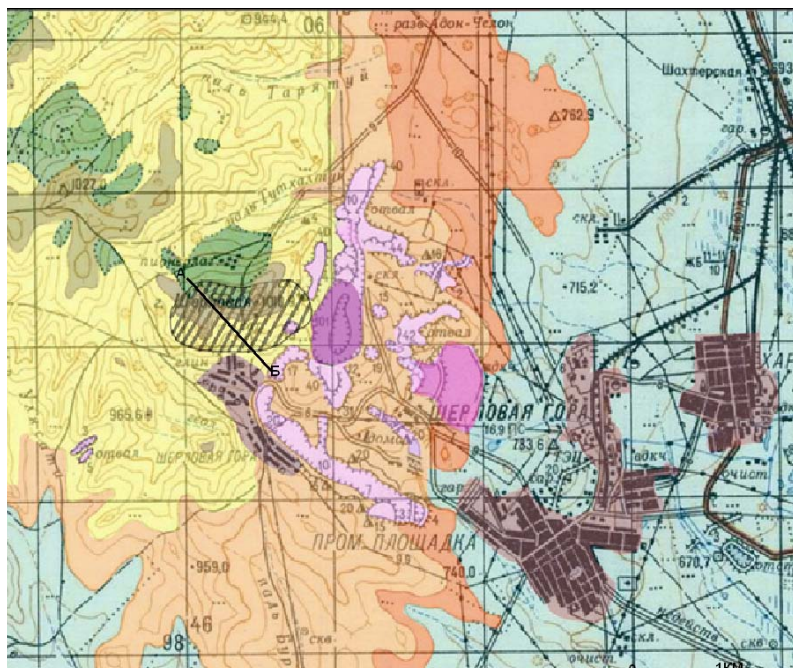


Рис. 1. Обобщенная ландшафтная карта Шерловгорского рудного района

Условные обозначения

	Природные
	Байкало-Джугджурские горные подтаежные
	Склоновые травяные березняки в сочетании с лесопушечными лугами на мерзлотных лугово-лесных почвах
	Центрально-Азиатские степные
	Забайкальские даурского типа
	Горные петрофитно-разнотравные на маломощных щебнистых почвах
	Склоновые ковыльно-разнотравные и полынно-разнотравные на черноземных почвах
	Пологовосклоновые разнотравно-злаковые на южных черноземных почвах
	Онон-Аргунские гемикриофильные
	Пологовосклоновые ковыльно-вострецовые на каштановых почвах
	Днища котловин лугово-степные разнотравные и разнотравно-злаковые на лугово-черноземных почвах, местами солончаковые
	Антропогенные
	Природно-техногенный
	Карьерно-отвалный
	Отвалы
	Карьер
	Хвостохранилище
	Селитебный

В составе травостоя степных сообществ участвуют ковыль сибирский (*Stipa sibirica* (L.) Lam.), ковыль Крылова (*Stipa krylovii* Roshev.), овсяница Литвинова (*Festuca litvinovii* (Tzvel.) E.Alexeev), полынь белолетная (*Artemisia leucophylla* (Besser) Turcz.

ex Clarke), полынь Гмелина (*Artemisia gmelinii* Weber ex Stechm.), володушка козелицелистная (*Bupleurum scorzonnerifolium* Willd.), подмаренник настоящий (*Gallium verum* L.), лапчатка скученная (*Potentilla acervata* Sojak), клевер люпиновый (*Trifolium*

lupinaster L.), чабрец даурский (*Thymus dahuricus* Serg.), нителистник сибирский (*Filifolium sibiricum* (L.) Kitam.), гетеропапус алтайский (*Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr.), смолевка енисейская (*Silene jennisseensis* Willd.), бубенчик Гмелина (*Adenophora gmelinii* (Sprengel) Fischer), лапчатка полуголая (*Potentilla semiglabra* Juz.) и др. Местами степные участки закустарены (пятилистник кустарниковый (*Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz), пятилистник мелколистный (*Pentaphylloides parvifolia* (Fischer ex Lehm.)).

В составе фаций Онон-Аргунских пологовосклонных урочищ преобладают

ковыльно-вострецовые на каштановых почвах, преобладающими видами на данной территории являются ковыль Крылова (*Stipa krylovii*.), полынь Гмелина (*Artemisia gmelinii*), володушка сибирская (*Vupleurum sibiricum* Vest.), нителистник сибирский (*Filifolium sibiricum*) и др.

В составе фаций днища котловин распространены лугово-степные разнотравные, разнотравно-злаковые и ирисово-луговые сообщества на лугово-черноземных почвах, местами имеются солончаковые участки [1].

В пределах рассматриваемого района выделено шесть фаций (рис. 2).

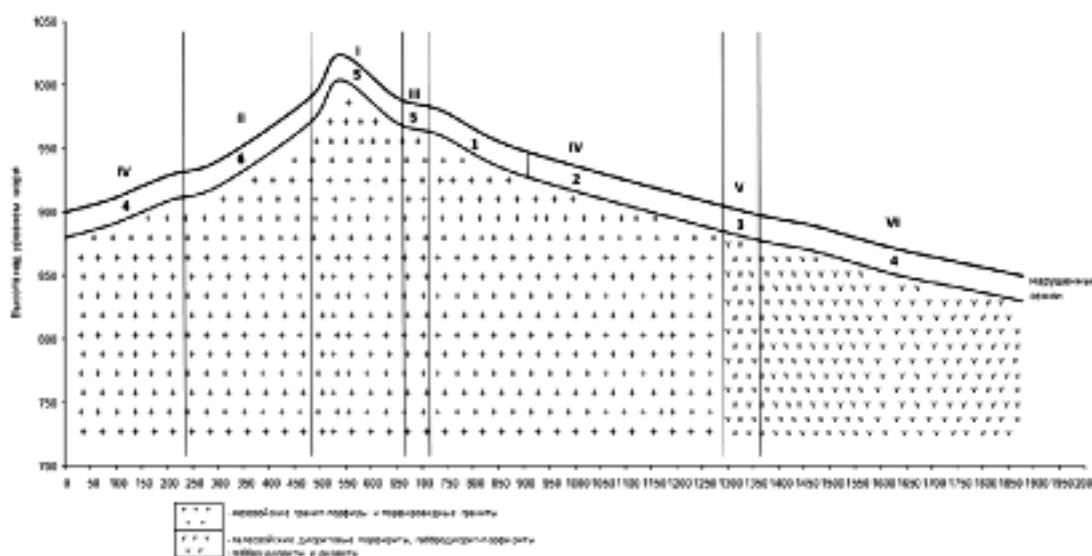


Рис. 2. Физико-географический профиль по линии АБ: I – элювиальная вершина сопки хамеродосо-типчакочная на щебнистой маломощной почве (5); II – трансэлювиальная склона северной экспозиции травяные березняки в сочетании с лесопушечными лугами на мерзлотно-лугово-лесных почвах (6); III – трансэлювиальная склона южной экспозиции хамеродосо-типчакочная на щебнистой маломощной почве (5); IV – трансаккумулятивная днища пади злаково-разнотравная на черноземе бескарбонатном маломощном (1) и среднемощном (2); V – трансэлювиально-аккумулятивная нижней части склона южной экспозиции вострецово-тырсовая на черноземе мучнисто-карбонатном (3); VI – трансэлювиальная склона южной экспозиции ковыльно-вострецовая на каштановых мучнистокарбонатных почвах (4)

Антропогенные ландшафты

Антропогенизация ландшафтов произошла в результате следующих типов воздействия: горно-добывающего, дорожно-строительного, сельскохозяйственного и комплексного влияния проживающего в поселке Шерловая Гора населения (жилищное строительство, ведение подсобного хозяйства и т.д.). На рассматриваемой территории можно выделить наряду с природными ландшафтами, антропогенные:

– сельскохозяйственные (пастбищные, пахотные агроландшафты и огороды);

– природно-техногенный (старательские разработки месторождения Шерловая Гора);

– карьерно-отвальный (карьер, отвалы и склады руд, хвостохранилище);

– дорожно-коммуникационные;

– селитебный (пгт. Шерловая гора и пос. Вершинка)

Наибольший антропогенный пресс сейчас испытывают ландшафты склонов южной и юго-восточной экспозиции сопки Обвинской (г. Шерловая), Мелехинской и Лукавой – это природно-техногенный ландшафт (рис. 3-4).



Рис. 3. Природно-техногенный ландшафт



Рис. 4. Заращение разведочной канавы

Именно здесь с 1723 г ведется периодическая добыча камнесамоцветного сырья старательским способом. В настоящее время происходит несанкционированная добыча самоцветов нередко с применением самоходной землеройной техники. Вследствие этого на участках природных ландшафтов формируется техногенный рельеф и происходит замена растительных сообществ. Кроме этого после завершения геологоразведочных работ остались шурфы, канавы и штольни, в отвалах которых постоянно происходят современные минералого-геохимические процессы их преобразования.

Своеобразный природно-техногенный ландшафт занимает площадь около 3-4 км². Техногенные холмики-отвалы, «ямы-закопушки», канавы со временем зарастают полынью Гмелина (*Artemisia*

gmelinii.), маком голостебельным (*Papaver nudicaule.*), пятилистником кустарниковым (*Pentaphylloides fruticosa*), злаками (рис. 4).

На участках подгорных шлейфов наблюдается совместное воздействие сельскохозяйственного, дорожно-коммуникационного и селитебного видов воздействия (рис. 5). В результате естественные степные и лугово-степные разнотравные сообщества на большей части сведены или преобразованы.

В пределах изучаемого района наиболее значимо воздействие горнодобывающего производства. Основным типом антропогенных ландшафтов, согласно классификации Ф.Н. Милькова, на изучаемой территории является карьерно-отвалный комплекс, который образовался в результате деятельности Шерловгорского горно-обогатительного комбината. Он включает в

себя карьер, хвостохранилище, склады и отвалы пустой, забалансовой и подготовленной к переработке горной породы (рис. 6).

Общая площадь, занятая карьерно-отвальным комплексом ландшафтов, на территории всего района составляет более 380 га. Из них площадь карьера сопки Большая около 150 га, хвостохранилища – 80 га,

площадь земель занятых отвалами и складами руды, а также отвалами старых выработок россыпей – более 150 га [3]. По данным Министерства природных ресурсов Читинской области (2003) площадь занятая горными породами вскрыши составляет 210 га, площадь отвалов оловянных, оловяноцинковых и свинцово-цинковых руд – 53 га.



Рис. 5. Виды антропогенного воздействия



Рис. 6. Космоснимок территории Шерловогорского рудного район. Красной линией выделена зона карьерно-отвального антропогенного комплекса

Карьер, образовавшийся в результате добычи олово-полиметаллических руд, представляет собой воронку, на дне которой образовалось техногенное озеро (рис. 7). Тип местности – карьерно-отвальная пустошь. В карьере максимально залужен его запад-

ный фланг, здесь распространены древесно-кустарниковые заросли естественного происхождения. Это является следствием сочетания благоприятного мезоклиматического положения (достаточная освещенность, защищенность от ветра) и активности про-

цессов геотехногенеза, в результате которого образовался природно-техногенный делювий, на котором растут боярышник кроваво-красный, береза повислая, полынь Гмелина, подмаренник настоящий, лапчатка скученная, дендрантема Завадского (*Dendranthemum zawadskii* (Herb.) Tzvelev).

Горные породы вскрыши карьера Сопки Большая складированы в трех отвалах: Южном, Восточном и Северном. Они представляют собой высокие плато (от 17 до 46 м в высоту), сложенные щебнисто-глыбовым материалом, обнаженный карьерно-отвальный тип местности (рис. 8).



Рис. 7. Основные объекты ШГОК



Рис. 8. Карьерно-отвальный тип местности

Южный отвал формировался в период 1958-1973 гг. В нем складированы горные породы из южной части карьера, представленные кварцевыми порфирами, их эксплозивными брекчиями и диоритовыми порфиритами. Восточный отвал формировался в 1966-1978 годах из пород южной и центральной части карьера Сопки Большая. Северный отвал первоначально состоял из четырех участков, но по мере увеличения количества отходов превратился в огромный единый отвал.

Площадь, занимаемая отвалами составляет 806,4 тыс. кв. м, масса горных пород, накопленная в Южном отвале (в тыс. т) – 5460, в Восточном – 21036, в Северном – 102802.

Наиболее распространенными видами растений, заселяющими поверхность отвалов и складов руд, являются тополь душистый, береза повислая и мак голостебельный. Реже встречается осина, таран узколистный и полынь Гмелина. Проективное покрытие составляет менее 5%. Эти разреженные пионерные группировки не могут в целом влиять на закрепление субстрата и снижение эрозионных процессов. Это связано с тем, что технозем отвалов представляет собой горные породы разной крупности, от глыб более 3 м в диаметре до мелкозема, в состав которого входят рудные минералы и продукты их разрушения. Химические элементы, в том числе и токсичные, образуют ореолы рассеяния, в пределах которых распространение растительности затруднено.

Кроме этого, указанные техногенные массивы имеют крутые уклоны, располагаются на открытой местности с высотами от 842 до 950 м над у.м., что на фоне дефицита влаги на протяжении вегетационного периода, существенно замедляет процесс возобновления даже первичных сукцессий. В результате зарастание поверхности происходит очень медленно (рис. 9).

Хвостохранилище Шерловогорского ГОКа занимает площадь 80 га, объем техногенного материала составляет 17,617 тыс. т. [3]. Оно представляет собой обезвоженное озеро, озерно-холмистый обнаженно-пустошный тип местности. Технозем хвостохранилища представлен горными породами разной крупности, но преобладает зернисто-илистый материал класса – 0,2 мм, который является продуктом переработки руд. Руда состояла из рудных и нерудных минералов: пирита, арсенопирита, халькопирита, касситерита, сфалерита, галенита, турмалина, сидерита, флюорита. После закрытия ГОКа в 1993 году хвостохранилище было обезвожено, и лишь в 2004-2005 года его частично засыпали неравномерным слоем каменного материала с отвалов и складов бедных руд. В северной и северо-восточной его частях лежат глыбы липаритов, привезенные сюда для засыпки его пылящей поверхности.

В хвостохранилище растительность распространяется неширокой полосой около 20-30 м, простираясь с юго-запада на северо-восток вдоль временного водоема (во влажный период года) и на дамбе. Поскольку поверхность хвостохранилища более увлажнена, чем другие техногенные массивы, то и его зарастание проходит более интенсивно. Растительное сообщество представлено тополем душистым, березой повислой, пятилистниками (кустарниковым и мелколистным), полынью Гмелина, тараном узколистным, дендрантемой Завадского, Иван-чаем, маком голостебельным, злаками.

В результате воздействия горнодобывающей промышленности на территории Шерловогорского рудного района образовались антропогенные ландшафты, занимающие около 30% его площади. Не менее важным является и то, что в техноземах обнаружено высокое содержание токсичных химических элементов (см. таблицу).

Средние содержания элементов – токсикантов в почве и хвостохранилище, в г/т [5]

Элемент	Среднее содержание элементов в почвах поселка Шерловая Гора	Среднее содержание элементов в почве Шерловогорского рудного поля	Среднее содержание элементов в хвостохранилище
Мышьяк	100	706	825
Свинец	70	157	1850
Цинк	100	401	2950
Медь	50	87	135
Кадмий	3,7	2	37,5
Олово	46	-	490
Бериллий	3	4	8

Выводы

Объекты горно-промышленного комплекса Шерловогорского рудного района в местах своего воздействия полностью преобразуют (трансформируются) природные комплексы, здесь не только уничтожаются растительность и почвы, но и видоизменяется рельеф, водный режим, активизируются эрозионные процессы. Возникает новый, карьерно-отвальный, тип местности. Заращение отдельных его элементов – карьера, отвалов, хвостохранилища, замедленно и происходит разными темпами в соответствии с геоморфологическими и мезоклиматическими условиями каждого. Первичные сукцессии формируются за счет таких видов как тополь душистый, береза повислая, мак голостебельный, полынь Гмели-

на, таран узколистный, дендрантема Завадского и пр.

Кроме этого, на дневной поверхности оказываются горные породы, руды и продукты их переработки с высокой концентрацией токсикантов.

Список литературы

1. Горшкова А.А. Биология степных пастбищных растений Забайкалья. М.: Наука, 1966. 276 с.
2. Ландшафты юга Восточной Сибири. Карта м-ба 1:1 500 000. М.: ГУГК, 1977.
3. Юргенсон Г.А. Геологические исследования и горно-промышленный комплекс Забайкалья: История, современное состояние, проблемы, перспективы развития. К 300-летию основания Приказа рудокопных дел. Новосибирск: Наука, 1999. 574 с.
4. Юргенсон Г.А. Ювелирные и поделочные камни Забайкалья. Новосибирск: Наука, 2001. 390 с.
5. Юргенсон Г.А., Солодухина М.А., Гудкова О.В. К основам биогеохимического мониторинга в геотехногенных ландшафтах горнорудных территорий // Вестник МАНЭБ. 2006. Т. 11. № 5. С. 119-123.