

Животные Якутии как объекты экологического туризма

Н.Г. Соломонов***, Н.И. Гермогенов**, К.С. Соломонов*, Арк.П. Исаев***,
И.М. Охлопков**, Е.В. Шемякин***, М.В. Владимирцева**, Р.А. Кириллин***

*Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, г. Якутск

**Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск

Дан краткий обзор развития экологического туризма в мире, приводятся сведения о первых экологических турах, проводившихся в Якутии с 80-х гг. прошлого века (круизы по р. Лена «Якутск–Тикси», орнитологические туры «Якутск–Витим», «Якутск–Тикси», «Якутск–Черский», энтомологические туры в Центральной Якутии, специализированные поездки американских, скандинавских и японских ученых в дельту р. Лена, низовья рр. Индигирка, Колыма в 90-е гг.). Особое внимание уделено животным как объектам экологического туризма, в первую очередь, редким и исчезающим видам фауны Якутии. Наибольшее внимание уделено вопросам по организации орнитологических туров, которые имеют большие перспективы. Предлагаются возможные туры «В стране белых журавлей-стерхов – священной птицы якутов и малочисленных народов Севера», «Арктический орнитологический», «Птицы гор и предгорий Южной Якутии», «За дикушей и каменным глухарем на Алданское нагорье», «Пернатые долины Эркээни» и «Удивительный углозуб». Некоторые туры могут привлечь экологических туристов из стран Европы и Азиатско-Тихоокеанского региона. Отмечено, что практически в любом районе Республики Саха (Якутия) можно найти места для проведения экологических туров, связанных с наблюдениями за жизнью редких видов животных и особенно это удобно вести в особо охраняемых территориях – заповедниках и ресурсных резерватах.

Ключевые слова: животные Якутии, объекты наблюдений, редкие птицы, особо охраняемые территории, экологический туризм, орнитологический туризм, стерх, углозуб, дикуша, беркут.

Animals of Yakutia as Objects of Ecological Tourism

N.G. Solomonov***, N.I. Germogenov**, K.S. Solomonov*, Ark.P. Isaev***,
I.M. Okhlopov**, Y.V. Shemyakin***, M.V. Vladimirtsova**, R.A. Kirillin***

* Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk

**Institute for Biological Problems of Cryolithozone SB RAS, Yakutsk

This paper provides a brief overview of the development of ecological tourism in the world, provides information about the first ecological tours, held in Yakutia since the 80-ies of the last century (cruises on the river Lena «Yakutsk–Tiksi», ornithological tours «Yakutsk–Vitim», «Yakutsk–Tiksi», «Yakutsk–Cherskii», entomological tours in Central Yakutia, specialized trips of American, Scandinavian and Japanese scientists in the Delta of the Lena river, the lower reaches of the Indigirka, the Kolyma river in the 90-ies). Special attention is paid to animals as objects of ecological tourism, primarily rare and endangered animal species of Yakutia. The greatest attention is paid to the issues of organization of ornithological tours, which have great prospects. The tours «In the country of white cranes – the sacred bird of the Yakuts and the indigenous minorities of the North», «Arctic bird», «Birds of the mountains and foothills of South Yakutia», «Behind the Siberian grouse and wood-grouse stone in the Aldan highlands», «Birds of Erkeeney valley» and «Amazing Siberian salamander» are suggested. Some tours may attract eco-tourists from Europe and the Asia-Pacific

СОЛОМОНОВ Никита Гаврилович – акад. РАН, ruslan_kirillin@mail.ru; ГЕРМОГЕНОВ Николай Иванович – д.б.н., зав. лаб., sterkh-yracu@mail.ru; СОЛОМОНОВ Константин Сергеевич – специалист, ins1de@inbox.ru; ИСАЕВ Аркадий Петрович – д.б.н., зав. лаб., isaev_ark@rambler.ru; ОХЛОПКОВ Иннокентий Михайлович – к.б.н., зам. директора, imokhlopkov@yandex.ru; ШЕМЯКИН Евгений Владимирович – м.н.с., shemyakine@mail.ru; ВЛАДИМИРЦЕВА Мария Всеволодовна – м.н.с., sib-ykt@mail.ru; КИРИЛЛИН Руслан Анатольевич – вед. инженер, ruslan.kirillin@gmail.com.

region. It is noted that almost in any district of the Republic of Sakha (Yakutia) one can find places for environmental routes associated with observation of rare species of animals. It is especially convenient to conduct in specially protected territories – reserves and resource reserves.

Key words: animals of Yakutia, objects of observation, rare birds, Specially Protected Territories, ecological tourism, Siberian Crane, Siberian salamander, Siberian grouse, golden eagle.

Введение

С 80–90 гг. прошлого века появился и получил широкое распространение в мире новый вид туризма – экологический. Впервые этот термин был предложен мексиканским экономистом Г. Цебаллос Ласкурейном (Ceballos Lascuain). Он считал, что экологический туризм – это тот, который сочетает путешествия и бережное отношение к природе. С тех пор происходит бурное развитие этого вида туризма. ООН объявил 2002 год – годом экологического туризма. Всемирная организация туризма дает следующее расширенное определение этого вида туризма: «Экологический туризм – все формы и виды туризма, при которых главной мотивацией туриста к совершению путешествия являются наблюдение и общение с природой и которые способствуют сохранению окружающей среды и культурного и природного наследия, оказывая на них минимальное воздействие» [1].

В Якутии экологические туры начали проводиться с 80-х гг. прошлого века. Это всем известные круизы по р. Лена «Якутск–Тикси», орнитологические туры «Якутск–Витим», «Якутск–Тикси», «Якутск–Черский». В значительной мере экологическими являются туры на Ленские столбы, в историко-этнографический комплекс «Дружба» в Соттинцах Усть-Алданского района, «Усть-Ленский заповедник». Много ученых-экологов посетило стационары ИБПК СО РАН в Аллаиховском районе, дельте р. Лена, на Средней Лене. В Центральной Якутии работали японские туристы-энтомологи.

Вместе с тем следует отметить, что специальные работы о животных Якутии, как о возможных объектах экологического туризма, отсутствуют. Ниже приводим материалы о животных республики в систематизированном виде, которые могут представить определенный интерес как объекты экологического туризма.

Орнитологический туризм

В связи с большим интересом к изучению птиц во всем мире особенно широкое распространение получили так называемые орнитологические туры, участники которых ведут наблюдения за жизнью птиц в самых отдаленных районах мира. Только в Северной Америке (США, Канада) в этой работе ежегодно участвуют 20–30 млн. туристов и дают экономике этого региона около 20 млрд. долларов США.

В Якутии этот вид туризма имеет большие перспективы. Из 310 видов птиц республики 68 отнесены к разряду редких и исчезающих [2]. Среди них много видов, привлекательных для туристов, таких как белоклювая гагара, журавлеобразные (стерх, канадский, черный, серый, пастушок), хищники (кречет, сапсан, чеглок, беркут, орлан-белохвост), лебеди (кликун и малый), гуси (черная казарка, гуменник, пискулька), утки, в том числе клоктун и гаги (очковая, обыкновенная, сибирская), чайки (розовая, белая, вилохвостая), кулики (дальневосточный кроншнеп, кроншнеп-малютка), совы (филин, воробьиный сыч), курообразные (дикуша) и др. Привлекательны также зимующие и рано гнездящиеся виды – ворон, кукша, клесты белокрылый и обыкновенный, обыкновенный снегирь и др.

Рассмотрим возможные в Якутии орнитологические туры:

Тур 1. «В стране белых журавлей-стерхов – священной птицы якутов и малочисленных народов Севера»

Объекты наблюдений: стерх и его экологическое окружение.

В настоящее время стерх как вид представлен практически единственной восточносибирской (якутской) популяцией, сохранившейся на гнездовье в тундре и прилежащих участках лесотундры Яно-Индибирской низменности в Северо-Восточной Якутии и зимующей в основном в системе озер заповедника Поянха бассейна нижнего течения р. Янцзы на юго-востоке Китая (рис. 1).

Знакомство с экологией гнездования стерха: местообитания, использование территории, гнездование, питание, рост и развитие молодых птиц (рис. 2). Подготовка к осенней миграции к местам зимовки. Взаимоотношения с другими видами птиц и млекопитающих в местах гнездования. Канадский журавль как конкурент стерха. Маршрут и сроки миграции стерха по материалам спутникового радиопрослеживания (рис. 1). Перелет, места отдыха, взаимоотношения с другими видами на пролетных путях. Место транзитной остановки стерха в заповеднике «Момоге» в провинции Джилин на северо-востоке Китая (рис. 3) и зимовки стерха – система озер Поянху в низовьях р. Янцзы. Современные угрозы восточной (якутской) популяции стерха: изменения среды обитания в связи с по-

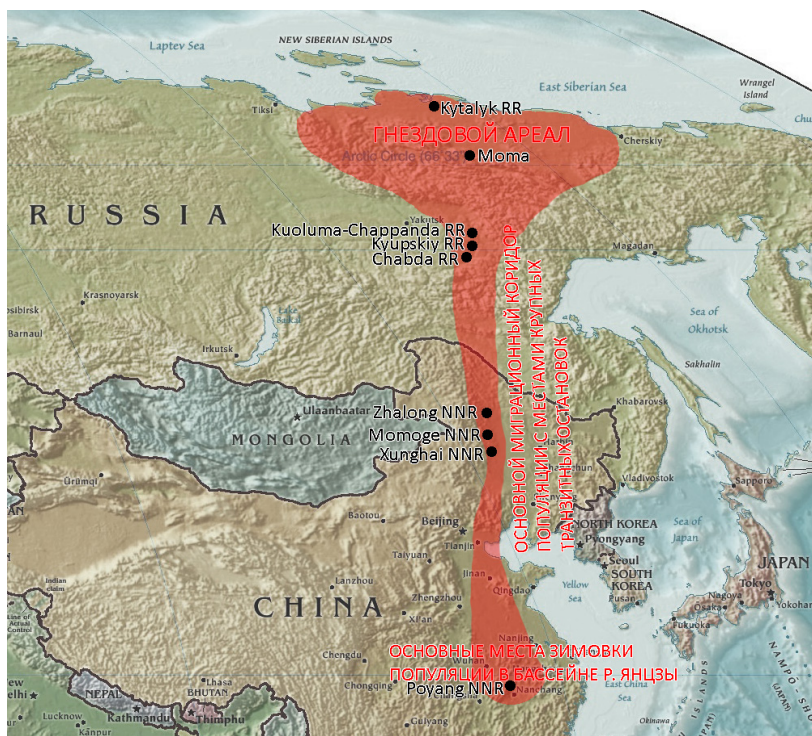


Рис. 1. Структура ареала восточносибирской (якутской) популяции стерха с указанием ее ключевых местообитаний, включая охраняемые в России (Z – государственный природный заказник/ Гпз, RR – республиканский ресурсный резерват/ PPP) и Китае (NNR – заповедник)



Рис. 2. Стерх на гнездовье в прииндигирской тундре, РР «Кыталык», район оз. Джюкарское



Рис. 3. Стерхи во время осенней транзитной остановки в заповеднике «Момоге» (провинция Джилин, северо-восточный Китай). Фото С.М. Слепцова

теплением климата, опасности на пролете, свинцовое отравление. Роль созданных в процессе работы над темой ЮНЕП и Глобального экологического фонда по экологии стерха наблюдательных пунктов и особо охраняемых территорий в охране вида.

Тур дорогой в связи с высокими ценами авиабилетов. По количеству клиентов тур ограниченный. Маршрут: г. Якутск – п. Чокурдах – самолетом, п. Чокурдах – Ресурсный резерват «Кыталык» – водно-наземным путем. Сроки: с мая по сентябрь.

Тур 2. Арктический орнитологический

Объекты наблюдений: водно-болотные птицы – гуси, лебеди, утки, чайки, кулики. Со времен работ А.А. Бунге, А.А. Бялыницкого-Бируля, С.А. Бутурлина, И. Корена (конец XIX в. – начало XX в.) орнитофауна приарктической Якутии стала объектом интенсивного изучения русскими и зарубежными учеными. Были установлены видовой состав, распространение и биология водно-болотных птиц. Особенно интересными оказались материалы, собранные А.А. Бунге в дельте р.Лена, А.А. Бялыницким-Бирулей на арктических островах и прибрежных районах Северного Ледовитого океана, С.А. Бутурлиным и И. Кореном в низовьях и дельте р.Колыма. Сенсационное открытие С.А. Бутурлиным в низовьях р. Колыма мест гнездования розовой чайки, которое более 80 лет до этого ученые мира и великие полярники Амундсен, Нансен и другие тщательно искали по всему полярному бассейну, произвело огромное влияние на орнитологов мира и привело к обстоятельному изучению водно-болотных птиц приарктической Якутии. Замечательный орнитолог К.А. Воробьев в

начале 60-х гг. прошлого века обобщил эти результаты, дополнив их своими уникальными находками [3].

В последние 50 лет многие российские ученые из Москвы, Петербурга, Новосибирска, Якутска и Магадана изучали не только особенности географического и биотопического распределения, питания и размножения, но и решали давнюю проблему, поставленную еще А.Ф. Миддендорфом [4] – как птицы выживают в столь суровых климатических условиях Якутии, где предел жизни, какие механизмы адаптации позволяют им не только выживать, но в какой-то мере процветать на далеком Севере.

Маршруты:

1. При наличии гидросамолета можно сразу пройти по северной оконечности якутской тундры от устья р.Колыма до дельты р.Лена, по которой проходит весенний пролет птиц, зимующих в морских районах Северного Ледовитого океана и севера Тихого океана. Сроки: с конца мая по сентябрь.

2. При отсутствии гидросамолета и возможности остановок в любом месте маршрута тур разделяется на 3 самостоятельных маршрута: устьевая часть и низовья р.Колыма, дельта р.Индигоирка и дельта р.Лена. Сроки: с мая по сентябрь (время пребывания птиц в тундре).

Тематика наблюдений во всех трех районах единая: весенняя и осенняя миграции птиц, характер пролета и прилета на места гнездования, сезонная жизнь, биотопическое распределение, взаимоотношения со средой обитания и животным населением тундры, гнездовая жизнь, подготовка к осенней миграции, осенняя миграция, ее направления и пути пролета.

Тур 3. «Птицы гор и предгорий Южной Якутии»

Эти туры, как для любителей, так и для профессиональных орнитологов. Тема тура активно разрабатывается со времен работ К.А. Воробьева в конце 50-х гг. прошлого века [5], хотя ее истоки отмечаются уже в знаменитых работах А.Ф. Миддендорфа [4, 6]. Южная Якутия в большей своей части является типичной горной страной. Широкое распространение имеет кедровый стланик, встречаются насаждения аянской ели. С кедровым стлаником здесь тесно связаны два вида: кедровка и щур, а с аянской елью – дикуша. В настоящее время здесь за недельный тур можно увидеть до 50 и более видов птиц.

В весенний период через эту территорию отмечается массовый пролет птиц, зимовавших в южных районах. Большинство мигрантов делают здесь остановки на отдых и кормежку: гуси, нырковые и речные утки, многие виды куликов и воробышек.

Южная Якутия является территорией обита-

ния многих птиц, занесенных в международные соглашения и Красные книги разного уровня. Из встречающихся в регионе редких видов птиц Якутии 4 вида (дикуша, черный журавль, стерх, кречет) относятся к I категории Красной книги России и занесены в Красную книгу МСОП [7, 8]. Кроме них особое внимание следует уделить черному аисту, встречающемуся только в южной части Якутии, скопу – основная часть популяции которого обитает в этом регионе, клочку – численность которого в период миграций увеличивается, дальневосточному кроншнепу и др. [9].

Маршрут: на автомашине г. Якутск–Неверский тракт – уч.Унгра (Нерюнгринский район). Сроки: гнездовой период (май–июнь); выводковый период (июль–август).

Тур 4. «За дикушей и каменным глухарем на Алданское нагорье»

Объекты наблюдений – азиатская дикуша, каменный глухарь, другие сопутствующие виды птиц.

Азиатская дикуша – один из редких и малоизученных видов птиц (рис.4), занесенных в Красную книгу МСОП, Азии, РФ и РС (Я) [7–10]. Обитает на Дальнем Востоке России. Впервые найдена А.Ф. Миддендорфом в отрогах Станового хребта весной 1844 г. (бассейн р. Алдан), он принял ее за горную дикушу, характерную для Северной Америки. Позже в 1855 г. немецкий зоолог Г. Хартлауб после сопоставления тушек американских дикуш и привезенных из Станового хребта выделил последних как представителей нового вида – азиатской дикуши. Дикушу отличает удивительная черта поведения – она совершенно не боится человека. Хотя дикуша очень доверчива, что за ней можно наблюдать с расстояния вытянутой руки, об этой удивительной птице по-прежнему мало что известно.

Путешествуя вдоль берегов р. Алдан, А.Ф. Миддендорф в том же году впервые описал не известный ранее для науки вид глухаря. Ввиду того, что он был встречен в предгорьях Станового хребта, глухарь был назван каменным. Каменный глухарь – эндемик Дальнего Востока,



Рис.4. Азиатская дикуша. Фото Ю.Н. Коковина

масса тела самцов от 3350 до 4580 г, самок – от 1700 до 2200 г. Самец каменного глухаря внешне похож на обыкновенного, но отличается по окраске оперения – оно почти иссиня-черное с яркими белыми пятнами на крыльях и хвосте, клюв не светлый, а черный. Иные у этого глухаря и пропорции тела: шея и хвост более длинные.

Маршрут: на автомашине (г. Якутск – г. Томмот, 450 км), на моторной лодке (г. Томмот – РР «Суннагино-Силигилинский», 250 км). Сроки: 20 августа – 15 сентября.

Тур 5. «Пернатые долины Эркээни» (различные типы ландшафтов и местообитаний птиц).

В орнитофауне долины как в качественном отношении, так и в количественном преобладают лесные и водно-болотные птицы, широко распространенные на всем Евразийском континенте виды (чирок-свистунок, шилохвость, рябчик, фифи, перевозчик, обыкновенная кукушка и др.). Зимний орнитокомплекс включает 20 видов: тетеревятник, белая куропатка, тетерев, рябчик, каменный глухарь, филин, бородачатая неясыть, ястребиная сова, мохноногий сыч, трехпалый и пестрый дятлы, желна, ворон, кукушка, кедровка, буроголовая и сероголовая гаички, обыкновенный поползень, свиристель, обыкновенная чечетка. В населенных пунктах зимуют полевой и домовый воробьи.

Весьма обыкновенным и характерным хищником Средней Лены ранее являлся сапсан, гнездовые участки которого встречались на коренном берегу реки. В настоящее время сапсан продолжает гнездиться в прибрежных скалах р. Лена выше г. Покровска. В ходе тура в местах гнездования можно наблюдать использование территории, гнездование, питание, взаимоотношения с другими видами птиц. В долине Эркээни обычно гнездование других хищных птиц: пустельги, чеглока, тетеревятника, черного коршуна, канюка и ставшего в последние десятилетия редким беркута, занесенного в Красный список МСОП, Красные книги РФ и РС (Я) [7–10] (рис. 5, 6).

Интересны здесь туры по зимнему гнездованию птиц (ворон, кукушка).

Маршруты:

1. Пешие и автомобильные. Орнитофауна долины (характеристика населения птиц, изменение его богатства и обилия по мере смены увлажнения по профилю: водоем–луга–кустарники–леса, изменения высоты и рельефа местности). Сроки: гнездовой период (май–июнь).

2. Водно-пешие. Гнездование хищных птиц. Сроки: гнездовой период (июнь–август).



Рис. 5. Птенец беркута в пуховом наряде. 22.05.2013 г. Фото П.Р. Ноговицына



Рис. 6. Гнездо беркута в долине р. Суон-Юрях. 31.03.2011 г. Фото Е.В. Шемякина

3. Пешие и автомобильные. Зимнее гнездование птиц (ворон, кукушка). Сроки: зимне-весенний период (март–апрель).

Тур 6. «Удивительный углозуб»

Объекты наблюдений: углозуб – местообитания вида, численность, размножение, питание,



Рис.7. Сибирский углозуб *Salamandrella keyserlingii*. Фото Р.А. Кириллина

взаимоотношения с другими видами животных, подготовка к зимовке, зимовка.

В Якутии обитает удивительное животное – сибирский углозуб *Salamandrella keyserlingii* (рис.7). Его ареал простирается по северу России от Костромской области на западе до Чукотки, на востоке через Южный Урал, северный Казахстан, Новосибирскую и Кемеровскую области, по югу России до острова Сахалин, Курильские острова и Камчатку. Встречается в северных частях Китая, Кореи и Японии. Он – обитатель лесной зоны, проникает местами в зону степей и тундру. Дальше всего на север проникает в Якутии до 70–71°с.ш. в Анабарский, Булунский и Усть-Янский районы. Повсюду обычен. Занесен только в Красные книги Среднего Урала (Пермская и Свердловская области) и Ямало-Ненецкого округа и Республики Саха (Якутия) на Севере. Местами происходит сокращение численности из-за загрязнения и разрушения привычных местообитаний.

Обладает исключительной холодоустойчивостью. В этом отношении с конца XIX в. он вызывает удивление исследователей. В.Л. Серошевский [11] в своей замечательной книге «Якуты» описывает жизнь углозуба в общепризнанном Полюсе холода в г.Верхоянске. Правда, он его вначале принял за ящерицу. Он пишет, что углозуб зимует, зарывшись в землю. Серошевский впервые в мире описал случай, как его знакомый летом заморозил в погребе это животное и «оно превратилось в кусок льда, однако при оттаивании возвратилось к жизни и побежало как ни в чем не бывало».

Современная наука установила причину высокой холодоустойчивости сибирского углозуба [12, 13]. Оказалось, что в зимние месяцы значительная часть запасов гликогена в печени превращается в глицерин, сильнейший криопротек-

тант – антифриз, который проникает в другие органы и кровь и защищает их от замерзания. В этом отношении углозуб защищается от холода как насекомое.

Это земноводное имеет уникальную способность переносить многолетнее замораживание. Так, возраст одного взрослого углозуба, обнаруженного на глубине 11 м, методом радиоуглеродного анализа был определен в 90±15 лет [14].

Тур «Удивительный углозуб» начинается на коренном берегу р. Лена на 30-м км Покровского тракта. В непосредственной близости от дороги по обе стороны от Покровского тракта находятся два небольших округлой формы типично аласного типа озера с крутыми на северо-восточной и пологими на юго-западной сторонах берегами с умеренно развитой прибрежной растительностью. В первой декаде мая здесь происходят брачные игры и откладывание икранных мешков, выход личинок – третья декада мая – начало июня. Развитие личинок до начала августа, когда молодые углозубы начинают переходить к наземной жизни. Тур проходит в этом месте вдоль дороги. Особенно интересные наблюдения можно вести дальше в долине Эркээни от 37-го км до 67-го км Покровского тракта. Здесь на территории зоопарка «Орто Дойду» и его окрестностях на 50–52-м км Покровского тракта проводятся наблюдения за весенне-летней и осенней жизнью углозуба и эксперименты по изучению зимовки вида. Такие же наблюдения проводятся в окрестностях с. Ой, находящегося на 68-м км того же Покровского тракта, на типичных местообитаниях вида на правой стороне дороги на расстоянии 300–1000 м от нее.

Со второй половины августа углозубы готовятся к зиме. Поэтому с этого времени могут быть организованы демонстрации животных, готовящихся к зимовке. В сентябре можно искать и показать конкретные места зимовки. В середине месяца можно показать зимовочные убежища углозубов. Во время зимовки проводится измерение температуры гнездового убежища с помощью термографа DS 1922 –F5. Зимой 2013/14 г. получены уникальные данные по изменению температуры места зимовки в окрестностях зоопарка «Орто Дойду». По данным Покровской метеостанции температура воздуха этой зимой достигла –52°С, а температура гнездовья углозуба –26°С (рис.8). Эта температура для животного с тонкой влажной кожей запредельная. Животное внешне напоминало полностью замерзшего до состояния льдинки тела, однако, благодаря наличию химического антифриза в виде глицерина в крови и важней-

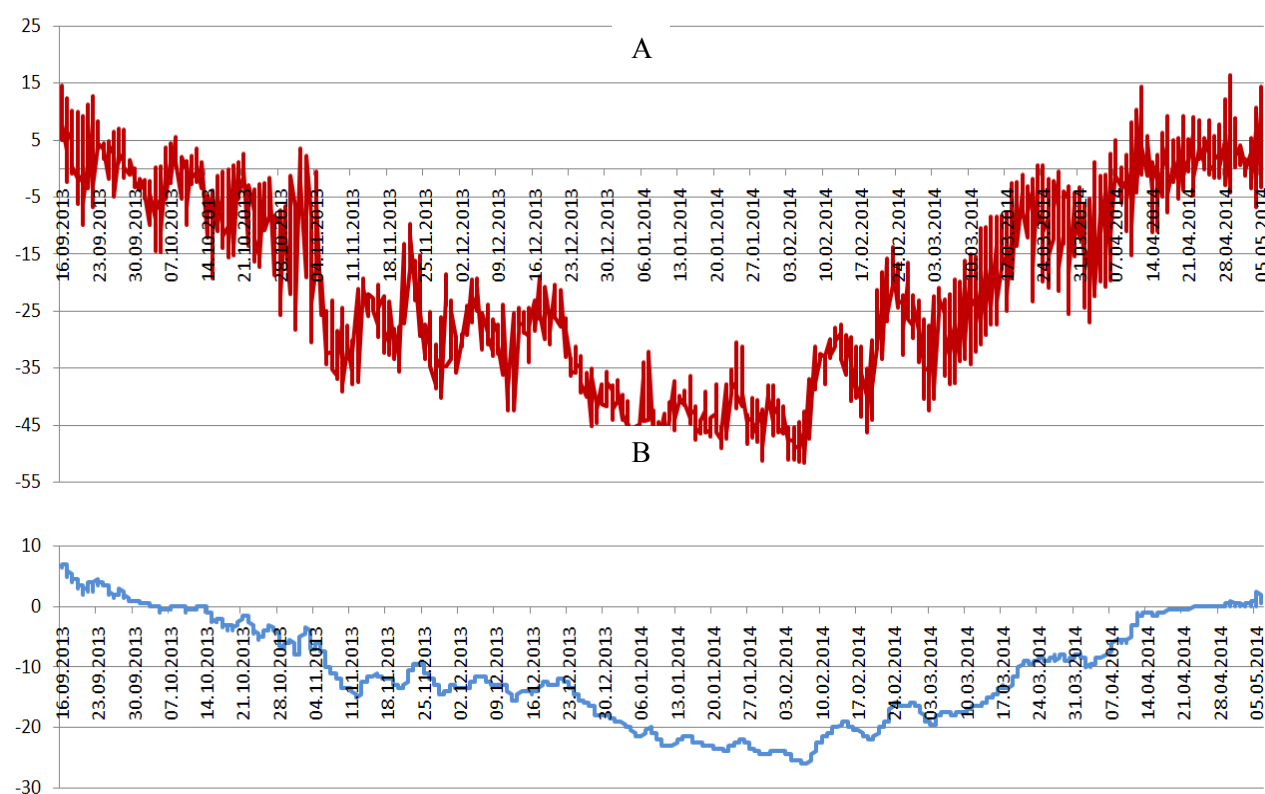


Рис. 8. График температур: А – температура воздуха, данные метеостанции г. Покровск (в 30 км от местоположения спячки углозуба); В – температура под пеньком, где зимовали сибирские углозубы

ших внутренних органах не произошло полного замерзания и разрушения клеток. Весной очень интересным является процесс пробуждения и перехода к активной жизни, брачный период, икрометание, развитие яиц, выход личинок и их развитие. В августе отмечается массовый выход личинок на сушу. Практически в течение всего теплого периода с конца апреля до середины августа можно вести полевые экскурсии по данной тематике. Сроки: начало мая–середина сентября.

Заключение

Экологический туризм в мире возник и бурно развивается с 80–90-х годов прошлого века. В Якутии он также начал развиваться с конца XX в. Это прежде всего орнитологические и энтомологические туры. Они связаны с изучением распространения и экологии животных в естественных условиях. Практически в любом районе Республики Саха (Якутия) можно найти места для проведения экологических туров, связанных с наблюдениями за жизнью редких видов животных. Особенно это удобно вести в особо охраняемых территориях – заповедниках и ресурсных резерватах. Предложенные в настоящей статье экологические туры охватывают

все природные зоны Якутии и могут вызвать интерес туристов из разных стран. Особенно привлекательны они для студентов, школьников, молодых ученых. Они могут привлечь также туристов старшего поколения – пенсионеров из разных стран.

Литература

1. Биржаков М.Б. Введение в туризм. Изд. 9-е. – СПб.: Изд-во «Невский фонд. Издательский дом «Герда», 2008. – 576 с.
2. Воробьев К.А. Птицы Якутии. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 336 с.
3. Находкин Н.А., Гермогенов Н.И., Сидоров Б.И. Птицы Якутии: Полевой справочник. – Якутск: Октаэдр, 2008. – 384 с.
4. Миддендорф А.Ф. Путешествие на Север и Восток Сибири // Север и Восток Сибири в естественно-историческом отношении. – СПб., 1869. – Ч. 1. – 192 с.
5. Воробьев К.А. Записки орнитолога. – М.: Наука, 1978. – 255 с.
6. Middendorff A.F. Säugethiere, Vögel und Amphibiens. Reise in den aussertten Norden und Osten Sibiriens, SPb, 1851, Bd 2. – 256 s.
7. Красная книга Российской Федерации. – М.: АСТ Астрель, 2001. – 868 с.

8. Красная книга Якутской АССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. – Новосибирск: Наука, 1987. – 100 с.

9. Исаев А.П. Азиатская дикуша в Якутии. – Якутск: СМАК–МАСТЕР, 2008. – 48 с.

10. *Threatened Birds of Asia* (2001). The BirdLife International Red Data Book. Parts A, B. Cambridge, UK: BirdLife International. – 2001. – 3027 p.

11. Серошевский В.Л. Якуты. Опыт этнографического исследования. 2-е изд. – М., 1993. – 736 с.

12. Берман Д.И., Лерих А.Н., Михайлова Е.И. О зимовке сибирского углозуба *Hynobius*

keyserlingi на Верхней Колыме // Журн. эвол. биохим. и физиол. – 1984. – №3. – С. 323–327.

13. Kelvin G.M. Brockbank, Lia H. Campbell, Elizabeth D. Greene, Matthew C.G. Brockbank, John G. Duman. Lessons from nature for preservation of mammalian cells, tissues and organs // *In Vitro Cellular & Developmental Biology. Animal.* – V. 47, №3 (March, 2011). – P. 210–217.

14. Щербак Н.Н., Ковалюх Н.Н. О возрасте живого земноводного *Hynobius keyserlingi* (Dub. et Gold, 1870) из ископаемого льда // Докл. АН СССР. 1973. – Т.211, №4. – С. 1003–1004.

Поступила в редакцию 11.07.2016

УДК 551.312:546(282.247.211)

Особенности распределения микроэлементов в поверхностном слое донных отложений Онежского озера

Н.А. Белкина, Д.А. Субетто, Н.А. Ефременко, Н.В. Кулик

Институт водных проблем Севера КарНЦ РАН, г. Петрозаводск

Представлено распределение Fe, Mn, Zn, Cu, Co, Ni, Pb, Cd в поверхностном слое донных отложений Онежского озера. Концентрация микроэлементов в донных отложениях увеличивается с ростом глубины водоема и степени дисперсности осадков. Закономерность распределения тяжелых металлов нарушается в заливах, подверженных антропогенному влиянию. Выявлены отличия процессов раннего диагенеза в осадках, залегающих на разных глубинах. В донных отложениях глубоководного района (~ 50 м) происходит диагенетическая дифференциация Fe и Mn с формированием обогащенных прослоев и корок на редокс-барьере с последующим их захоронением. Максимумы содержания Zn, Cu, Co, Ni, Pb, Cd в поверхностных слоях донных отложений глубоководных районов Онежского озера указывают на увеличение скорости их поступления с мелкодисперсной фракцией взвешенного вещества за последние сто лет, что может быть следствием, как антропогенной деятельности, так и климатических изменений.

Ключевые слова: Онежское озеро, донные отложения, микроэлементы, ранний диагенез.

Peculiarities of Trace Elements Distribution in the Surface Layer of Sediments of Lake Onega

N.A. Belkina, D.A. Subetto, N.A. Efremenko, N.V. Kulik

Institute of Northern Water Problems of the Karelian Research Centre of the RAS, Petrozavodsk

The distribution of Fe, Mn, Zn, Cu, Co, Ni, Pb, and Cd in the surface layer of sediments of Lake Onega is presented. The concentration of trace elements in sediments increases with depth of the lake and the dispersion degree of grains. The distribution pattern of heavy metals is broken in the bays, subjected to anthropogenic influence. Features of processes of early diagenesis of sediments, occurring at different depths have been identified. In sediments of the deep area (~ 50 m) diagenetic differentiation Fe and Mn takes place with

БЕЛКИНА Наталья Александровна – к.г.н., доцент, с.н.с.; СУБЕТТО Дмитрий Александрович – д.г.н., проф., директор; ЕФРЕМЕНКО Наталья Анатольевна – вед. химик; КУЛИК Наталья Владимировна – аспирант.