ПРИРОДНАЯ СРЕДА УБСУНУРСКОЙ КОТЛОВИНЫ И ЕЕ АНТРОПОГЕННАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ¹

Т. Н. Прудникова

Убсунурский международный центр, Россия, 667007, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Интернациональная, 117а
E-mail: tprudnikova@inbox.ru

У.-М. Г. Чаш

Убсунурский международный центр, Россия, 667007, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Интернациональная, 117а
E-mail: megachash@mail.ru

THE NATURAL ENVIRONMENT OF THE UBSUNUR HOLLOW AND ITS ANTHROPOGENIC CONDITIONALITY

T. N. Prudnikova

Ubsu-Nur international center of biosphere researches, 117-a International str., Kyzyl, Republic of Tuva, 667007, Russia
E-mail: tprudnikova@inbox.ru

U.-M. G. Chash

Ubsu-Nur international center of biosphere researches, 117-a International str., Kyzyl, Republic of Tuva, 667007, Russia
E-mail: megachash@mail.ru

Актуальность и цели. Исследование воздействия антропогенной деятельности ранних исторических эпох на окружающую среду подтверждает ее мощное влияние на динамику экосистем и предполагает значительную роль в изменении природно-климатических условий. **Методы и результаты.** При помощи дистанционных исследований (дешифрирование космических снимков (ресурсы Google, доступ свободный) и ландшафтных наблюдений на территории Убсунурской котловины, одной из крупных аридных котловин Центральной Азии, в окрестностях хребта Агар-Даг были обнаружены многочисленные следы орошаемого земледелия. Отсутствие постоянных источников пресной воды в районе древней ирригации предполагает более мягкие климатические условия и присутствие лесной растительности, поддерживающей уровень грунтовых вод в прошлом. Присутствие лесостепных ландшафтов на аридных территориях Убсунурской котловины в недалеком прошлом было подтверждено результатами палеоботанических исследований на древних агроирригационных ландшафтах юго-западнее оз. Шара-Нур в верховье реки Нарийн-Гол. **Заключение.** Большое количество обнаруженных в северо-восточной части Убсунурской котловины в районе хребта Агар-Даг (оз. Шара-Нур) земельных наделов позволяет говорить о значительной обводненности (и залесенности) этой территории, а также о большой численности населения, проживавшего здесь в ранние эпохи, а значит, и большой потребности в дереве как топливе и источнике стройматериала, и т.д. – т.е. леса уничтожались. Уничтожались они и во время многочисленных военных действий: Центральная Азия – территория постоянного столкновения западных и восточных цивилизаций. Проведенные исследования подтверждают присутствие в позднечетвертичное время в центральной части Убсунурской котловины лесной растительности (елово-лиственнично-злаково-осоковые сообщества, остепненные сосняки) на пустынной в настоящее время территории. Наиболее вероятной причиной опустынивания территории является уничтожение леса. Сведение лесов – первоочередная причина деградации ландшафтов не только Убсунурской котловины, но и всего степного азиатского пояса в целом.

Ключевые слова: Убсунурская котловина, аридные ландшафты, дистанционные исследования, древнее земледелие, антропогенное воздействие на природную среду, сведение леса.

Для цитирования: Прудникова, Т. Н. Природная среда Убсунурской котловины и ее антропогенная обусловленность / Т. Н. Прудникова, У.-М. Г. Чаш // Russian Journal of Ecosystem Ecology. – 2017. – Vol. 2 (2). – <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2017-2-5>

Abstract. Research of the early historical epochs anthropogenic activity impact on the environment proves its influence on ecosystems dynamics and its substantial role in changing natural and climatic conditions. **Methods and results.** With the help of remote sensing (deciphering space images (Google resources, free access) and landscape observations on the area of Ubsunur Hollow, one of the largest arid hollows of Central Asia, in the neighbourhood of the Agar-Dag range numerous tracks of irrigation agriculture have been found. The absence of fresh water continuous supply in the area of ancient irrigation presupposes milder climatic conditions and the presence

¹ Работа сделана при поддержке гранта РФФИ № 15-45-04230.

of forest flora maintaining the level of ground waters in the past. The presence of forest steppe landscapes on arid areas of Ubsunur Hollow in the recent past has been proved by the results of paleobotanic research on ancient agroirrigation landscapes to the south-west of Lake Shara Nur in the Upper Naryn Gol River. *Conclusion.* A big number of land allotments found in north-eastern part of Ubsunur Hollow near the Agar-Dag range (Lake Shara Nur) allows us to speak about significant water reserves (and forestry area) of this territory as well as about a big number of people living there in early epochs and who needed fuel, wood as a source of construction materials, etc., consequently forests were destroyed. They were also being destroyed during numerous wars: Central Asia is the region of constant battles between western and eastern civilizations. The conducted research proves the presence of forest flora (spruce-larch-grass-sedge communities, steppified pine forests) in the Late Quaternary period in the central part of Ubsunur Hollow on the area which is now deserted. The most probable reason of desertisation of the area is destruction of the forest. Forest devastation is the major reason of landscape degradation not only of Ubsunur Hollow but also of the whole steppe Asian belt.

Key words: Ubsunur Hollow, arid landscapes, remote sensing, ancient agriculture, anthropogenic impact on the natural environment, deforestation.

For citation: Prudnikova T.N., Chash U.-MG. The natural environment of the Ubsunur hollow and its anthropogenic conditionality. Russian Journal of Ecosystem Ecology. 2017;2(2). (In Russ.). Available from: <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2017-2-5>

Исследование воздействия антропогенной деятельности ранних исторических эпох на окружающую среду подтверждает ее мощное влияние на динамику экосистем и предполагает значительную роль в изменении природно-климатических условий.

Результаты антропогенной деятельности прошлого рассмотрены на примере Убсунурской котловины, одной из самых крупных аридных котловин Центральной Азии. Основой является дешифрирование космических снимков (ресурсы Google, доступ свободный) с последующими ландшафтными наблюдени-

ями, использованием геологических, исторических методов, комплексных почвенных исследований.

При помощи дистанционных исследований (дешифрирование космических снимков) в северо-восточной части Убсунурской котловины в восточной прибрежной зоне соленого озера Шара-Нур были обнаружены следы многочисленных участков орошаемых полей (рис. 1). Размеры полей небольшие (длина – первые десятки метров), наблюдаются русла подводящих каналов. Количество поливных участков достаточно велико.

Рис. 1. Участки полей в восточной прибрежной зоне озера Шара-Нур.

В нижнем левом углу – масштабная линейка. Верхний отрезок соответствует 50 м (ресурсы Google)

Fig. 1. Field areas in eastern zone of Lake Shara Nur. In the bottom left corner – scale.
The upper segment is 50 cm. Google resources

В настоящее время это аридные пустынные ландшафты с примитивными почвами и участками опустыненных степей на светло-кашта-

новых почвах. Древесная растительность и постоянные источники пресной воды отсутствуют.

Присутствие полей предполагает существование ранее более влажных, благоприятных для земледелия природно-климатических условий.

Одной из причин преобразования климата может послужить изменение гидрологического режима, иссушение территории из-за тектонической перестройки района.

Геологические исследования, дешифрирование космоснимков говорят о том, что тектоническая перестройка действительно происходила. В позднечетвертичное время произошло

поднятие блока земной коры, вмещающего хребет Агар-Даг [1], в результате чего русло р. Нарийн-Гол переместилось в юго-западном направлении вдоль границы поднятого блока, и выработало новое русло, направленное к озеру Убсу-Нур (рис. 2). Возможно, в это время образовалось и озеро Шара-Нур как результат разгрузки грунтовых вод и подпруженных Агардагским разломом вод р. Нарийн-Гол.

Рис. 2. Убсунурская котловина. Хребет Агардаг-Тайга. Стрелка указывает на сухое русло реки Нарийн-Гол, прямой линией обозначен элемент зоны тектонического Эрзино-Агардагского разлома (ресурсы Google)

Fig. 2. Ubsunur Hollow. Agar-Dag-Taiga Range. The arrow points at the dry wash of the Naryin-Gol River, the straight line indicate the element of tectonic Ersin-Agardag split zone (Google resources)

Но, вероятно, земледельческое освоение территории произошло после глобальной перестройки рельефа, так как вдоль нового русла р. Нарийн-Гол и на прилегающей территории при помощи дистанционных исследований обнаружены следы обширных оросительных систем, вероятно, одновозрастных с поливными участками озера Шара-Нур [2].

Если исключить вариант изменения гидрологического режима в результате тектонического вмешательства, более влажный климат могло поддерживать присутствие леса на этой территории. Совершенно безводный район древнего земледелия в окрестностях оз. Шара-Нур предполагает существование ранее более высокого уровня грунтовых вод, удерживаемого древесной растительностью. Вероятно, это был не климатический оптимум среднего голоцена (атлантический период, эпоха неолита), а, по крайней мере, последние его резервы,

еще не до конца истощенные и неэродированные почвы, остатки лесов раннего средневековья [3].

Во время средне-голоценового климатического оптимума Центральная Азия была достаточно увлажнена и залесена, подтверждением чему являются реликтовые ленточные боры Монголии [4], Алтая [5–6], Казахстана [6]. В Туве это островные реликтовые Балгазинский и Шагонарский боры со слабоподзолистыми почвами, небольшие песчано-дюнные сосново-лиственничные массивы Центрально-Тувинской котловины [7].

Почвенные разрезы, пройденные в Балгазынском сосновом бору на песчаных переветренных дюнах, показывают наличие погребенных почв на глубинах 36–110 см. Погребенные почвы представлены темными, почти черными связными средними суглинками комковато-зернистой структуры с остатками отмерших корней деревьев мощностью до 40 см [7]. Это говорит о том, что до момента последнего пе-

ревевания дюн климат и ландшафты были более влажными и залесенными.

При более влажном климате обнаруженные древние поля в районе озера Шара-Нур могли орошаться существующими ранее источниками, стекающими с хребта Агардаг, а также родниками, ручьями. Дешифрирование космоснимков позволяет распознать в окрестностях оз. Шара-Нур следы недавних ледниковых процессов – протяженные языки флювиогляциальных отложений, представленных в настоящее время песчаными отложениями большой мощности. Флювиогляциальные отложения могли (и

могут в настоящее время) содержать ледниковые жилы, погребенные глетчеры, таяние которых питало родники, возможные ручейки, которые увлажняли местные ландшафты и земельные участки. Присутствие ледяных жил под песчаными дюнами известно в Котловине Больших Озер Северо-Западной Монголии (устное сообщение м.н.с. УМЦ БИ Чаш У. М., рис. 3, 4. Фотографии любезно предоставлены Чаш У. М из фонда Российско-Монгольской комплексной экспедиции). Не надо забывать также о гигроскопичности песков, легко накапливающих влагу.

Рис. 3. Ледяные жилы под песчаными дюнами, Котловина Больших озер, Северо-Западная Монголия.
Фото Сурова А. В., 2011 г.

Fig. 3. Ice veins under sand drifts, the Great Lakes Depression, North-Eastern Mongolia. Photo by Surov A. V., 2011

Рис. 4. Ледяные жилы под песчаными дюнами, Котловина Больших озер, Северо-Западная Монголия.
Фото Богомолова П. Л., 2011 г.

Fig. 4. Ice veins under sand drifts, the Great Lakes Depression, North-Eastern Mongolia.
Photo by Bogomolov P. L., 2011

Помимо ледяных жил под песками могли длительное время сохраняться участки многолетней мерзлоты, таяние которой также было источником влаги. (По нашему мнению, озеро Дус-Холь, расположенное в головной части флювиогляциального языка, имеет ледниковое происхождение и под днищем озера до настоящего времени сохранилась линза реликтовой многолетней мерзлоты, чем объясняется низкая температура озера в летнее время). Увлажненность территории способствовала закреплению лесной растительности.

По мнению В. А. Николаева, агроландшафты – это природно-антропогенные геосистемы с относительно низким порогом экологической надежности и нарушенными естественными механизмами саморегуляции [8]. Древнеорошаемые почвы же, будучи искусственными, целенаправленно созданными, представляют пример природоподобных почв в необычных для данной территории (более влажных), искусственных условиях почвообразования. Поддержание этих условий сохраняет древнеорошаемые земли, а их нарушение вызывает деградацию почв [9]. Прекращение орошения провоцирует быструю эрозию и дефляцию

почв, особенно в подгорных районах, и способствует опустыниванию ландшафтов.

Но обнаружение древних агроиригационных ландшафтов на восточном побережье озера Шара-Нур позволяет говорить о более существенном антропогенном вмешательстве в существовавшие экосистемы – массовом уничтожении существующих здесь ранее лесов. Большое количество обнаруженных земельных наделов позволяет говорить о значительной обводненности (и залесенности) этой территории, а также о большой численности населения, проживавшего здесь в ранние эпохи, а значит, и большой потребности в дереве как топливе и источнике стройматериала, и т.д. – т.е. леса уничтожались. Уничтожались они и во время многочисленных военных действий: Центральная Азия – территория постоянного столкновения западных и восточных цивилизаций.

Присутствие лесостепных ландшафтов на аридных территориях Убсунурской котловины в недалеком прошлом было подтверждено результатами палеоботанических исследований на древних агроиригационных ландшафтах юго-западнее озера Шара-Нур в верховье реки Нарийн-Гол (рис. 5, 6).

Рис. 5. Древние агроландшафты в верховье р. Нарийн-Гол, Убсунурская котловина.
Фото Прудниковой Т. Н., 2013 г.

Fig. 5. Ancient agrolandscapes in the Upper Naryin-Gol, Ubsunur Hollow.
Photo by Prudnikova T. N., 2013

Рис. 6. Развеенные древние агроландшафты в верховье р. Нарийн-Гол, Убсунурская котловина.
Фото Прудниковой Т. Н., 2013 г.

Fig. 6. Dispersed ancient agrolandscapes in the Upper Naryin-Gol, Ubsunur Hollow.
Photo by Prudnikova T. N., 2013

Палеоботанический анализ торфяников и вышележающих наносов и почв, выполненный палеокарпологом, с.н.с. Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН г. Красноярск, к.б.н. В. Л. Кошкарновой определил характер и динамику растительного покрова исследуемой территории. Материал представлен из расчистки естественного берегового обнажения правого борта верховий р. Нарийн-Гол (Монголия, 17–18.06.2013 г., абс. 883 м; точка 53). О видовом составе растительности свидетельствуют приведенные ниже отдельные анализы.

Инт. 130–110 см. Образец № 1. Светло-серая супесь с растительным детритом, окислами и гидроокислами железа осадочного генезиса.

Содержание ископаемых в остаточной фракции (в скобках после названия вида – количество макроостатков):

Larix sibirica Ledeb. (5 – фрагменты древесины)

Pinus sylvestris L. (7 – угольки древесины)

Equisetum sp. (10 % от объема)

Alisma plantago-aquatica L. (1)

Scirpus tabernaemontani C. C. Gmel. (3)

Polygonum sibiricum Laxm. (2)

Digitaria sp. (1)

Blasmus rufus (Hunds.) Link (2)

Carex enervis C. A. Mey. (4)

Carex sabulosa Turcz. ex Kunth (3)

Carex sp. (6)

Ranunculus sceleratus L. (8)

Geum aleppicum Jacq. (1)

Sium suave Walt. (1)

Corispermum declinatum Steph. (3)

C. sibiricum Iljin (2)

Potentilla anserina L. (4)

Инт. 75–60 см. Образец № 13. Торфяник.

Содержание ископаемых в остаточной фракции:

Picea obovata Ledeb. (16 фрагментов хв, 8 фрагментов коры)

Pinus sylvestris L. (5 обл. чешуек шишек, 13 мелких угольков др-ны)

Larix sibirica Ledeb. (2 фрагмента хв)

Betula alba L. (1 фрагмент чеш. женской сережки)

Carex pediformis C. A. Mey. (2)

Carex sp. (3)

Arabis pendula L. (2)

Campanula rotundifolia L. (1)

Artemisia commutate Bess. (3)
Bromopsis inermis (Leyss.) Holub (3)

Инт. 45–35 см. Образец № 6. Светло-серый мелкозернистый песок с незначительными растительными остатками.

Содержание ископаемых в остаточной фракции:

Pinus sylvestris L. (1 маленький обугленный фрагмент древесины)
Chenopodium album L. (2)
Astragalus sp. (2 листовки)
Asteraceae gen.indet. (3)
Bithynia (5 раковин)

Инт. 35–23 см. Образец № 7. Серый мелкозернистый песок с растительными остатками.

Содержание ископаемых в остаточной фракции:

Pinus sylvestris L. (4 мелких уголька др-ны)
Padus avium Mill. (4)
Fragaria viridis Duch. (2)
Salsola sp. (3)
Suaeda sp. (1)
Eleocharis sp. (2)
Carex enervis C. A. Mey. (2)
Draba nemoresa L. (2)
Triticum sp. (2) пшеница
Atriplex sp. (1)
Chenopodium album L. (39)
Ch.rubrum L. (2)

Инт. 23–05 см. Образец № 8. Светло-серый мелкозернистый песок с незначительными растительными остатками.

Содержание ископаемых в остаточной фракции:

Pinus sylvestris L. (3 фрагмента пробковой коры)
Padus avium Mill. (2)
Chenopodium album L. (21)
Ch.rubrum L. (2)
Aconitum barbatum Pers. (2)
Кожа выделанная обугленная (8 фрагментов)

Образец № 14. 18.06.13 г. Нарийн-Гол. Левый борт. Органогенная минерализованная темно-серая масса.

Содержание ископаемых в остаточной фракции:

Larix sibirica Ledeb. (5 угольков древесины, 2 фрагмента побегов)
Betula alba L. (1)
Scirpus tabernaemontani C. C. Gmel. (2)
Carex duriuscula C. A. Mey. (5)
Carex sp. (1)
Ranunculus sceleratus L. (1)

Chenopodium album L. (2)
Potentilla anserine L. (12)
Rubus saxatilis L. (1)
Mentha canadensis L. (2)

По результатам анализов растительный покров был представлен елово-лиственнично-злаково-осоковым сообществом, окружение было сформировано остепненными сосняками. Вверх по разрезу – уменьшение видового состава растительности, аридизация и быстрая смена природных условий.

Заключение

Присутствие *Pinus sylvestris* L., *Larix sibirica* Ledeb., *Picea obovata* Ledeb., комплекса лесостепной растительности по исследуемому разрезу позволяет уверенно говорить о существовании на пустынной в настоящее время территории Убсунурской котловины лесостепных ландшафтов.

Присутствие леса (елово-лиственнично-злаково-осоковые сообщества, остепненные сосняки) в центральной части Убсунурской котловины в позднечетвертичное время говорит о более мягких и влажных природно-климатических условиях этого региона Центральной Азии, благоприятных для земледелия.

Находка в погребенных горизонтах зерновок *Triticum* sp. (пшеница, обр. № 7), обнаруженная впервые на древних агроирригационных ландшафтах Убсунурской котловины, подтверждает существование на этой территории земледелия. А присутствие одновременно *Pinus sylvestris* L., *Larix sibirica* Ledeb., *Picea obovata* Ledeb. и *Triticum* sp. (пшеница) говорит о том, что лесные сообщества, лесостепные ландшафты присутствовали здесь ранее, во времена существования земледелия.

Как было сказано выше, наиболее вероятной причиной опустынивания территории является уничтожение леса. Сведение лесов – первоочередная причина деградации ландшафтов не только Убсунурской котловины, но и всего степного азиатского пояса в целом. По этому поводу можно процитировать П. К. Козлова, который, отмечая ничем не ограничиваемую убыль леса на хребте Алашань, приводящую к пересыханию ручьев и колодцев, говорил о полном разорении этого края в недалеком будущем [10, с. 122–123].

И если в древности человек в недостаточной степени осознавал последствия своего вмешательства в окружающую среду, то в настоящее время массовое уничтожение леса просто не поддается объяснению.

Библиографический список

1. Аржанников, С. Г. Палеосейсмогенная активизация Большеезерского сегмента Эрзино-Агардагского разлома / С. Г. Аржанников, А. В. Аржанникова // Вулканология и сейсмология. – 2009. – № 2 – С. 56–66.
2. Прудникова, Т. Н. Древние оазисы Убсунурской котловины / Т. Н. Прудникова // Экосистемы Центральной Азии: исследования, сохранение, рациональное использование : материалы XI Убсунурского междунар. Симпозиума. – Кызыл : Изд-во ТывГУ, 2012. – С. 322–324.
3. Прудникова, Т. Н. Город древних земледельцев в северо-западной Монголии / Т. Н. Прудникова // Природа. – № 12. – 2014. – С. 69–75.
4. Дорофеев, Н. И. Растительность и уровни озер севера Монголии за 12500 лет по данным палинологического и диатомового анализов / Н. И. Дорофеев, П. Е. Тарасов // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 1998. – Т. 6. – № 1. – С. 73–87.
5. Грибанов, Л. Н. Ленточные боры Алтайского края и Казахстана / Л. Н. Грибанов. – М. : Сельхозгиз, 1954. – 88 с.
6. Николаев, В. А. Ландшафты азиатских степей / В. А. Николаев. – М. : МГУ, 1999. – С. 72–81.
7. Марцинковский, Л. А. Степные боры Тув. АССР : автореф. дис. ... к-та геогр. наук / Марцинковский Л. А. – Красноярск : СТИ, 1966. – 25 с.
8. Николаев, В. А. Ландшафтоведение и земледелие / В. А. Николаев // Структура, функционирование, эволюция природных и антропогенных ландшафтов : Тез. докл. X ландшаф. конф. – М. ; СПб., 1997. – С. 209–210.
9. Антропогенные почвы / М. И. Герасимова, М. Н. Строганова, Н. В. Мажарова, Т. В. Прокофьева. – М., 2003. – 268 с.
10. Козлов, П. К. Монголия и Амдо и мертвый город Хара-Хото / П. К. Козлов. – М. : ОГИЗ, 1947. – 328 с.

References

1. Arzhannikov S. G., Arzhannikova A. V. *Vulkanologiya i seysmologiya* [Volcanology and seismology]. 2009, no. 2, pp. 56–66.
2. Prudnikova T. N. *Ekosistemy Tsentral'noy Azii: issledovaniya, sokhranenie, ratsional'noe ispol'zovanie: materialy XI Ubsunurskogo mezhdunar. Simpoziuma* [Ecosystems of Central Asia: research, preservation, rational use: proceedings of XI Ubsunur international symposium]. Kyzyl: Izd-vo TyvGU, 2012, pp. 322–324.
3. Prudnikova T. N. *Priroda* [Nature]. 2014, no. 12, pp. 69–75.
4. Dorofeyuk N. I., Tarasov P. E. *Stratigrafiya. Geologicheskaya korrelyatsiya* [Stratigraphy. Geological correlation]. 1998, vol. 6, no. 1, pp. 73–87.
5. Griбанov L. N. *Lentochnye bory Altayskogo kraya i Kazakhstana* [Ribbon forests of the Altai Territory and Kazakhstan]. Moscow: Sel'khozgiz, 1954, 88 p.
6. Nikolaev V. A. *Landshafty aziatskikh stepey* [Landscapes of Asian steppes]. Moscow: MGU, 1999, pp. 72–81.
7. Martsinkovskiy L. A. *Stepnye bory Tuv. ASSR: avtoref. dis. k-ta geogr. nauk* [Steppe forests of Tuva SSR: abstract of thesis of candidate of geographical sciences]. Krasnoyarsk: STI, 1966, 25 p.
8. Nikolaev V. A. *Struktura, funktsionirovanie, evolyutsiya prirodnykh i antropogennykh landshaftov: Tez. dokl. X landsh. konf.* [Structure, functioning, evolution of natural and anthropogenic landscapes: proceedings of X landscape conference]. Moscow; Saint-Petersburg, 1997, pp. 209–210.
9. Gerasimova M. I., Stroganova M. N., Mozharova N. V., Prokofeva T. V. *Antropogennye pochvy* [Anthropogenic soils]. Moscow, 2003, 268 p.
10. Kozlov P. K. *Mongoliya i Amdo i mertvyi gorod Khara-Khoto* [Mongolia and Amdo and the dead city of Khara-Khoto]. Moscow: OGIZ, 1947, 328 p.