



DOI: 10.25178/nit.2020.2.17

История развития экологических исследований в Туве

Валентин В. Заика

Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов Сибирского отделения Российской академии наук;
Тувинский государственный университет, Российская Федерация



В статье дан обзор истории экологических исследований в Туве, начиная с работ комплексной биосферной экспедиции «Эксперимент Убсу-Нур» (с 1984 г.). В задачи «Эксперимента Убсу-Нур» (руководитель В. В. Бугровский) входила разработка методов и технологии комплексной оценки динамики естественных и антропогенных факторов среды влияющих на природные экосистемы с использованием данных спутниковых и подспутниковых наземных измерений. В первый состав экспедиции входили ученые нескольких научных центров, которые работали на территории южных районов Тувы и северной Монголии.

Одновременно происходило становление единственного в Туве академического института СО РАН, который был реорганизован из Тувинского отдела СО АН СССР в октябре 1995 г. в Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов (ТувИКОПР) СО РАН. Он был ориентирован на два научных направления: состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии; геоэкология природной среды и общества. Экологические исследования в настоящее время

ведутся в лаборатории биоразнообразия и геоэкологии института.

Отмечен вклад Тувинского государственного университета, обеспечивающего экологическое просвещение и воспитание молодого поколения в традициях этноэкологии.

В обзоре перечислены имена наиболее значительных экологов, темы защищенных диссертаций, сведения об изданных монографиях, опубликованных статьях.

Ключевые слова: экология; Тува; экология Тувы; биосферный заповедник; Убсунурская котловина; экологическая культура; история тувиноведения



Для цитирования:

Заика В. В. История развития экологических исследований в Туве // Новые исследования Тувы. 2020, № 2. С. 241-259. DOI: www.doi.org/10.25178/nit.2020.2.17



Заика Валентин Викторович — доктор биологических наук, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией биоразнообразия и геоэкологии Тувинского института комплексного освоения природных ресурсов СО РАН; профессор кафедры биологии и экологии Тувинского государственного университета. Адрес: 667007, Россия, г. Кызыл, ул. Интернациональная, д. 117а. Тел.: +7 (394-22) 6-62-18. Эл. адрес: odonta@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-8037-4541

Zaika Valentin Viktorovich, Doctor of Biology, Chief Research Fellow and Head, Laboratory of Biodiversity and Geoecology, Tuvan Institute for Exploration of the Natural Resources, Siberian Branch, Russian Academy of Sciences; Professor, Department of Biology and Ecology, Tuvan State University. Postal address: 117a Internatsionalnaya St., 667000 Kyzyl, Russian Federation. Tel.: +7 (394-22) 6-62-18. E-mail: odonta@mail.ru



The development of environmental studies in Tuva

Valentin V. Zaika

Tuvian Institute for Exploration of the Natural Resources, Siberian Branch, RAS; Tuvan State University, Russian Federation

The article takes stock of the history of environmental studies in Tuva, which started from the work of the comprehensive biosphere expedition “The Ubsu-Nur Experiment” (1984). The expedition, led by V.V. Bugrovsky, aimed to create methods and techniques for overall assessment of how both natural and anthropogenic factors of the environment were changing. These factors, which have a strong impact on natural ecosystems, were to be studied by combining satellite, sub-satellite and ground level data. The first expedition team featured scientists from several research centers who worked in south Tuva and northern Mongolia.

The same years saw the rise of the only academic institute of the Siberian branch of the Russian Academy of Sciences to be ever located in Tuva – the Tuvian Institute for Exploration of the Natural Resources. Prior to October 1995, it existed as the Tuvan Department of the Siberian branch, Academy of Sciences of the USSR. The institute had two research priorities: analyzing and developing natural resources of Tuva and neighboring regions of Central Asia, and geoecology of natural habitats and society. At the moment, environmental studies are conducted at the Laboratory of biodiversity and geoecology.

Tuvan State University also made an invaluable contribution to the field by providing environmental education and ethnoecological knowledge to the younger generations.

The article also focuses on the most prominent environmental scholars, topics of dissertation defended, titles of books and articles published.

Keywords: *environmental studies; Tuva; ecology of Tuva; biosphere reserve; Ubsu-Nur basin; environmental culture; history of Tuvan studies*



For citation:

Zaika V. V. The development of environmental studies in Tuva. *The New Research of Tuva*, 2020; 2: 241-259. (In Russ.). DOI: www.doi.org/10.25178/nit.2020.2.17

Введение

Образ жизни тувинцев-кочевников, закрепленный в традициях отношения к окружающей их природе, — самый природосберегающий, самый экологичный. Об этом писали многие исследователи. Например, М. С. Биче обстоятельно доказала, что развитию именно кочевого скотоводства как основы жизнедеятельности тувинцев с его пространственно-сезонным щадящим воздействием на ландшафты способствовали уникальные природные особенности Тувы (Биче, 1997). Исторический анализ экологического опыта тувинцев, проведенный автором, показал, что они интуитивно запрещали охоту и рыбную ловлю в определенных местах в целях сохранения охотничье-промысловых и рыбных ресурсов. Это способствовало поддержанию экологического баланса на территориях проживания. Многие рощи, озера, перевалы были священными, тотемными объектами. С. Ч. Донгак подчеркивала, что натуральное хозяйство тувинских скотоводов характеризуется высокоадаптированным типом жизнедеятельности в суровых природно-климатических условиях, сумевшим сохранить на протяжении столетий стабильность и жизнеспособность (Донгак, 2011). Тувинский номадизм (кочевничество) просуществовал до середины XX в., и только под воздействием глубоких модернизационных процессов произошли серьезные изменения в экономике, общественной жизни и быте тувинцев. Однако, несмотря на это, культ природы у тувинцев остается одним из важнейших, центральных элементов мифоритуального комплекса (Айбыжы, Базырчап, 2013).

Традиции священного отношения к окружающему миру — к животным, к растениям, и даже к рекам и горам, которые также воспринимались как живая часть мира, отмечались у тувинцев первыми географами-путешественниками которые собирали не только гербарии и зоологические коллекции, но



и этнографический материал. Так в 1879 г. Г. Н. Потанин, путешествовавший по поручению Русского географического общества в бассейнах рек Улуг-хем и Каа-хем, собрал ботанические, зоологические и этнографические материалы (Потанин, 1988). В 1914 г. Г. Е. Грум-Гржимайло опубликовал книгу «Западная Монголия и Урянхайский край», в которой собрал наблюдения разных путешественников о природе этих стран (Грум-Гржимайло, 1914). Эта книга дает хорошую сводку имевшихся в то время сведений о рельефе, реках, климате, растительном и животном мире и ископаемых богатствах Тувы (в то время Урянхайский край). Одним из самых полных на тот момент описаний физико-географических особенностей Тувы, ее природы, населения, уклада жизни, истории становления этноса является «Краеведение Тувы» В. Леймбаха (Leimbach, 1936).

Начало собственно экологических исследований в Туве связывается с работами И. В. Стебаева, профессора Новосибирского государственного университета, который изучал экологическое своеобразие и пространственную структуру почвенно-зоологических комплексов каштановых и сопутствующих им почв гор юга Сибири, в том числе Тувы и защитившего по этой тематике докторскую диссертацию (Стебаев, 1971). И еще одна ранняя работа с экологическим уклоном — диссертация Л. К. Аракчаа, посвященная ландшафтно-поясной структуре мелких млекопитающих и булавоусых чешуекрылых Тувы (Аракчаа, 1980). И только с началом работ Комплексной биосферной экспедиции «Эксперимента Убсу-Нур» в 1984 г. стали появляться научно-исследовательские публикации тувиноведения по собственно экологической тематике.

Экология сегодня рассматривается как комплексная наука, которая использует научные достижения многих других наук и не только биологических, но и географических, геологических, а также археологии, этнографии, социологии, культурологии и других, определяющих параметры окружающей среды. Не случайно Э. Геккель, впервые выделивший экологию как самостоятельную науку из других биологических наук в 1866 г. в своем труде «Всеобщая морфология организмов», характеризовал ее как «физиологию взаимоотношений организмов со средой и друг с другом» (Haeckel, 1866: 236). Именно такие взаимоотношения наиболее важны для всего сущего на нашей планете, включая ноосферу.

В данной статье впервые будет представлен обзор становления и развития экологических исследований в Туве за весь этот период, показаны основные направления работы. Источниковой базой исследования выступают: опубликованные издания, воспоминания автора статьи, участников экспедиций и архивов Комплексной биосферной экспедиции АН СССР.

Международная советско-монгольская программа «Эксперимент Убсу-Нур»

Одним из самых значительных международных событий конца XX в. стала всемирно известная конференция ООН по окружающей среде и развитию, прошедшая в Рио-де-Жанейро в 1992 г., посвященная всемирным экологическим проблемам. Участниками на ней были представители более 170 стран мира в том числе и нашей страны. В Декларации этой конференции были провозглашены обязательства государств «...в духе глобального партнерства в целях сохранения, защиты и восстановления здорового состояния и целостности экосистемы Земли»¹. Несмотря на такой международный резонанс, эти проблемы долгое время никак не обсуждались в СССР, ее республиках, а в последующем — в России и ее регионах. Речь еще шла о покорении природы или, в лучшем случае, о ее рациональном использовании. Аналогичный подход был характерным и для общественного и научного дискурсов в Туве.

Поворот в сторону решения экологических проблем, накопившихся в Туве к этому времени, произошёл благодаря развёртыванию на территории республики «Эксперимента Убсу-Нур» и включению экологического направления в научные исследования Тувинского комплексного отдела СО АН СССР (ныне — Тувинского института комплексного освоения природных ресурсов СО РАН), а также усилению экологизации естественно-научных курсов в Кызылском государственном педагогическом институте (ныне — Тувинском государственном университете).

Стремительно развивающаяся космонавтика 1970–1980-х лет позволила получить съемки поверхности Земли с большим разрешением с различением городов, дорог, лесов, полей. Однако для того, чтобы определить, что происходит на почве и в воде с растениями и животными, необходимы были

¹ Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию. Принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 года [Электронный ресурс] // ООН. Декларации. URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml



специальные исследования. Они должны были «увеличить достоверность дешифрования космических изображений», или «разработать алгоритмы и ЭВМ-программы содержательной обработки данных дистанционного зондирования земной поверхности» (Бугровский, 1991: 13).

Для понимания того, что отображается на снимках, возникла необходимость найти эталоны различных поверхностей — полей, степей, лесов с разными породами деревьев и т. п. в сравнении с соответствующими снимками, полученными со спутников. Такая дешифровка могла осуществляться при четком совмещении данных наземных исследований и спутниковых снимков. На территории тогда еще Советского Союза начались поиски подходящих поверхностей со сравнительно небольшой площадью, но на которых были бы сосредоточены максимально разнообразные природные объекты и, в тоже время, вдали от промышленных объектов. В Институте проблем управления Академии наук СССР, в котором занимались проблемами космических исследований, была найдена такая территория. Ею оказалась Убсунурская котловина, расположенная на юге Тувы и сопредельной монгольской территории.

Благодаря небольшим размерам котловины природные зоны в ней и переходы между ними занимают небольшое пространство, что упрощает изучение, как самих биосферных процессов, так и факторов, их порождающих. Эта уникальная территория просто создана для экологических исследований. Замкнутый бассейн оз. Убсу-Нур, лишенный промышленных объектов, дал название программе изучения — «Эксперимент Убсу-Нур» (Информационные ..., 1986, 1988, 1990, 1992; Советско-монгольский ..., 1989, Методики ..., 1994; Global Monitoring ..., 1995, Эксперимент ... 1995ab; Глобальный ..., 1996; Центральная ... 2000, Устойчивое ..., 2002, Убсу-Нурская ..., 2004, Экосистемы ..., 2016).

В задачи этой программы входила разработка методов и технологии комплексной оценки динамики естественных и антропогенных факторов среды влияющих на природные экосистемы с использованием данных спутниковых и т. н. подспутниковых наземных измерений. Программа была утверждена на научном Совете «Современные проблемы биосферы» при Президиуме АН СССР под руководством академика А. Л. Яншина. Её руководителем был назначен д. т. н. Виктор Викторович Бугровский.

Для выполнения поставленных задач была организована комплексная биосферная экспедиция. Инструкция о ее деятельности была утверждена в 1984 г. (фото 1), с того же времени она и начала функционирование.

В первый состав экспедиции входили ученые Института проблем управления (ИПУ) Академии наук СССР, Кызылского педагогического института, Новосибирского, Московского и тогда еще Ленинградского университетов. Спустя несколько лет число отрядов достигло 14 из различных научных организаций с общим числом до 80 человек. Обеспечение работы этих отрядов осуществлял с 1988 г. начальник экспедиции к. б. н. В. В. Заика.

По заявкам начальников отрядов закупались дефицитные продукты (в условиях острого дефицита продуктов конца 1980-х гг.), экспедиционное оборудование и снаряжение. Только благодаря особому таланту В. В. Бугровского уговаривать чиновников и объяснить им важность и необходимость такой поддержки (об этом много

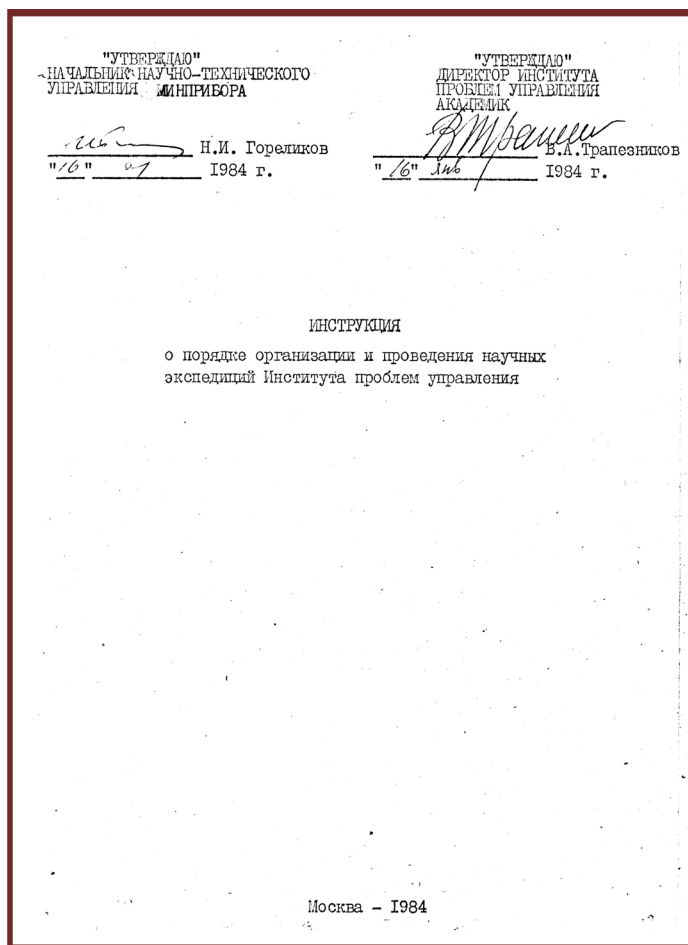


Фото 1. Титул Инструкции экспедиций Института проблем управления АН СССР (Архив Комплексной биосферной экспедиции). Фото В. Заика, 2019 г.

Photo 1. Title page, Regulations for expeditions undertaken by the Institute of Problems of Administration, AS USSR (from the archive of the Comprehensive Biosphere Expedition). Photo by V. Zaika, 2019.



написано и сказано: Виктор Викторович ... , 2019) удавалось осуществлять работу экспедиционных отрядов вплоть до 1991 г. Финансирование обеспечивалось напрямую Академией наук через ИПУ и Тувинскую сельскохозяйственную станцию Всесоюзной академии сельско-хозяйственных наук им. В. И. Ленина (ВАСХНИЛ) в с. Дурген. Там была организована «перевалочная» база экспедиции, куда приезжали участники экспедиции.

Ученые работали на территории южных районов Тувы и северной Монголии. Ими осуществлялось изучение комплексных характеристик природной среды при помощи космической информации, спутниковых экспериментов и математического моделирования — так звучала в официальных документах цель экспедиции. А проще говоря, исследовалось всё разнообразие природных явлений и в почве, и в воде, и в воздухе, и на скалах, и в степи, и в лесу. Трудились специалисты разных профилей: почвоведы, метеорологи, медики, археологи, зоологи и ботаники. Изучались запасы лекарственных трав и состояние пастбищ, движение воздушных масс и запасы влаги в почве, археологические памятники и здоровье людей. То есть, исследованиями были охвачены практически все части пространства, где обитают живые организмы, включая и человека, а все это вместе и является биосферой.

Поскольку собственно экологов среди участников экспедиции было немного — руководство биогеоценотическими исследованиями было поручено профессору Новосибирского госуниверситета (НГУ), доктору биологических наук И. В. Стебаеву — прекрасному знатоку тувинской природы (Стебаев, Керженцев, 1986; Стебаев, Сагды, Курбатская, 1992; Стебаев, Колпаков, 1995). Основной костяк исполнителей составляли студенты и преподаватели Кызылского пединститута, которые впоследствии защитили кандидатские — Д. Д. Сарбаа (Сарбаа, 2010), А. М. Лайдып (Лайдып, 2003) и докторские диссертации — Ч. Т. Сагды (Сагды, 1996) и С. С. Курбатская (Курбатская, 2002). В конце восьмидесятых активно работали комплексные студенческие отряды НГУ и Новосибирского государственного педагогического института (НГПИ). Из их участников трое защитили кандидатские диссертации: В. Э. Колпаков (Колпаков, 1997), С. А. Гижицкая (Гижицкая, 2000) и Л. В. Факторович (Факторович, 2001).

В становлении экологического направления исследований в Туве весомый вклад внесли ученые из Санкт-Петербургского (тогда — Ленинградского) университета под руководством профессора Ю. П. Селиверстова. Юрий Петрович в то время был президентом Русского географического общества и заведующим кафедрой физической и эволюционной географии. Его совместные с коллегами работы были посвящены гляциологическим исследованиям Монгун-Тайги, ландшафтно-геоморфологической структуре бассейна Убсу-Нура (Селиверстов, 1993, Чистяков и др., 1994; Селиверстов, Москаленко, Новиков, 1997). В соавторстве со своим учеником К. В. Чистяковым он написал учебник по региональной экологии, в котором использован материал из Тувы как части Внутренней Азии (Чистяков, Селиверстов, 1999). В издании описываются климатические, геоморфологические и ландшафтные характеристики Убсунурской котловины и прилегающих территорий, приводятся оригинальные карты. Рассматривается динамика изменений ландшафтов под воздействием естественных и антропогенных факторов, а также проблема организации особо охраняемых территорий при сохранении традиционного природопользования. Позже К. В. Чистяков защитил докторскую диссертацию по аналогичной тематике под руководством Ю. П. Селиверстова (Чистяков, 2001).

Преподаватели МГУ им. М. В. Ломоносова: Е. И. Голубева с кафедры природопользования и Н. И. Суханова с кафедры химии почв приняли активное участие в изучении экосистем Убсунурской котловины. В сферу интересов Е. И. Голубевой входили вопросы оценки состояния экосистем, фитоиндикация, биомониторинг, ландшафтно-экологическое планирование и проектирование (Информационные проблемы ... , 1986, 1990; Советско-монгольский эксперимент ... , 1989; Эксперимент «Убсу-Нур», 1995а). В настоящее время Е. И. Голубева — доктор биологических наук (Голубева, 1999), заслуженный профессор МГУ, академик РАЕН (2000 г.), академик Национальной Академии Туризма, Россия (2011 г.). Она — научный куратор образовательной программы «Ландшафтное планирование» и программ дополнительного образования (с 2002 г.), «Эстетика и дизайн ландшафта», «Экология и рациональное природопользование», программы повышения квалификации учителей средних школ «Современные проблемы экологии».

Под руководством Н. И. Сухановой отряд сотрудников и студентов кафедры химии почв изучал почвенный покров Убсунурской котловины. Ими была выяснена спектральная отражательная способность почв и составлен атлас, который охватывает практически все значимые в пространстве котловины почвенные разности, что было необходимо для дешифровки космоснимков. Для дистанционного мониторинга, который предполагался в Убсунурской котловине, был разработан и апробирован измеритель яркости, позволяющий измерять яркость поверхности (почва-растительность) непосред-



ственно в полевых условиях. За разработку полевого измерителя яркости в 1986 г. Н. И. Суханова была награждена серебряной медалью ВДНХ. Результаты исследований были опубликованы в сборниках научных трудов эксперимента (Информационные проблемы ... , 1986, Советско-монгольский эксперимент ... , 1989, Эксперимент «Убсу-Нур», 1995а). В 1998 г. Н. А. Суханова защитила кандидатскую диссертацию (Суханова, 1998).

Успехи ученых, работающих по программе «Эксперимент Убсу-Нур», становились достоянием всё более широкой научной аудитории — к исследованиям присоединились многие зарубежные ученые из Германии, Польши, Франции, а также монгольские коллеги из Ховдского университета. Заинтересовались даже исследователи из НАСА¹ (Виктор Викторович ... , 2019: 13–15).

Первые итоги советско-монгольского эксперимента «Убсу-Нур» были подведены на многостороннем совещании стран членов Совета экономической взаимопомощи (СЭВ) в 1989 г. (фото 2). На берегу озера Торе-Холь был развернут целый палаточный городок. Симпозиум собрал ученых различных специальностей из разных городов Советского Союза и из-за рубежа. Были гости из Америки, Франции, Германии, Польши и Монголии (Советско-монгольский эксперимент ... , 1989). Всех участников приветствовали артисты Тувы, покоровившие гостей традиционным тувинским горловым пением и танцами. Этот форум позволил научным школам обменяться методами и результатами экологических исследований в разных природных и климатических зонах планеты, что было чрезвычайно важно и поучительно для тувинских ученых.

В этом же году правительством Тувы был создан Убсунурский международный центр биосферных исследований (УМЦБИ), директором которого многие годы была Светлана Суруновна Курбатская.

В 1991 г. по инициативе В. В. Бугровского была организована экспертная комиссия международной программы «Глобальные изменения» ООН для оценки Убсунурской котловины как памятника Всемирного природного наследия ЮНЕСКО. Комиссия включала в себя 9 ведущих ученых из Америки, Канады, Франции, Японии, Италии. Эксперты посетили основные ландшафты котловины — тайгу, пустыни и степи, озера Убсу-Нур и Торе-Холь. Для них даже был организован облет котловины на самолете. Члены комиссии дали высокую оценку котловине как уникальному природному объекту и назвали ее природной биосферной лабораторией. По их предложению программу «Эксперимент Убсу-Нур» включили в международную программу «Global change» — в России называется Международная геосферно-биосферная программа (МГБП) и курируется Национальным комитетом



Фото 2. Слева направо: профессор Ленинградского университета, президент Русского географического общества Ю. П. Селиверстов и директор Убсунурского Международного Центра С. С. Курбатская с участниками III Международного симпозиума по результатам Программы «Эксперимент Убсу-Нур» на горном останце песков «Цугэр-Элс» в Убсунурской котловине во время экскурсии рассказывают о природных особенностях котловины, 30 июля 1993 г. Фото В. В. Заики из личного архива автора.

Photo 2. Left to right: Yu. P. Seliviorstov, Professor at Leningrad University, President of Russian Geographic Society, and S. S. Kurbatskaya, Director at Ubsu-Nur International Center, with the participants of 3rd International Symposium on the Ubsu-Nur Experiment Program, on the Tsuger-Els rock останets in Ubsu-Nur basin, describing its nature during an excursion. Photo by V. V. Zaika.

¹ Кривдик, В. (1989) Эксперимент «Убсу-Нур» Сохраним миру красоту... // Тувинская правда. 10 августа. С. 4.



Фото 3. Профессор Ленинградского университета, Президент Русского географического об-ва, Ю. П. Селиверстов (справа) с одним из участников III Международного симпозиума по результатам Программы «Эксперимент Убсу-Нур» обсуждает древнюю историю формирования правобережья реки Эрзин, 29 июля 1993 г. Фото В.В. Заики из личного архива автора.
Photo 3. Yu. P. Seliviorstov, Professor at Leningrad University, President of Russian Geographic Society (right), discusses the ancient formation of the right bank of the Erzin river with a participant of the 3rd International Symposium on the Ubsu-Nur Experiment Program, July 29, 1993.
Photo by V. V. Zaika.

по МГБП. За рубежом эта программа осуществляется международной неправительственной организацией Международным советом по науке (МСНС) с 1986 г. Цель программы состоит в изучении долговременного взаимодействия между различными оболочками Земли (литосферой, биосферой, гидросферой, атмосферой и окружающим космическим пространством). Для этого используется глобальная взаимосвязанная система наземных и космических наблюдений за некоторыми физическими, химическими и биологическими параметрами суши, океана, атмосферы и космоса.

С 1992 г. УМЦБИ получил двойное подчинение: Сибирского отделения РАН и Правительства Республики Тыва. Базировался центр в Тувинском институте комплексного освоения природных ресурсов СО РАН в г. Кызыле, в д. 117а по улице Интернациональная. В настоящее время реформирован в Тувинский научный центр, директор — д. б. н. Ч. Н. Самбыла.

В 1993 г. был создан заповедник «Убсунурская котловина», который по решению Президиума Международного координационного Совета программы ЮНЕСКО от 15.12.1997 г. получил статус Государственного природного биосферного заповедника «Убсунурская котловина» (площадь — 39640 га), рождение которого обязано усилиям ученых УМЦБИ. На

его территории в дальнейшем сосредоточились многие экологические исследования как сотрудников заповедника, так и коллег из других регионов страны (Биоразнообразие ..., 2013). В 1997 г. Убсунурской котловине присвоен статус биосферного резервата. Сайт заповедника: www.ubsunur.3dn.ru

В 2000 г. произошло расширение территории заповедника. К заповедным территориям были отнесены участки земель Овюрского, Бай-Тайгинского, Сут-Хольского кожуунов, был расширен участок в Монгун-Тайгинском кожууне.

В 2003 г. решением 27 сессии комитета Всемирного наследия ЮНЕСКО (в г. Париже) территория заповедника включена в список объектов Всемирного природного наследия ЮНЕСКО. Она находится в совместном ведении двух государств: России и Монголии. В 2011 г. между ними было заключено российско-монгольское межправительственное соглашение о создании трансграничного резервата «Убсунурская котловина». Оно было подписано в ходе визита Президента Монголии в Москву 31 мая 2011 г.¹ В соответствии с распоряжением Председателя Правительства РФ от 21.04.2011 г. № 709-р подпись под соглашением от имени Правительства РФ поставил глава Минприроды России Ю. П. Трутнев.

¹ Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Монголии о создании трансграничного резервата «Убсунурская котловина» (2011) [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902289328>



К настоящему времени научные интересы участников программы «Эксперимент Убсу-Нур» вышли далеко за пределы Убсунурской котловины — их исследования охватывают не только территорию Тувы, но и трансграничные территории. Результаты этих работ защищены в форме кандидатских и докторских диссертаций, опубликованы в монографиях и многочисленных статьях. Кроме ранее упомянутых ученых, защитили кандидатские диссертации с экологической тематикой следующие преподаватели Тувинского госуниверситета: С. О. Ондар (Ондар, 1991), У. А. Маадыр-оол (Маадыр-оол, 2000), сотрудники Тувинской противочумной станции: Н. Ф. Галацевич (Галацевич, 2018) и заповедника «Убсунурская котловина» А. Н. Куксин (Куксин, 2019). Докторские диссертации защитили: С. О. Ондар (Ондар, 2001) и Ч. Н. Самбыла (Самбыла, 2018). Руководитель же «Эксперимента Убсу-Нур» В. В. Бугровский защитил вторую докторскую диссертацию теперь по биологическим наукам в форме научного доклада (Бугровский, 1998).

Таким образом, счастливое сочетание уникальной природы Тувы и потребностей развивающихся космических технологий, а также личность Виктора Викторовича Бугровского со своими единомышленниками всколыхнули спокойную размеренную тувинскую жизнь. Ученики и последователи основоположников эколого-биосферных исследований в Туве и в целом во Внутренней Азии в настоящее время работают во многих научных и учебных заведениях, продолжая развивать идеи и передавая их уже новым поколениям исследователей.

Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН

Одновременно с развитием исследований по программе «Эксперимент Убсу-Нур» происходило становление единственного в Туве академического института СО РАН, который был реорганизован из Тувинского отдела СО АН СССР в октябре 1995 г. в Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов (ТувИКОПР) СО РАН (директором его долгое время был доктор геологических наук В. И. Лебедев).

В связи с комплексностью института он был ориентирован на два научных направления: 1) состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии и 2) геоэкология природной среды и общества: геолого-экономические аспекты трансграничного природопользования. Это было связано с необходимостью научного обоснования оптимального экономического развития территории пионерного освоения с богатейшим историко-культурным наследием и природно-ресурсным потенциалом.

Экологические исследования в настоящее время стали прерогативой лаборатории биоразнообразия и геоэкологии ТувИКОПР СО РАН. Лаборатория имеет давнюю и богатую историю. Свое начало она берет еще со времен существования института как комплексного отдела СО АН СССР в 1986 г. В то время это была лаборатория рационального природопользования и руководил ею кандидат географических наук Калгажик Ондарович Шактаржик до 1993 г. Он написал и издал много научных трудов, в том числе учебник «География Тувинской АССР» (Шактаржик, 1993), монографию «Лесные и земельные ресурсы Республики Тыва» (Шактаржик, 2000) (фото 3) и др.

За вклад в науку Тувы К. О. Шактаржику в 1995 г. было присвоено звание «Заслуженный работник Республики Тыва».

В 1993 г. лабораторию возглавил автор этой статьи (тогда еще к. б. н.), остающийся ее бессменным руководителем до настоящего времени. Современное название «Биоразнообразие и геоэкологии» лаборатория получила в 2000 г.

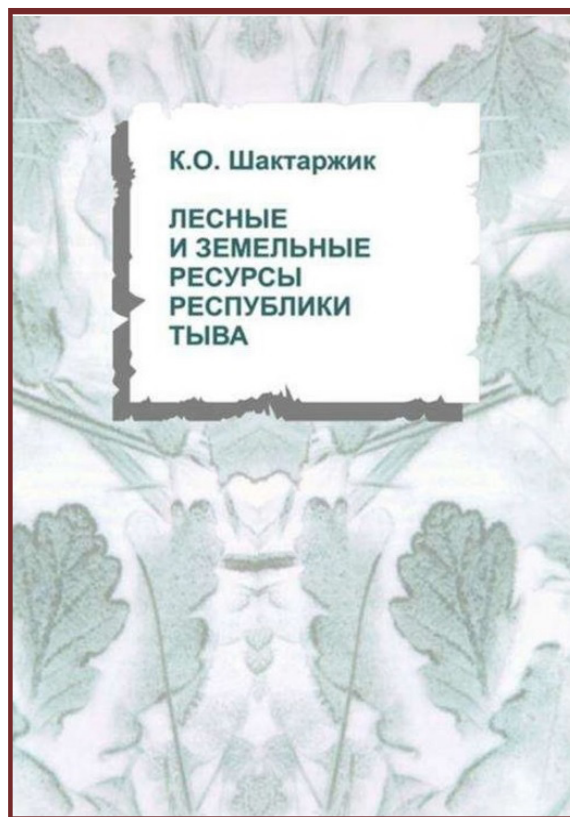


Фото 4. Обложка монографии К. О. Шактаржика «Лесные и земельные ресурсы Республики Тыва» (2000).
Photo 4. Cover of K. O. Shaktarzhik's monograph "Wood and land resources in the Republic of Tuva" (2000)



Основными научными направлениями лаборатории являются фундаментальные и прикладные исследования с целью изучения состояния природной среды и оценки влияния антропогенного воздействия на высокогорные и бассейновые геозкосистемы горно-таежных, пустынно-степных территорий Тувы и сопредельных регионов Монголии.

За весь период существования лаборатории сотрудники работали по нескольким проектам, из которых наиболее существенными являются несколько.

Первый проект — по программе Сибирского отделения РАН «Мониторинг водных объектов Сибири, рациональное природопользование и прогноз чрезвычайных ситуаций» — «*Геоэкологический мониторинг территорий Тувы и Северо-Западной Монголии, в том числе подверженных катастрофическому антропогенному воздействию*» (2004–2006 гг., руководитель — д. б. н. В. В. Заика). При работах по этому проекту было выяснено, что с момента закрытия бывшего горно-обогатительного комбината «Тува-кобальт» в 1991 г. происходит систематическое разрушение в горных выработках и на хранилищах отходов производства. Из шести хранилищ отходов прудового типа (карт захоронения) открытыми являются четыре. В картах содержится около 75 000 т мышьяка при концентрации 3,3%, которые, подвергаясь ветровой и водной эрозии, представляют большую экологическую опасность.

Исследования верхней части Саяно-Шушенского водохранилища на территории Республики Тыва показали, что это гигантский антропогенный эксперимент с переформированием естественных лесных экосистем на водно-болотные с образованием очага накопления веществ-загрязнителей и паразитоценозов. Поскольку мелководная зона практически полностью осушается к началу половодья, кроме руслового участка, эта часть водохранилища является зоной временного обитания рыб (окунь, плотва, лещ), которые в значительной мере поражены паразитарными заболеваниями. Таким образом, эта часть водохранилища в настоящее время представляет собой очаг катастрофических изменений в связи с перестройкой его как сложной многоуровневой геозкосистемы, что требует продолжения комплексного геоэкологического мониторинга.

За последние годы наблюдается восстановление степных экосистем, ранее подверженных сильному перевыпасу и деградации. Происходит зарастание и песчаных массивов, что объясняется повышением влажности в этих районах из-за глобальных изменений климата.

На примере степных экосистем Центральной Азии выявлены механизмы, обеспечивающие устойчивость и направления макроэволюционных перестроек биологических систем ранга биомов и экосистем. Показано, что при перестройке системной организации биомов и экосистем, элементы старой структуры могут входить в структурную организацию новых систем. Структурная и функциональная основа возможных направлений изменений биологических систем могут быть представлены в виде преадаптаций на локальных участках крупных экосистем. Такие структуры (подсистемы) могут формироваться на основе мест длительной активности, как, например, в степных экосистемах, на местах роющей активности млекопитающих. Это обстоятельство доказывает существенную устойчивость и пластичность исторически сложившихся коадаптаций, способных сохранять свою исходную структуру при действии возмущающих эффектов (Ондар, 2000, 2015).

Второй проект — по приоритетному направлению фундаментальных исследований СО РАН «Биологическое разнообразие» — «*Биоразнообразие водных и наземных экосистем Центральной и Внутренней Азии (Тува и сопредельные регионы) как комплексный показатель их состояния*» (2010 г. руководитель — д. б. н. В. В. Заика).

В ходе мониторинговых работ на разрабатываемых месторождениях полезных ископаемых в Восточной Туве (Тоджинский кожуун) в связи с антропогенной трансформацией больших площадей горно-таежных лесов отмечены существенные изменения в фауне птиц и млекопитающих. На граничащих с измененными ландшафтами лесных участках остается высокой численность характерных видов грызунов: бурундука, красной и красно-серой полевок, бурозубок и др. На протяжении 10 км ниже месторождения река Ак-Хем остается «мертвой зоной», поскольку в воде сохраняются вынесенные с участка месторождения высокие концентрации цинка, свинца, меди и сульфат иона. Индикатором чистоты вод становятся гидробионты, появляющиеся в 12–15 км ниже месторождения, вслед за ними появляются и позвоночные: рыбы и птицы.

По результатам многолетних исследований впервые выявлен видовой состав амфибионтных насекомых, обитающих в горных реках Алтае-Саянского экорегиона, представленных видами поденок, веснянок и ручейников, являющихся основным кормом для рыб и околородных птиц. Анализ сходства амфибионтных фаун некоторых восточно-палеарктических регионов показал наличие определенной



связи как внутри Алтае-Саянской горной области, так и с Дальне-Восточной частью России. Сотрудниками лаборатории за последние годы географо-генетическая структура гнездовой авифауны региона за столетие практически не изменилась, хотя общее количество входящих в неё видов увеличилось с 273 до 331 (на 58 видов или на 21,2%).

В настоящее время лаборатория работает по базовому проекту «Динамика изменений горных экосистем бассейна Верхнего Енисея и его трансграничных территорий под воздействием природных и антропогенных факторов и их влияния на качество водных ресурсов и биоразнообразие» (2017–2020 гг., руководитель — д. б. н. В. В. Заика).

В экосистеме реки Элегест, в бассейне которой располагается комбинат «Тувакобальт» и угледобывающее предприятие «Межегей уголь», обнаружена наибольшая концентрация ртути в рыбах, которая, однако, не превышает предельно допустимые концентрации. В химико-технологической лаборатории разработана экологически безопасная технология переработки мышьяксодержащих шламов бывшего горно-обогатительного комбината «Тувакобальт».

Установлена зависимость между природными условиями разных зон бассейна реки Уюк, количеством видов и численностью беспозвоночных, околоводных и водных птиц. Выявлена трансформация растительности в озеровидном расширении Саяно-Шушенского водохранилища на территории Улуг-Хемской котловины Тувы. Построена математическая модель процесса загрязнения экосферы г. Кызыла выбросами ТЭЦ и отопительными печами частного сектора и котельными предприятий. Оценено состояние населения птиц в Центрально-Тувинской котловине, показавшее наибольшее видовое разнообразие в пойменных биотопах р. Енисей, а наибольшую плотность при низком видовом разнообразии на антропогенно измененных участках. Впервые найдены новые виды ранее не известных насекомых не только в Туве, но и в Сибири — всего 52 вида. Полученные результаты являются развитием существующих научных теорий о фауногенезе и видообразовании в Центрально-Азиатском регионе.

Кроме основных работ по госзаданиям сотрудники лаборатории участвуют в работах по мониторингу состояния окружающей среды на территориях угледобывающих предприятий в Туве.

Основные результаты исследований опубликованы в сборниках института (Состояние и освоение ..., 2000–2005) и новом электронном журнале, который стал с 2019 г. издавать институт «Природные ресурсы, среда и общество» (<http://tikopr-journal.ru/>), а также в защищенных диссертациях — кандидатских: А. Д. Самбуу (Самбуу, 2001), Т. П. Озерская (Озерская, 2008), А. Д. Саая (Саая, 2010), С. В. Кужугет (Кужугет, 2017), и докторских: В. И. Забелин (Забелин, 2010), В. В. Заика (Заика, 2012), А. Д. Самбуу (Самбуу, 2014).

При лаборатории создан Центр коллективного пользования (ЦКП) — биоресурсная коллекция «Фауна центральной части Алтае-Саянского экорегиона», зарегистрированный в госреестре РФ (скр-rf.ru). Основным направлением деятельности ЦКП является обеспечение проведения научных исследований по инвентаризации биоразнообразия животных Алтае-Саянского экорегиона, а также, оказание, предусмотренных уставом института услуг исследователям и научным коллективам института или иным заинтересованным пользователям. Информация размещена на сайте института (tikopr.sbras.ru).

В настоящее время в лаборатории имеется очень перспективный и работоспособный коллектив: удалось сохранить не только ветеранов науки, которые пока по работоспособности часто опережают молодых исследователей, но и привлечь выпускников естественно-географического факультета ТувГУ. Они с честью продолжают все лучшие традиции советской и российской науки: Т. П. Арчимбаева, С. В. Кужугет, Ч. Н. Кужугет, С. Х. Сарыглар, А. Д. Саая.

Ведущие ученые лаборатории принимают активное участие в педагогической деятельности в Тувинском государственном университете. Кроме многочисленных научных публикаций в журналах ими изданы научные монографии, которые представляют интерес не только для научных сотрудников, но и для студентов, а также всех интересующихся природой.

Так, например, в своей монографии «Беспозвоночные животные водных экосистем Тувы», рекомендованной Министерством образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов, В. В. Заика рассказал об обитателях, которых можно встретить в наших многочисленных реках и озерах, но чаще всего информация о том кто они такие часто остается загадкой (Заика, 2019). Большое количество иллюстраций может помочь познакомиться с ними поближе. Вторая его монография посвящена наименее известным обитателям наших озер и рек — поденкам — насекомым с самой короткой жизнью взрослых и долгим обитанием их водных личинок которые являются кормовым ресурсом рыб (Заика, 2018).



Монография «Сукцессии растительных сообществ в травяных экосистемах Тувы» А. Д. Самбуу, написанная в соавторстве (Титлянова, Самбуу, 2016) посвящена одной из самых загадочных экологических проблем — сукцессиям. Этот научный термин означает «следование», в данном случае это смена одних растительных сообществ степей и лугов другими, как при естественных катаклизмах, так и при антропогенном воздействии. Это чрезвычайно важно для понимания будущего кормовых угодий в связи с глобальными изменениями климата, от которых зависит благополучие животноводства в республике.

В. И. Забелин посвятил свою монографию «Эволюция природных условий и фауны птиц Алтае-Саянской горной области» самой многочисленной и заметной группе позвоночных животных — классу птиц (Забелин, 2015). Совмещение его профессиональных знаний, как в геологии, так и в биологии позволило автору изложить чрезвычайно интересный взгляд на исторический процесс формирования не только фауны птиц, но и образования и эволюции всей горной Алтае-Саянской области. При этом высказана оригинальная идея о значении вулканизма в возникновении и эволюции птиц.

Монография А. Д. Саая «Определитель комаров-долгоножек Тувы и сопредельных территорий (Алтай, Монголия)» (Саая, 2017) посвящена интересной группе насекомых — комарам долгоножкам. Эти насекомые хотя и относятся к комарам, но не представляют для человека никакой опасности. Эти крупные с длинными ногами комары часто встречаются в тенистых местах прибрежных зарослей кустарников и деревьев. Их гусеницеподобные личинки обитают в почвах и в водных грунтах, где перерабатывают растительный опад участвуя в почвообразовании или хищничают на других беспозвоночных.

В 2018 г. вышел первый том коллективной монографии «Природные ресурсы Республики Тыва», в которой приняли участие сотрудники разных лабораторий института и ТувГУ (Природные ресурсы ... , 2018). Дана географическая и геологическая характеристика республики, приведено описание рельефа, климата, почв и биоразнообразия как наземных экосистем, так и водных. Данная монография, по сути, является своеобразным энциклопедическим справочником, в котором собраны самые последние данные о состоянии природных ресурсов Тувы. Второй том предполагается посвятить заповедникам, памятникам природы и другим, особо охраняемым природным территориям республики.

Кроме этих монографий коллеги из лаборатории участвовали в подготовке второго издания «Красной книги животных» нашей республики (Красная книга ... , 2019), а также словника «Урянхайско-Тувинской энциклопедии» (Словник ... , 2019).

Таким образом, ТувИКОПР СО РАН стал единственным академическим научным институтом Тувы, в котором сосредоточились комплексные исследования природных ресурсов республики, а ученые лаборатории биоразнообразия и геоэкологии в содружестве с учеными университета и заповедников обеспечивают контроль сохранения уникальной природы Тувы.

Экология в жизни тувинского этноса. Экологическое образование

В 1977 г. международные организации ЮНЕСКО и ЮНЕП от имени Организации объединенных наций провели в г. Тбилиси Первую Всемирную межправительственную конференцию по вопросам образования в области окружающей среды (Межправительственная ... , 1978). На конференции было признано, что образованию следует играть ведущую роль в осознании проблем окружающей среды. Экологическое образование должно охватывать людей всех возрастов, на всех ступенях формального и неформального образования (принцип непрерывности экологического образования). Образование должно вовлекать человека в активный процесс решения экологических и социальных проблем, поощрять инициативу, чувство ответственности и стремление к построению лучшего будущего.

Поэтому не случайно в «Программе биосферных и экологических исследований АН СССР» (1988-2015 гг.) в качестве отдельного раздела выделены проблемы экологического образования, задачи которого «... предусматривают непрерывность разных форм и уровней — от школьного обучения и природоохранного воспитания до подготовки специалистов высокого класса в аспирантуре и докторантуре» (Программа ... , 1988: 79).

В Туве проблема экологизации образования и воспитания в тувинских традициях начала решаться профессором ТувГУ Л. К. Аракчаа — с разработки ею концепции «Экологическое образование и воспитание на экологических традициях и обычаях народов Центральной Азии и тувинского народа», которая была подробно освещена в учебно-методическом пособии автора «Истоки экологического воспитания» (Аракчаа, 2004).

Стимулом для этой работы послужили идеи Л. Н. Гумилева об этногенезе и ноогенезе (развития культуры), а также о проблемах человеческого жизнеустройства, о взаимосвязи культуры, истории и



народных традиций (Гумилев, 2001). Несомненно, немалое воздействие оказали и взгляды В. В. Бугровского, которого с самого начала работы по программе «Эксперимент Убсу-Нур» поразил образ жизни тувинцев, гармонично сочетающих свою культуру, традиции и обычаи природопользования. Свои взгляды он изложил в коллективной монографии «Экологические корни культуры» (Бугровский и др., 2002), которая злободневна и в настоящее время.

В своей работе Л. К. Аракчаа пишет о том, что мир кочевников, создавших экологическую культуру гармонии духовно-нравственной и природной среды обитания, представляется прекрасной моделью и эталоном сопряженного взаимодействия человеческой цивилизации. Экологическая нравственность в свою очередь «...формируется и развивается в экологической культуре человека, из его экологических знаний законов биосферы: не допускать уничтожения и разрушения главных “кирпичей” ее — лесов, лугов, степей, гор, болот, рек, озер, заливов, морей и океанов, где сложным образом взаимосвязаны и взаимодействуют живая и неживая природа. ... но чтобы нравственно действовать, надо прежде знать: что должен и что не должен делать человек, чтобы сохранить равновесие Биосферы и Земли — нашего общего дома» (Аракчаа, 2004: 4–5). И далее «Экологическая нравственность должна соблюдаться на всех уровнях жизни человека: уважение к человеку, уважение ко всему живому, уважение к природе и ее окружению. Настало время соблюдать еще один принцип человеческого бытия — уважение к Космосу» (там же: 5). «Решение проблемы установления гармонии между Человеком и Природой представляется нам возможным путем духовно-нравственного возрождения через восстановление традиционных связей человека с природой. Необходимо формировать экологическую культуру с переоценкой отношения к окружающей, среде, воспитывать экологическую ответственность каждого человека» (там же: 7).

Еще одна важная работа — монография Ж. К. Чистик «Экологическая культура тувинского этноса» (Чистик, 2010). Здесь рассматриваются вопросы духовно-культурных истоков этноэкологических традиций тувинского народа, показана роль традиционных обрядов и обычаев тувинцев в формировании экологической культуры «кочевой» цивилизации. Приведены результаты изучения традиционного пастбищного скотоводства, охоты и других видов хозяйственной деятельности, а также земледелия и собирательства. Показано значение священных территорий и оптимального режима землепользования на родовых землях в сохранении биоразнообразия. В работе впервые выявлены экологические основы ресурсосберегающих традиций кочевников и основы формирования экологической культуры тувинцев в духовно-нравственной среде семьи, базирующейся на многовековой родословной традиции воспитания.

Таким образом, в настоящее время намечены пути непрерывного экологического воспитания населения республики, исследователями разработана программа возрождения тувинского этноса и природосберегающих традиций.

Заключение

Рассмотренная в данной статье история развития экологических исследований в Туве является первой, но не исчерпывающей попыткой представить широкому читателю процесс становления научных экологических работ не только с точки зрения биологии, но и других наук и сфер жизнедеятельности жителей Тувы.

Уникальный «Эксперимент Убсу-Нур» послужил катализатором появления целой плеяды кандидатов и докторов естественных наук, которые сформировали собственные научные школы. Благодаря усилиям ученых эксперимента в Туве появился биосферный заповедник «Убсунурская котловина», включенный в международный список Памятников всемирного наследия. Это повлекло за собой появление новых особо охраняемых природных территорий, что чрезвычайно важно для сохранения уникальной природы нашей республики. К сожалению, их количество все равно еще недостаточно.

Наиболее злободневной экологической проблемой в Туве является проблема экологического состояния территорий, где ведутся или велись горнодобывающие работы, а также состояние воздушной среды в городе Кызыле. Несмотря на многолетние мониторинговые работы ученых экологов республики и их технологические разработки для минимизации загрязнения окружающей среды, реализация все еще далека от осуществления.

Хотя видовое разнообразие растительного и животного мира Тувы изучается многие десятилетия, но его список далек от завершения. Большинство территории еще не изучено и сохраняется вероятность открытия новых для науки видов. Требуется приток молодых исследователей. Хотя в Тувинском



государственному университету прилагаются все усилия для привлечения студентов к изучению родной природы и приобщению к науке — желающих очень мало. Сказывается уничижительное отношение к ученым и академической науке в последние десятилетия.

Вызывает удовлетворение ширящееся движение общества за сохранение природы, понимание важности использования природосберегающих технологий для будущих поколений¹. Значит разработанные программы непрерывного экологического воспитания и образования жителей Тувы дает положительный эффект.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Айыжы, Е. В., Базырчап, А. О. (2013) Обряды и обычаи, связанные с культурами природы у тувинцев республики Тыва РФ, Китая, Монголии в начале XXI (сравнительный аспект) // Вестник Кемеровского государственного университета. №3 (55). Т. 1. С. 18–23.

Аракчаа, Л. К. (1980) Ландшафтно-поясная структура мелких млекопитающих и булавоусых чешуекрылых Тувы: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. 20 с.

Аракчаа, Л. К. (2004) Истоки экологического воспитания : учебно-методическое пособие. Кызыл : Тувинское книжное издательство. 264 с.

Биоразнообразие Алтае-Саянского экорегиона: изучение и сохранение в системе ООПТ (2013) : Матер. межрегион. науч.-практич. конф. (27 июня — 01 июля 2013 г., Кызыл.) / ред. А. Н. Куксин, Н. А. Горева А. М. Самдан. Кызыл : Изд. ОАО «Тываполиграф». 176 с.

Биче, М. С. (1997) Историко-географический анализ и экологическая оценка традиционных форм природопользования Тувы : автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М. 27 с.

Бугровский, В. В. (1991) Ландшафты Центральной Азии. Советско-Монгольский эксперимент «Убсу-Нур» : в 3 ч. Пушино : НЦБИ АН СССР. 209 + 210 + 210 с.

Бугровский, В. В. (1998) Функциональное математическое моделирование экологических систем : дисс. ... д-ра биол. н. в форме научного доклада. Кызыл. 73 с.

Бугровский, В. В., Дроздов, Б. В., Адамова, В. А., Ацюковский, В. А., Гуревич, В. И., Долбилкин, Н. П., Жукова, А. С., Капустян, В. М., Кара-Мурза, С. Г., Керженцев, А. С., Курбатская, С. С., Петров, В. П., Рольник, И. А., Се Цзы-Чу, Степанов, А. М., Устюжанин, В. Л., Чебанюк, А. М., Шульпин, Ю. А., Щеголев, О. Н., Юрашко, В. Н., Яншин, А. Л. (2002) Экологические корни культуры / отв. ред. В. И. Дайнеко. М. : Слово. 385 с.

Виктор Викторович Бугровский — ученый, организатор науки, учитель (2019) / сост. С. С. Курбатская, Ч.О. Ооржак, У.-М. Г. Чаш., отв. ред. С. С. Курбатская. Кызыл : Типография МБОУ КЦО «Аныяк». 196 с.

Галацевич, Н. Ф. (2018) Динамика таксоценоза блох длиннохвостого суслика в юго-западной Туве и ее влияние на эпизоотическую активность Каргинского мезоочага чумы: автореф. дис. ... к. б. н. Иркутск. 19 с.

Гижицкая, С. А. (2000) Особенности сложения пространственно-временных рядов степных фитоценозов Центрально-Тувинской и Убсунурской котловин : автореф. дис. ... к. б. н. Новосибирск. 16 с.

Глобальный мониторинг и Убсунурская котловина (1996) : Труды IV международного симпозиума по результатам международной программы биосферного мониторинга «Эксперимент Убсу-Нур» / отв. ред. В. В. Бугровский. М. : Интеллект. 284 с.

Голубева, Е. И. (1999) Диагностика состояния экосистем в сфере антропогенного воздействия : автореф. дис. ... докт. биол. наук. М. 48 с.

Грум-Гржимайло, Г. Е. (1914) Западная Монголия и Урянхайский край : в 3 т. СПб. : Невская типография. Т. 1. 570 с.

Гумилёв, Л. Н. (2001) Этногенез и биосфера Земли. СПб. : Кристалл. 638 с.

Донгак, С. Ч. (2011) Традиции скотоводства у тувинцев (конец XIX — середина XX вв.) : автореф. дис. ... к. и. н. Владивосток. 22 с.

Забелин, В. И. (2010) Формирование фауны птиц Алтае-Саянской области: эколого-эволюционные аспекты : автореф. дис. ... д-ра биол. н. Томск. 34 с.

Забелин, В. И. (2015) Эволюция природных условий и фауны птиц Алтае-Саянской горной области. Кызыл : ТувИКОПР СО РАН. 227 с.

Заика, В. В. (2012) Фауна и население амфибионтных насекомых (Insecta Ectognatha: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Odonata) водных потоков Алтае-Саянской горной области : автореф. дис. ... д-ра б. н. Томск. 33 с.

Заика, В. В. (2018) Определитель личинок поденок (Insecta Ectognatha, Ephemeroptera). Новосибирск : Издательство СО РАН. 109 с.

¹ Шактаржик, К. (1997) Где лес шумел там гарь чернеет // Тувинская правда. 29 мая; Чоксум, Ж. (2005) Аржаан — целебная вода // Плюс информ. № 29 (186) июль. С. 7; Чоксум, Ж. (2005) Вода благоволила литься // Плюс информ. № 42 (199) октябрь. С. 7; Заика, В. (2009) О тайне эрзинских степей и нанотехнологиях // Плюс информ. № 06 (369) февраль; Заика, В. (2009) Природа нуждается в защите // Тувинская правда. № 13 (15990) 5 февраля и др.



- Заика, В. В. (2019) Беспозвоночные животные водных экосистем Тувы : учебное пособие. Кызыл : Изд-во ТувГУ. 89 с.
- Информационные проблемы изучения биосферы. Эксперимент «Убсу-Нур» (1986) / отв. ред. В. В. Бугровский. Пушино : НЦБИ АН СССР. 292 с.
- Информационные проблемы изучения биосферы. Комплексные характеристики природных систем (1988) / отв. ред. А. А. Воронов, В. В. Бугровский. М. : Наука. 231 с.
- Информационные проблемы изучения биосферы. Убсунурская котловина — природная модель биосферы (1990) / отв. ред. В. В. Бугровский. : в 2 ч. Пушино : НЦБИ. I ч. С. 1–355, II ч. С. 357–460.
- Информационные проблемы изучения биосферы: Геоэкоинформационные центры (1992) / отв. ред. А. А. Воронов, В. В. Бугровский. М. : Наука. 186 с.
- Колпаков, В. Э. (1997) Экоморфы почвообитающих беспозвоночных и их значение при сукцессиях в долинах горно-степных рек : автореф. дис. ... к. б. н. Новосибирск. 22 с.
- Красная книга Республики Тыва (животные, растения, грибы) (2019) / отв. ред. С. О. Ондар, Д. Н. Шауло. Воронеж : б. и. 560 с.
- Кужугет, С. В. (2017) Фауна наземных полужесткокрылых (Heteroptera: Leptopodomorpha, Cimicomorpha, Pentatomomorpha) Тувы : автореф. дис. ... к. б. н. Новосибирск. 20 с.
- Куксин, А. Н. (2019) Экология ирбиса *panthera unica* (Schreber, 1776) в Туве : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Иркутск. 19 с.
- Курбатская, С. С. (2002) Степные экосистемы Убсунурской котловины. Функционально-экологический анализ: дисс. ... д-ра г. н. М. 295 с.
- Лайдып, А. М. (2003) Флора Убсунурской котловины: Центральная Азия : автореф. дис. ... к. б. н. Новосибирск. 16 с.
- Маадыр-оол, У. А. (2000) Функциональная роль жуков-чернотелок (Coleoptera, Tenebrionidae) в степных экосистемах Тувы : автореф. дис. ... к. б. н. Новосибирск. 21 с.
- Межправительственная конференция по образованию в области окружающей среды (1977; Тбилиси) (1978). Париж : б. и. 117 с.
- Методики локального, регионального и глобального биосферного мониторинга (1994) : Труды III международного симпозиума по результатам международной программы биосферного мониторинга «Эксперимент Убсу-Нур» / отв. ред. В. В. Бугровский. М. : Интеллект. 132 с.
- Озерская, Т. П. (2008) Структура населения и экология птиц биоценозов Убсу-Нурской котловины : автореф. дис. ... к. б. н. М. 23 с.
- Ондар, С. О. (1991) Мелкие млекопитающие Убсу-Нурской котловины (Тувинская АССР) и их взаимоотношения с растительностью : автореф. дис. ... к. б. н. М. 18 с.
- Ондар, С. О. (2000) Козволюция компонентов степных экосистем. Кызыл: ТувИКОПР СО РАН. 204 с.
- Ондар, С. О. (2001) Механизмы функционирования ультра континентальной степной экосистемы: устойчивость и динамические процессы : На примере Убсу-Нурской котловины : автореф. дис. ... д-ра б. н. М. 47 с.
- Ондар, С. О. (2015) Экологические перестройки в эволюции экосистемного уровня. Кызыл : РИО ТувГУ. 318 с.
- Потанин, Г. Н. (1988) Очерки Северо-Западной Монголии. Результаты путешествия, выполненного в 1879-1880 гг. по поручению Императорского Русского географического общества. СПб. : Тип. Безобразова и комп. 372 с.
- Природные ресурсы Республики Тыва (2018): в 2 т. / отв. ред. В. И. Котельников. Новосибирск : Гарамонд. Т. 1. 487 с.
- Программа биосферных и экологических исследований АН СССР (1988) // Вестник Академии наук СССР. № 11. 160 с.
- Саая, А. Д. (2010) Комары-долгоножки (Diptera, Tipulidae) Тувы: фауна, экология и распространение : автореф. дис. ... к. б. н. Новосибирск. 17 с.
- Саая, А. Д. (2017) Определитель комаров-долгоножек Тувы и сопредельных территорий (Алтай, Монголия). Кызыл : ТувИКОПР СО РАН. 114 с.
- Сагды, Ч. Т. (1996) Жуки чернотелки (Coleoptera, Tenebrionidae) Убсунурской котловины: дис. ... д-ра б. н. М. 269 с.
- Самбуу, А. Д. (2001) Влияние выпаса на продуктивность степей Убсунурской котловины в Туве : автореф. дисс. ... к. б. н. Томск. 23 с.
- Самбуу, А. Д. (2014) Сукцессии растительных сообществ в травяных экосистемах Тувы : дисс. ... д-ра б. н. Новосибирск. 382 с.
- Самбыла, Ч. Н. (2018) Фитомасса высокогорных растительных сообществ Алтае-Саянской горной области : автореф. дисс. ... д-ра б. н. Новосибирск. 33 с.
- Сарбаа, Д. Д. (2010) Флора карбонатных возвышенностей Улуг-Хемской котловины : автореф. дисс. ... к. б. н. Барнаул. 16 с.



Селиверстов, Ю. П. (1993) Аэрокосмическая модель ландшафтно-геоморфологической структуры бассейна Убсу-Нура (Внутренняя Азия) // Вестник Санкт-Петербургского университета Сер. 7. Вып. 1. С. 28–36.

Селиверстов, Ю. П., Москаленко, И. Г., Новиков, С. А. (1997) Современное оледенение массива Монгун-Тайга (Внутренняя Азия) и ороклиматические условия его существования // Материалы гляциологических исследований. Вып. 82. С. 33–42.

Советско-монгольский эксперимент «Убсу-Нур». Многостороннее совещание стран членов СЭВ (1989) : Тезисы докладов Убсунурского Симпозиума. Кызыл, 1–10 августа 1989 г. / отв. ред. А. А. Воронов, В. В. Бугровский, А. С. Керженцев. Пушино : НЦБИ АН СССР. 164 с.

Состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии. Геоэкология природной среды и общества (2000) / отв. ред. В. И. Лебедев. Новосибирск : Изд-во СО РАН. 92 с.

Состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии. Геоэкология природной среды и общества (2001) / отв. ред. В. И. Лебедев. Кызыл : ТувИКОПР СО РАН. 232 с.

Состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии. Геоэкология природной среды и общества (2002) / отв. ред. В. И. Лебедев. Кызыл : ТувИКОПР СО РАН. 280 с.

Состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии. Геоэкология природной среды и общества (2003) / отв. ред. В. И. Лебедев. Кызыл : ТувИКОПР СО РАН. 254 с.

Состояние и освоение природных ресурсов Тувы и сопредельных регионов Центральной Азии. Геоэкология природной среды и общества (2005) / отв. ред. В. И. Лебедев. Кызыл : ТувИКОПР СО РАН. 280 с.

Стебаев, И. В., Керженцев, А. С. (1986) Экология каштановых почв и их зоологических компонентов в Северо-Восточной части Убсунурской котловины. Пушино : НЦБИ АН СССР. 44 с.

Стебаев, И. В., Колпаков, В. Э. (1995) Экоморфы почвообитающих личинок насекомых с полным превращением как биоиндикационные элементы экологического мониторинга. Новосибирск : НГУ. 96 с.

Стебаев, И. В., Сагды, Ч. Т., Курбатская, С. С. (1992) Останец «Ончаалан» как натурная модель развития биогеоценозов стоковых серий ландшафтов Убсунурской котловины. Кызыл : Тувинское книжное издательство. 182 с.

Стебаев, И. В. (1971) Экологическое своеобразие и пространственная структура почвенно-зоологических комплексов каштановых и сопутствующих им почв гор юга Сибири : автореф. дис. ... д-ра б. н. М. 55 с.

Суханова, Н. И. (1998) Спектральная отражательная способность некоторых почв южной тайги и Убсу-Нурской котловины : автореф. дис. ... к. б. н. М. 26 с.

Титлянова, А. А., Самбуу, А. Д. (2016) Сукцессии в травяных экосистемах. Новосибирск : Изд-во СО РАН. 191 с.

Убсу-Нурская котловина как индикатор биосферных процессов в Центральной Азии (2004): Мат-лы VIII Международного Убсу-Нурского симпозиума (26–30 июля 2004 г., Кызыл) (2004) / отв. ред. В. В. Бугровский, С. С. Курбатская. Кызыл : ТувИКОПР СО РАН. 244 с.

Устойчивое развитие континента Азия. Функциональная экология. Биосферные исследования (2002) : Труды VII Убсунурского международного симпозиума. Кызыл 20–24 сентября 2001 / отв. ред. В. В. Бугровский, В. С. Хруцкий. Кызыл ; М. : Слово. 329 с.

Факторович, Л. В. (2001). Почвенные водоросли долины реки Шивилиг-Хем : Республика Тыва : дисс. ... к. б. н. Новосибирск. 140 с.

Центральная Азия в XXI веке. Устойчивое развитие (2000) : Труды VI-го Убсунурского международного симпозиума / отв. ред. В. В. Бугровский, В. С. Хруцкий Кызыл ; М. : Слово. 231 с.

Чистик, Ж. К. (2010) Экологическая культура тувинского этноса. Кызыл : Тувинское книжное изд-во. 176 с.

Чистяков, К. В. (2001) Ландшафты Внутренней Азии: динамика, история и использование : автореф. дисс. ... д-ра г. н. СПб. 50 с.

Чистяков, К. В., Селиверстов, Ю. П. (1999) Региональная экология малоизмененных ландшафтов: Северо-Запад Внутренней Азии. СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та. 264 с.

Чистяков, К. В., Селиверстов, Ю. П., Москаленко, И. Г., Новиков, С. А., Севастьянов, Д. В. (1994) Проблемы устойчивости внутриконтинентальных горных ландшафтов в изменяющемся мире. СПб. : Изд-во РГО. 94 с.

Шактаржик, К. О. (1993) География Республики Тува : учеб. пособие для 9-го кл. Кызыл : Тувинское книжное издательство. 127 с.

Шактаржик, К. О. (2000) Лесные и земельные ресурсы Республики Тыва. Кызыл : ТувИКОПР СО РАН. 48 с.

Экосистемы Центральной Азии: исследование, сохранение, рациональное использование (2016): материалы XIII Убсунурского международного симпозиума (Кызыл, 4–7 июля 2016 г.) / отв. ред. Ч. Н. Самбыла. Кызыл : Изд-во ТувГУ. 395 с.

Эксперимент «Убсу-Нур» (1995a) : в 2 ч. / отв. ред. В. В. Бугровский. М. : Интеллект. Ч. I. Наземные исследования. 336 с.

Эксперимент «Убсу-Нур» (1995b) : в 2 ч. / отв. ред. В. В. Бугровский. М. : Интеллект. Ч. 2. Моделирование, космос, информация, природа и человек. 270 с.

Haeckel, E. (1866) *Generelle Morphologie der Organismen*. Berlin : Verlag von Georg Reimer. 462 s.



Global Monitoring and Uvs nuur Basin (1995) : Thesis of the presentations for the International symposium (15-18 August 1995) / ed. by V. Bugrovskij. Ulaangom : Pr. by «Orchlon» ONU Co., Ltd. 40 p.

Leimbach, W. (1936) Landeskunde von Tuwa das Gebiet des Jenissei-oberlaufes. Hannover ; Gotha : Justus perthes. 222 s.

Дата поступления: 03.03.2020 г.

REFERENCES

Ayyzhy, E. V. and Bazyrchap, A. O. (2013) Ceremonies and customs associated with nature cults of the Tuvans living in Tuva Republic (Russia), China and Mongolia in the early 21st century (comparative aspect). *Bulletin of Kemerovo State University*, no. 3-1, pp. 18–23. (In Russ.)

Arakchaa, L. K. (1980) *Landshaftno-poiasnaiia struktura melkikh mlekopitaiushchikh i bulavouslykh cheshuekrylykh Tuvy [Landscape-belt structure of small mammals and bulavous Lepidoptera of Tuva]*: Thesis of Diss. ... Candidate of Biology. Moscow. 20 p. (In Russ.)

Arakchaa, L. K. (2004) *Istoki ekologicheskogo vospitaniia [The origins of environmental education]*: an educational and methodological guide. Kyzyl, Tuvan book publisher. 264 p. (In Russ.)

Bioraznoobrazie Altae-Saianskogo ekoregiona: izuchenie i sokhranenie v sisteme OOPT [Biodiversity of the Altai-Sayan Ecoregion : study and conservation in the protected area system] (2013) : Proceedings of inter-regional conference (June 27 – July 01, 2013, Kyzyl) / ed. by A. N. Kuksin, N. A. Goreva and A. M. Samdan. Kyzyl, Tyvapoligraf. 176 p. (In Russ.)

Biche, M. S. (1997) *Istoriko-geograficheskii analiz i ekologicheskaia otsenka traditsionnykh form prirodopol'zovaniia Tuvy [Historical and geographical analysis and environmental assessment of traditional forms of nature management in Tuva]*: Thesis of Diss. ... Candidate of Geography. Moscow. 27 p. (In Russ.)

Bugrovskii, V. V. (1991) *Landshafty Tsentral'noi Azii. Sovetsko-Mongol'skii eksperiment «Ubsu-Nur» [Landscapes Of Central Asia. Soviet-Mongolian experiment "Ubsu-Nur"]*: in 3 parts. Pushchino, NTsBI AN SSSR. 209 + 210 + 210 p. (In Russ.)

Bugrovskii, V. V. (1998) *Funktional'noe matematicheskoe modelirovanie ekologicheskikh sistem [Functional mathematical modeling of ecological systems]*: Diss. ... Doctor of Biology. Kyzyl. 73 p. (In Russ.)

Bugrovskii, V. V., Drozdov, B. V., Adamova, V. A., Atsiukovskii, V. A., Gurevich, V. I., Dolbilkin, N. P., Drozdov, B. V., Zhukova, A. S., Kapustian, V. M., Kara-Murza, S. G., Kerzhentsev, A. S., Kurbatskaia, S. S., Petrov, V. P., Rol'nik, I. A., Se Tszychu, Stepanov, A. M., Ustiuzhanin, V. L., Chebaniuk, A. M., Shul'pin, Iu. A., Shchegolev, O. N., Iurashko, V. N. and Ianshin, A. L. (2002) *Ekologicheskie korni kul'tury [Ecological Roots of Culture]* / ed. by V. I. Daineko. Moscow, Slovo. 385 p. (In Russ.)

Viktor Viktorovich Bugrovskii — uchenyi, organizator nauki, uchitel' [Viktor Viktorovich Bugrovsky as scientist, organizer of science, and teacher] (2019) / comp. by S. S. Kurbatskaia, Ch. O. Oorzhak and U.-M. G. Chash, ed. by S. S. Kurbatskaia. Kyzyl, Tipografiia MBOU KTso «Anyiak». 196 p. (In Russ.)

Galatsevich, N. F. (2018) *Dinamika taksotsenoza blokh dlinnokhvostogo suslika v iugo-zapadnoi Tuve i ee vliianie na epizooticheskuiu aktivnost' Karginskogo mezoochaga chumy [Dynamics of taxocenosis of long-tailed ground squirrel fleas in South-Western Tuva and its influence on the epizootic activity of the Karginsky mesoochag of plague]*: Thesis of Diss. ... Candidate of Biology. Irkutsk. 19 p. (In Russ.)

Gizhitskaia, S. A. (2000) *Osobennosti slozheniia prostranstvenno-vremennykh riadov stepnykh fitotsenozov Tsentral'no-Tuvinskoi i Ubsu-Nurskoi kotlovin [Features of the addition of space-time series of steppe phytocenoses in the Central Tuva and Ubsu-Nur basins]*: Thesis of Diss. ... Candidate of Biology. Novosibirsk. 16 p. (In Russ.)

Global'nyi monitoring i Ubsu-Nurskaia kotlovina [Global monitoring and the Ubsu-Nur basin] (1996): Proceedings of the IV International Symposium on the results of the international biosphere monitoring program "Ubsu-Nur Experiment" (1996) / ed. by V. V. Bugrovskii. Moscow, Intellect. 284 p. (In Russ.)

Golubeva, E. I. (1999) *Diagnostika sostoianiia ekosistem v sfere antropogenogo vozdeictviia [Diagnostics of the state of ecosystems in the sphere of anthropogenic impact]*: Thesis of Diss. ... Doctor of Biology. Moscow. 48 p. (In Russ.)

Grum-Grzhimailo, G. E. (1914) *Zapadnaia Mongoliia i Uriankhaiskii krai [Western Mongolia and the Uriankhai Contry]* : in 3 vol. St. Petersburg, Nevskaiia tipografiia. Vol. 1. 570 p. (In Russ.)

Gumilev, L. N. (2001) *Etnogenez i biosfera Zemli [Ethnogenesis and the Earth's biosphere]*. St. Petersburg, Kristall. 638 p. (In Russ.)

Dongak, S. Ch. (2011) *Traditsii skotovodstva u tuvintsev (konets XIX — seredina XX vv.) [Traditions of cattle breeding among Tuvans (late XIX — mid XX centuries)]* : Thesis of Diss. ... Candidate of History. Vladivostok. 22 p. (In Russ.)

Zabelin, V. I. (2010) *Formirovanie fauny ptits Altae-Saianskoi oblasti: ekologo-evoliutsionnye aspekty [Formation of the bird fauna of the Altai-Sayan region: ecological and evolutionary aspects]* : Thesis of Diss. ... Doctor of Biology. Tomsk. 34 p. (In Russ.)

Zabelin, V. I. (2015) *Evoliutsiia prirodnykh uslovii i fauny ptits Altae-Saianskoi gornoi oblasti [Evolution of natural conditions and bird fauna of the Altai-Sayan mountain region]*. Kyzyl, TuvIKOPR SO RAN. 227 p. (In Russ.)

Zaika, V. V. (2012) *Fauna i naselenie amfibiontnykh nasekomykh (Insecta Ectognatha: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Odonata) vodnykh potokov Altae-Saianskoi gornoi oblasti [Fauna and population of amphibious insects (Insecta Ectognatha: Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Odonata) of water streams of the Altai-Sayan mountain region]* : Thesis of Diss. ... Doctor of Biology. Tomsk. 33 p. (In Russ.)



Zaika, V. V. (2018) *Opredelitel' lichinok podenok (Insecta Ectognatha, Ephemeroptera) [Determinant of mayfly larvae (Insecta Ectognatha, Ephemeroptera)]*. Novosibirsk, Izdatel'stvo SO RAN. 109 p. (In Russ.)

Zaika, V. V. (2019) *Bespozvonochnye zhivotnye vodnykh ekosistem Tuvy [Invertebrates of aquatic ecosystems of Tuva]* : a textbook. Kyzyl, Izd-vo TuvGU. 89 p. (In Russ.)

Informatsionnye problemy izucheniia biosfery. Eksperiment «Ubsu-Nur» [Information problems of studying the biosphere. "Ubsu-Nur" Experiment] (1986) / ed. by V. V. Bugrovskii. Pushchino, NTsBI AN SSSR. 292 p. (In Russ.)

Informatsionnye problemy izucheniia biosfery. Kompleksnye kharakteristiki prirodnykh sistem [Information problems of studying the biosphere. Complex characteristics of natural systems] (1988) / ed. by A. A. Voronov and V. V. Bugrovskii. Moscow, Nauka. 231 p. (In Russ.)

Informatsionnye problemy izucheniia biosfery. Ubsu-Nurskaia kotlovina — prirodnaia model' biosfery [Information problems of studying the biosphere. The Ubsu-Nur basin — a natural model of the biosphere] (1990) / ed. by V. V. Bugrovskii : in 2 parts. Pushchino, NTsBI. Part 1. Pp. 1–355, Part 2. Pp. 357–460. (In Russ.)

Informatsionnye problemy izucheniia biosfery: Geoekoinformatsionnye tsenry [Information problems of studying the biosphere: geo-information centers] (1992) / ed. by A. A. Voronov and V. V. Bugrovskii. Moscow, Nauka. 186 p. (In Russ.)

Kolpakov, V. E. (1997) *Ekomorfy pochvoobitaiushchikh bespozvonochnykh i ikh znachenie pri suksessiakh v dolinakh gorno-stepnykh rek [Ecomorphs of soil-dwelling invertebrates and their significance in successions in the valleys of mountain-steppe rivers]* : Thesis of Diss. ... Candidate of Biology. Novosibirsk. 22 p. (In Russ.)

Krasnaia kniga Respubliki Tyva (zhivotnye, rasteniia, griby) [The Red book of the Republic of Tuva (animals, plants, fungi)] (2019) / ed. by S. O. Ondar and D. N. Shaulo. Voronezh, s. n. 560 p. (In Russ.)

Kuzhuget, S. V. (2017) *Fauna nazemnykh poluzhestkokrylykh (Heteroptera: Leptopodomorpha, Cimicomorpha, Pentatomomorpha) Tuvy [Fauna of terrestrial Hemiptera (Heteroptera: Leptopodomorpha, Cimicomorpha, Pentatomomorpha) Tuva]* : Thesis of Diss. ... Candidate of Biology. Novosibirsk. 20 p. (In Russ.)

Kuksin, A. N. (2019) *Ekologiia irbisa panthera unica (Schreber, 1776) v Tuve [Ecology of the snow leopard panthera unica (Schreber, 1776) in Tuva]* : Thesis of Diss. ... Candidate of Biology. Irkutsk. 19 p. (In Russ.)

Kurbatskaia, S. S. (2002) *Stepnye ekosistemy Ubsu-Nurskoi kotloviny. Funktsional'no-ekologicheskii analiz [Steppe ecosystems of the Ubsu-Nur basin. Functional and ecological analysis]* : Diss. ... Doctor of Geography. Moscow. 295 p. (In Russ.)

Laidyp, A. M. (2003) *Flora Ubsu-Nurskoi kotloviny: Tsentral'naiia Aziia [Flora of UVS Nuur basin: Central Asia]* : Thesis of Diss. ... Candidate of Biology. Novosibirsk. 16 p. (In Russ.)

Maadyr-ool, U. A. (2000) *Funktsional'naiia rol' zhukov-chernetelok (Coleoptera, Tenebrionidae) v stepnykh ekosistemakh Tuvy [The Functional role of black-bodied beetles (Coleoptera, Tenebrionidae) in the steppe ecosystems of Tuva]* : Thesis of Diss. ... Candidate of Biology. Novosibirsk. 21 p. (In Russ.)

Mezhpravitel'stvennaia konferentsiia po obrazovaniiu v oblasti okruzhaiushchei sredy (1977; Tbilisi) [Intergovernmental conference on environmental education (1977; Tbilisi)] (1978). Paris, s. n. 117 p. (In Russ.)

Metodiki lokal'nogo, regional'nogo i global'nogo biosfernogo monitoringa [Methods of local, regional and global biosphere monitoring] (1994): Proceedings of the III international Symposium on the results of the international biosphere monitoring program "Ubsu-Nur Experiment" / ed. by V. V. Bugrovskii. Moscow, Intellekt. 132 p. (In Russ.)

Ozerskaia, T. P. (2008) *Struktura naseleniia i ekologiia ptits biotsenozov Ubsu-Nurskoi kotloviny [Structure of the population and ecology of birds of the Ubsu-Nur basin biocenoses]* : Thesis of Diss. ... Candidate of Biology. Moscow. 23 p. (In Russ.)

Ondar, S. O. (1991) *Melkie mlekopitaiushchie Ubsu-Nurskoi kotloviny (Tuvinskaia ASSR) i ikh vzaimootnosheniia s rastitel'nost'iu [Small mammals of the Ubsu-Nur basin (Tuvan ASSR) and their relationship with vegetation]* : Thesis of Diss. ... Candidate of Biology. Moscow. 18 p. (In Russ.)

Ondar, S. O. (2000) *Koevoliutsiia komponentov stepnykh ekosistem [Co-evolution of components of steppe ecosystems]*. Kyzyl, TuvIKOPR SO RAN. 204 p. (In Russ.)

Ondar, S. O. (2001) *Mekhanizmy funktsionirovaniia ul'tra kontinental'noi stepnoi ekosistemy: ustoiichivost' i dinamicheskie protsessy : Na primere Ubsu-Nurskoi kotloviny [Mechanisms of functioning of the ultra-continental steppe ecosystem: stability and dynamic processes : on the example of the Ubsu-Nur basin]* : Thesis of Diss. ... Doctor of Biology. Moscow. 47 p. (In Russ.)

Ondar, S. O. (2015) *Ekologicheskie perestroiki v evoliutsii ekosistemnogo urovnia [Ecological changes in the evolution of the ecosystem level]*. Kyzyl, RIO TuvGU. 318 p. (In Russ.)

Potantin, G. N. (1988) *Ocherki Severo-Zapadnoi Mongolii. Rezul'taty puteshestviia, vypolnennogo v 1879–1880 gg. po porucheniiu Imperatorskogo Russkogo geograficheskogo obshchestva [Essays on North-Western Mongolia. Results of a trip made in 1879–1880 on behalf of the Imperial Russian geographical society]*. St. Petersburg, Tip. Bezobrazova i komp. 372 p. (In Russ.)

Prirodnye resursy Respubliki Tyva [Natural resources of the Republic of Tuva] (2018) : in 2 vol. / ed. by V. I. Kotel'nikov. Novosibirsk, Garamond. Vol. 1. 487 s. (In Russ.)

Programma biosfernnykh i ekologicheskikh issledovaniia AN SSSR [Program of biosphere and environmental research of the USSR Academy of Sciences] (1988). *Vestnik Akademii nauk SSSR*, no. 11. 160 p. (In Russ.)



Saaia, A. D. (2010) *Komary-dolgonozhki (Diptera, Tipulidae) Tuvy: fauna, ekologiya i rasprostranenie [Craneflies (Diptera, Tipulidae) Tuva: fauna, ecology and distribution]* : Thesis of Diss. ... Candidate of Biology. Novosibirsk. 17 s. (In Russ.)

Saaia, A. D. (2017) *Opredelitel' komarov-dolgonozhek Tuvy i sopredel'nykh territorii (Altai, Mongoliia) [Determinant of craneflies of Tuva and neighboring territories (Altai, Mongolia)]*. Kyzyl, TuvIKOPR SO RAN. 114 p. (In Russ.)

Sagdy, Ch. T. (1996) *Zhuki chernotelki (Coleoptera, Tenebrionidae) Ubsu-Nurskoi kotloviny [Black-tailed Beetles (Coleoptera, Tenebrionidae) Ubsu-Nur basin]* : Diss. ... Doctor of Biology. Moscow. 269 p. (In Russ.)

Sambuu, A. D. (2001) *Vliianie vypasa na produktivnost' stepei Ubsu-Nurskoi kotloviny v Tuve [Influence of grazing on productivity of steppes of the Ubsu-Nur basin in Tuva]* : Thesis of Diss. ... Candidate of Biology. Tomsk. 23 p. (In Russ.)

Sambuu, A. D. (2014) *Suksessii rastitel'nykh soobshchestv v travyanykh ekosistemakh Tuvy [Successions of plant communities in Tuva's grass ecosystems]* : Diss. ... Doctor of Biology. Novosibirsk. 382 s. (In Russ.)

Sambyla, Ch. N. (2018) *Fitomassa vysokogornnykh rastitel'nykh soobshchestv Altae-Saianskoi gornoj oblasti [Phytomass of high-altitude plant communities of the Altai-Sayan mountain region]* : Thesis of Diss. ... Doctor of Biology. Novosibirsk. 33 p. (In Russ.)

Sarbaa, D. D. (2010) *Flora karbonatnykh vozvyshennoy Ulug-Khemskei kotloviny [Flora of the carbonate uplands of the Ulug-Khem basin]* : Thesis of Diss. ... Candidate of Biology. Barnaul. 16 p. (In Russ.)

Seliverstov, Yu. P. (1993) *Aerokosmicheskaya model' landsaftno-geomorfologicheskoi struktury basseina Ubsu-Nura (Vnutrenniaia Aziia) [Aerospace model of landscape-geomorphological structure of the Ubsu-Nur basin (Inner Asia)]*. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta*, issue 7, vol. 1, pp. 28–36. (In Russ.)

Seliverstov, Iu. P., Moskalenko, I. G. and Novikov, S. A. (1997) *Sovremennoe oledenenie massiva Mongun-Taiga (Vnutrenniaia Aziia) i oroklimaticheskie usloviia ego sushchestvovaniia [Modern glaciation of the Mongun-Taiga massif (Inner Asia) and oroclimatic conditions of its existence]*. *Materialy gliatsiologicheskikh issledovaniy*, vol. 82, pp. 33–42. (In Russ.)

Sovetsko-mongol'skii eksperiment «Ubsu-Nur». Mnogostoronnee soveshchanie stran chlenov SEV [Soviet-Mongolian experiment "Ubsu-Nur". Multilateral meeting of COMECON member countries] (1989) : Abstracts of the Ubsu-Nur Symposium. Kyzyl, 1–10 August 1989 / ed. by A. A. Voronov, V. V. Bugrovskii and A. S. Kerzhentsev. Pushchino, NTsBI AN SSSR. 164 p. (In Russ.)

Sostoianie i osvoenie prirodnykh resursov Tuvy i sopredel'nykh regionov Tsentral'noi Azii. Geoekologiya prirodnoi sredy i obshchestva [State and development of natural resources of Tuva and neighboring regions of Central Asia. Geoecology of the natural environment and society] (2000) / ed. by V. I. Lebedev. Novosibirsk, Izd-vo SO RAN. 92 p. (In Russ.)

Sostoianie i osvoenie prirodnykh resursov Tuvy i sopredel'nykh regionov Tsentral'noi Azii. Geoekologiya prirodnoi sredy i obshchestva [State and development of natural resources of Tuva and neighboring regions of Central Asia. Geoecology of the natural environment and society] (2001) / ed. by V. I. Lebedev. Kyzyl, TuvIKOPR SO RAN. 232 p. (In Russ.)

Sostoianie i osvoenie prirodnykh resursov Tuvy i sopredel'nykh regionov Tsentral'noi Azii. Geoekologiya prirodnoi sredy i obshchestva [State and development of natural resources of Tuva and neighboring regions of Central Asia. Geoecology of the natural environment and society] (2002) / ed. by V. I. Lebedev. Kyzyl, TuvIKOPR SO RAN. 280 p. (In Russ.)

Sostoianie i osvoenie prirodnykh resursov Tuvy i sopredel'nykh regionov Tsentral'noi Azii. Geoekologiya prirodnoi sredy i obshchestva [State and development of natural resources of Tuva and neighboring regions of Central Asia. Geoecology of the natural environment and society] (2003) / ed. by V. I. Lebedev. Kyzyl, TuvIKOPR SO RAN. 254 p. (In Russ.)

Sostoianie i osvoenie prirodnykh resursov Tuvy i sopredel'nykh regionov Tsentral'noi Azii. Geoekologiya prirodnoi sredy i obshchestva [State and development of natural resources of Tuva and neighboring regions of Central Asia. Geoecology of the natural environment and society] (2005) / ed. by V. I. Lebedev. Kyzyl, TuvIKOPR SO RAN. 280 p. (In Russ.)

Stebaev, I. V. and Kerzhentsev, A. S. (1986) *Ekologiya kashtanovykh pochv i ikh zoologicheskikh komponentov v Severo-Vostochnoi chasti Ubsu-Nurskoi kotloviny [Ecology of chestnut soils and their Zoological components in the North-Eastern part of the Ubsu-Nur basin]*. Pushchino, NTsBI AN SSSR. 44 p. (In Russ.)

Stebaev, I. V. and Kolpakov, V. E. (1995) *Ekomorfy pochvoobitaiushchikh lichinok nasekomykh s polnym prevrashcheniem kak bioindikatsionnye elementy ekologicheskogo monitoringa [Ecomorphs of soil-feeding insect larvae with complete transformation as bioindicative elements of environmental monitoring]*. Novosibirsk, NGU. 96 p. (In Russ.)

Stebaev, I. V., Sagdy, Ch. T. and Kurbatskaia, S. S. (1992) *Ostanets «Onchaalan» kak naturalnaia model' razvitiia biogeotsenozov stokovykh serii landsaftov Ubsu-Nurskoi kotloviny [Ostanets "Onchaalan" as a natural model of the development of biogeocenoses of runoff series of landscapes of the Ubsu-Nur basin]*. Kyzyl, Tuvan book publisher. 182 p. (In Russ.)

Stebaev, I. V. (1971) *Ekologicheskoe svoeobrazie i prostranstvennaia struktura pochvenno-zoologicheskikh kompleksov kashtanovykh i sopushtvuiushchikh im pochv gor iuga Sibiri [Ecological originality and spatial structure of soil-Zoological complexes of chestnut and accompanying soils of the mountains of southern Siberia]* : Thesis of Diss. ... Doctor of Biology. Moscow. 55 p. (In Russ.)

Sukhanova, N. I. (1998) *Spektral'naiia otrazhatel'naiia sposobnost' nekotorykh pochv iuzhnoi taigi i Ubsu-Nurskoi kotloviny [Spectral reflectivity of some soils of the southern taiga and Ubsu-Nur basin]* : Thesis of Diss. ... Candidate of Biology. Moscow. 26 p. (In Russ.)



Titlianova, A. A. and Sambuu, A. D. (2016) *Suksessii v travianykh ekosistemakh [Succession in grass ecosystems]*. Novosibirsk, Izd-vo SO RAN. 191 p. (In Russ.)

Ubsu-Nurskaia kotlovina kak indikator biosfernykh protsessov v Tsentral'noi Azii [Ubsu-Nur basin as an indicator of biospheric processes in Central Asia] (2004) : Proceedings of the VIII International Ubsu-Nur Symposium (July 26–30, 2004, Kyzyl) / ed. by V. V. Bugrovskii and S. S. Kurbatskaia. Kyzyl, TuvIKOPR SO RAN. 244 p. (In Russ.)

Ustoichivoe razvitie kontinenta Aziia. Funktsional'naia ekologiya. Biosfernye issledovaniia [Sustainable development of the continent of Asia. Functional ecology. Biosphere research] (2002): Proceedings of the VII Ubsu-Nur International Symposium. 20–24 September 2001 / ed. by V. V. Bugrovskii and V. S. Khrutskii. Kyzyl, Moscow, Slovo. 329 p. (In Russ.)

Faktorovich, L. V. (2001) *Pochvennye vodorosli doliny reki Shivilig-Khem : Respublika Tyva [Soil algae of the Shivilig-Khem river valley: Republic of Tuva]*: Diss. ... Candidate of Biology. Novosibirsk. 140 p. (In Russ.)

Tsentral'naia Aziia v XXI veke. Ustoichivoe razvitie [Central Asia in the XXI century. Sustainable development [Central Asia in the XXI century. Sustainable development] (2000) : Proceedings of the VI-th Ubsu-Nur international Symposium / ed. by V. V. Bugrovskii and V. S. Khrutskii. Kyzyl, Moscow, Slovo. 231 p. (In Russ.)

Chistik, Zh. K. (2010) *Ekologicheskaya kul'tura tuvinskogo etnosa [Ecological culture of the Tuvan ethnic group]*. Kyzyl, Tuvan book publisher. 176 p. (In Russ.)

Chistiakov, K. V. (2001) *Landshafty Vnutrennei Azii: dinamika, istoriya i ispol'zovanie [Landscapes of Inner Asia: dynamics, history and use]* : Thesis of Diss. ... Doctor of Biology. St. Peterburg. 50 p. (In Russ.)

Chistiakov, K. V. and Seliverstov, Yu. P. (1999) *Regional'naia ekologiya maloizmenennykh landshaftov: Severo-Zapad Vnutrennei Azii [Regional ecology of poorly modified landscapes: North-West Of Inner Asia]*. St. Peterburg, Izd-vo S.-Peterb. un-ta. 264 p. (In Russ.)

Chistiakov, K. V., Seliverstov, Iu. P., Moskalenko, I. G., Novikov, S. A. and Sevast'ianov, D. V. (1994) *Problemy ustoichivosti vnutrikontinental'nykh gornyykh landshaftov v izmeniaiushchemsya mire [Problems of stability of inland mountain landscapes in a changing world]*. St. Peterburg, Izd-vo RGO. 94 p. (In Russ.)

Shaktarzhik, K. O. (1993) *Geografiya Respubliki Tuva [Geography of the Republic of Tuva]*: studies. manual for the 9th degree. Kyzyl, Tuvan book publisher. 127 p. (In Russ.)

Shaktarzhik, K. O. (2000) *Lesnye i zemel'nye resursy Respubliki Tyva [Forest and land resources of the Republic of Tuva]*. Kyzyl, TuvIKOPR SO RAN. 48 p. (In Russ.)

Ekosistemy Tsentral'noi Azii: issledovanie, sokhranenie, ratsional'noe ispol'zovanie [Ecosystems of Central Asia: research, conservation, rational use] (2016) : Proceedings of the XIII Ubsu-Nur international Symposium (Kyzyl, July 4–7, 2016) / ed. by Ch. N. Sambyla. Kyzyl, Izd-vo TuvGU. 395 p. (In Russ.)

Ekspерiment «Ubsu-Nur» [Experiment “Ubsu-Nur”] (1995a): in 2 parts / ed. by V. V. Bugrovskii. Moscow, Intellekt. Part I. Nazemnye issledovaniia [Ground research]. 336 p. (In Russ.)

Ekspерiment «Ubsu-Nur» [Experiment “Ubsu-Nur”] (1995b): in 2 parts / ed. by V. V. Bugrovskii. Moscow, Intellekt. Part 2. Modelirovanie, kosmos, informatsiya, priroda i chelovek [Modeling, space, information, nature and man]. 270 p. (In Russ.)

Haeckel, E. (1866) *Generelle Morphologie der Organismen*. Berlin, Verlag von Georg Reimer. 462 p. (In Germ.)

Global Monitoring and Uvs nuur Basin (1995) : Thesis of the presentations for the International symposium (15-18 August 1995) / ed. by V. Bugrovskij. Ulaangom, Pr. by «Orchlon» ONU Co., Ltd. 40 p.

Leimbach, W. (1936) *Landeskunde von Tuva das Gebiet des Jenissei-oberlaufes*. Hannover, Gotha, Justus perthes. 222 p. (In Germ.)

Submission date: 03.03.2020.