

УДК 551.55

DOI: 10.21209/2227-9245-2019-25-3-22-30

ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ УВЛАЖНЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ БЕССТОЧНЫХ ОЗЕР ТОРЕЙСКОЙ РАВНИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

CHARACTERISTIC OF HUMIDITY CONDITIONS OF THE TERRITORY OF THE FLOURLESS LAKES OF THE TOREY PLAIN WITH THE USE OF METEOROLOGICAL DATA



E. V. Noskova,
Институт природных
ресурсов, экологии и криологии
СО РАН, г. Чита
eleno-noskova-2011@mail.ru



I. L. Vakhnina,
Институт природных
ресурсов, экологии и криологии
СО РАН, г. Чита
Vahnina_il@mail.ru



K. A. Курганович,
Забайкальский
государственный
университет, г. Чита
kurganovich@pochta.ru

E. Noskova,
Transbaikal State University,
Chita

I. Vakhnina,
Institute of Natural Resources,
Ecology and Cryology SB RAS,
Chita

K. Kurganovich,
Transbaikal State University,
Chita

Отмечено, что в последние десятилетия происходят значительные изменения климата, которые приводят к выраженной ответной реакции наиболее чувствительных параметров среды. В качестве индикаторов долговременной изменчивости климата могут выступать бессточные озера, морфометрические характеристики которых напрямую связаны с условиями увлажнения.

Указано, что на территории Забайкальского края бессточные озера расположены преимущественно в Торейской равнине, степные участки которой являются важным районом разведения и кормления значительного числа многочисленных видов мигрирующих водоплавающих птиц и поддерживают важные популяции редких и находящихся под угрозой исчезновения видов. Поэтому в условиях меняющегося климата представляется важным изучить многолетние изменения увлажненности территории расположения Торейских озер с использованием актуальных данных.

Анализ условий увлажненности территории проведен по значениям среднемесячной температуры воздуха и месячным суммам атмосферных осадков, а также по расчетным параметрам засушливости и увлажнения.

Сделан вывод, что территория расположения Торейских озер характеризуется недостаточным атмосферным увлажнением и наибольшими на территории Забайкальского края значениями потенциального испарения, которые обусловлены большими значениями скорости ветра и продолжительности солнечного сияния.

В целом значения коэффициента увлажнения отражают стенные условия исследуемой территории. По средним значениям $ГТК$ за период май–сентябрь исследуемая территория характеризуется оптимальными условиями увлажнения, а по средним значениям индекса Недя – нормальными.

Отмечено, что вследствие наблюдаемых климатических изменений в районе расположения Торейских озер произошло уменьшение увлажненности территории в результате повышенного испарения, связанного, в свою очередь, с ростом температур воздуха, проходящем на фоне цикличности в режиме выпа-

дения атмосферных осадков, характерной для степных условий исследуемой территории. Учитывая, что в последнее 10-летие наблюдается пауза в глобальном потеплении и наступила многоводная фаза цикла, можно предположить, что сложившаяся климатическая ситуация может измениться, в результате чего в ближайшее время ресурсы влаги в исследуемом районе увеличатся

Ключевые слова: Забайкальский край; изменение климата; метеорологические данные; атмосферные осадки; увлажненность; параметры засухливости; цикличность; гумидная фаза; Торейская равнина; бессточные озера

In recent decades there have been significant climate changes that lead to a pronounced response of the most sensitive parameters of the environment. As indicators of long-term climate variability, drainless lakes can act, the morphometric characteristics of which are directly related to the conditions of humidity.

On the territory of the Transbaikal Territory, drainless lakes are located mainly in the Torey Plain, whose steppe areas are an important breeding and feeding area for a significant number of numerous species of migratory waterfowl and important populations' support of rare and endangered species. Therefore, in a changing climate, it seems important to study the long-term changes in the moisture content of the territory of the Torey lakes location, using actual data.

The analysis of humidification conditions of the territory is based on the mean monthly air temperature and monthly precipitation, as well as on the calculated parameters of aridity and humidity.

It is concluded that the territory of the Torey Lakes location is characterized by insufficient atmospheric moisture and the largest potential evaporation in the Transbaikal Territory, which are due to the high values of wind speed here and the duration of sunshine.

In general, the values of the humidification coefficient reflect the steppe conditions of the investigated territory. According to the average values of the GTK for the period May-September, the area under study is characterized by optimal humidity conditions, and by average values of the Pedya index – normal.

Due to the observed climatic changes in the region of the Torey lakes location, there was a decrease in the humidity of the territory as a result of increased evaporation, which, in turn, is associated with an increase in air temperatures, taking place against a background of cyclical precipitation, typical of the steppe conditions of the study area. Taking into account the fact, that during the last 10 years there has been a pause in global warming and a high-water phase of the cycle has come, we can assume that the current climate situation may change, as a result of which, in the near future, the moisture resources in the investigated area will increase

Key words: Transbaikal Territory; climate change; meteorological data; precipitation; moisture; parameters of aridity; cyclicity; humid phase; Torey Plain; drainless lakes

Введение. Как показывают палеоклиматические реконструкции, климат Земли менялся всегда. Основной особенностью современных изменений климата является глобальное потепление в конце XX в. (начиная со второй половины 1970-х гг.) – начале XXI в. В то же время в последнее 10-летие наблюдается пауза в глобальном потеплении, однако начало XXI в. в среднем по земному шару остается самым теплым за период инструментальных наблюдений.

Изменения климата приводят к выраженной ответной реакции наиболее чувствительных параметров среды. В качестве надежных индикаторов долговременной изменчивости климата могут выступать древесная растительность, ее состояние и динамика лесопокрытой площади. Для степных

территорий, характеризующихся засушливыми условиями, сложившаяся климатическая ситуация приводит к значительной динамике морфометрических характеристик бессточных озер и, как следствие, к изменению видового состава, численности, границ ареалов многих животных.

Торейская равнина – степная зона на юге Забайкальского края, которая представляет собой российскую часть Даурских степей, включенных Всемирным фондом дикой природы в перечень глобально значимых экологических регионов планеты и имеющих статус объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО [7]. Коэффициент озерности для данной территории составляет 15,87, в то время как для всего района в целом – 0,48. Наиболее крупные озера здесь – Торейские: Зун-Торей и Барун-Торей, вклю-

ченные в перечень водно-болотных угодий международного значения, попадающих под действие Рамсарской конвенции [11]. Прилегающие к Торейским озерам степные участки являются важным районом разведения и кормления значительного числа многочисленных видов мигрирующих водоплавающих птиц и поддерживают важные популяции редких и находящихся под угрозой исчезновения видов. Питание озер происходит в основном за счет осадков, непосредственно выпадающих в котловину озер, поэтому уровень воды в них напрямую отражает условия увлажнения территории. Ранее была показана цикличность в наполнении озер и падении их уровня вплоть до полного высыхания [4; 9].

В последний засушливый период на исследуемой территории произошло существенное уменьшение количества озер и снижение площадей их водных поверхностей [2]. По древесно-кольцевым хронологиям, полученным по соснам (*Pinus sylvestris L.*) из Цасучейского степного бора, последние 200 лет были самые засушливые [3].

Изменение гидрологического режима приводит к изменению гидрохимических и гидробиологических характеристик и перестройке озерных экосистем в целом [1; 6]. Поэтому представляется важным в условиях меняющегося климата изучить многолетние изменения увлажненности территории расположения Торейских озер с использованием актуальных данных.

Методология и методика исследования. В работе использованы данные пяти метеорологических станций Забайкальского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Агинское, Борзя, Оловянная, Соловьевск, Нижний Цасучей), расположенных в районе исследования, за период с 1950 по 2016 гг. (по метеостанции Нижний Цасучей – с 1962 по 2016 гг.).

Анализ условий увлажненности территории проведен по значениям среднемесячной температуры воздуха и месячным суммам атмосферных осадков, а также по расчетным параметрам засушливости и увлажнения (испаряемо-

сти – по Н. Н. Иванову, коэффициенту увлажнения (K_y), гидротермическому коэффициенту Г. Т. Селянинова (GTK) и индексу Д. А. Педя (SI)) [5].

С целью определения параметров линейных трендов многолетних изменений применялся метод наименьших квадратов. Оценка их статистической значимости выполнялась при помощи критерия Стьюдента при уровне значимости $\alpha=5\%$.

Результаты исследования и область их применения. Климат в районе Торейских озер формируется под воздействием континентального воздуха умеренных широт. Их положение внутри огромного материка, его удаленность от морей океанов, влияние азиатского антициклона зимой и сложная орография определяют континентальность климата и большую неоднородность распределения метеорологических элементов. Территория исследования характеризуется отрицательной средней годовой температурой воздуха и недостаточным атмосферным увлажнением [8].

В большей степени условия увлажненности исследуемой территории определяют климатические параметры теплого периода, который длится с мая по сентябрь. Этому периоду предшествует значительный рост скорости ветра весной вследствие разрушения азиатского антициклона и увеличения температурных градиентов между холодными арктическими морями и нагревающимся материком. В результате увеличения продолжительности светового дня в весенние месяцы наблюдается наибольшая месячная продолжительность солнечного сияния. Перечисленные факторы, наряду с растущими температурами воздуха, способствуют быстрому сходу маломощного снежного покрова путем испарения.

Приземная температура воздуха в среднем за май-сентябрь составляет менее 15,0 °C (табл. 1). Наибольшие средние значения приходятся на июль (около 19,5 °C), а наименьшие – на сентябрь (менее 10 °C). С середины XX в. самые низкие средние значения температуры воздуха, осредненные по территории, отмечались в 1957 г. (13,0 °C), а высокие – в 2007 г. (17,2 °C).

На теплый период приходится в среднем менее 285 мм атмосферных осадков (табл. 1), что составляет около 87 % (от 85 до 88 %) от их годовой суммы. Наимень-

шее количество осадков за последние 70 лет отмечено в 1950 г. в Оловянной (92 мм), наибольшее – в 2006 г. в Нижнем Цасучеев (586 мм).

Таблица 1 / Table 1

Приземная температура воздуха и сумма атмосферных осадков на территории Торейских озер за 1950–2016 гг. (по Нижнему Цасучею – с 1962 по 2016 гг.) / Surface air temperature and the amount of atmospheric precipitation in the territory of the Torey lakes for 1950–2016 (for Nizhny Tsasuchey – from 1962 to 2016)

Метеостанция / Weather station	Средняя температура воздуха, °C / Average air temperature, °C		Сумма атмосферных осадков, мм / Amount of atmospheric precipitation, mm	
	год/year	V-IX	год/year	V-IX
Агинское / Aginskoe	-1,3	13,6	355	311
Борзя / Borzya	-2,1	14,3	300	263
Оловянная / Olovyanaya	-0,1	15,1	328	294
Соловьевск / Solovievsk	-0,8	15,1	334	287
Нижний Цасучей / Nizhny Tsasuchey	-0,4	15,3	296	259
Среднее / Average	-0,9	14,7	323	283

Анализ разностной интегральной кривой осредненных по территории значений годовых сумм атмосферных осадков с 1950 г. позволяет выделить два цикла в режиме выпадения атмосферных осадков: гумидная фаза (1956–1970; 1983–1998) и аридная (1971–1982; 1999–2011), что представлено на рисунке. В то же время на разностной интегральной кривой осредненных по территории значений среднегодовых температур воздуха выделяются два периода повышения среднегодовой температуры воздуха (1958–1975; 1989–2008) и один период ее понижения (1976–1988).

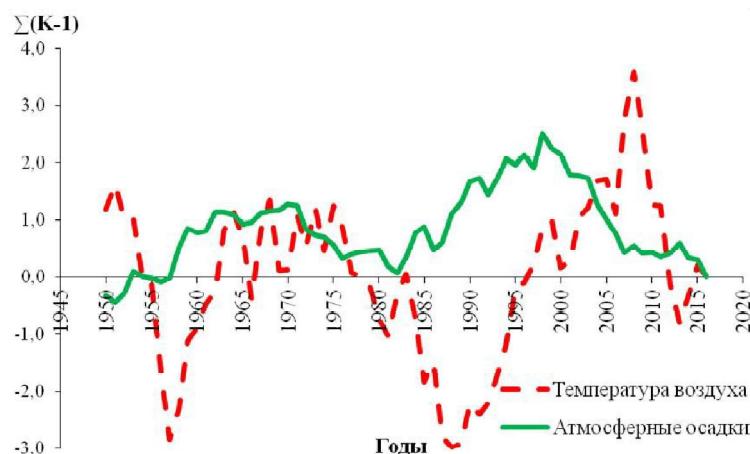
Количество выпадающих осадков само по себе еще не определяет условий увлажнения. Поэтому для оценки этих условий необходимо учитывать не только выпадающие осадки, но и возможность их испарения.

В первом приближении оценку испарения с водной поверхности можно выполнить по данным о потенциальном испарении (испаряемости). Среднее значение испаряемости, рассчитанной по формуле Н. Н. Иванова [10], в среднем по территории за теплый период с мая по сентябрь составляет около 550 мм (около 80 % от среднегодовой суммы) с максимальными значениями в июне и минимальными – в сентябре.

В связи с тем, что в исследуемом районе наблюдается ветер, скорость которого превышает скорость ветра в других районах, а также отмечается максимальная продолжительность солнечного сияния, потенциальное испарение здесь достигает наибольших значений на территории Забайкальского края.

Значения коэффициента увлажнения K_u в среднем за май–сентябрь на исследуемой территории изменяются от 0,14 в районе самой южной из используемых метеостанций (Нижний Цасучей), где увлажнение скудное, до 0,76 в районе метеостанции Агинское, которая расположена севернее остальных, где увлажнение недостаточное. В среднем по территории коэффициент увлажнения составляет 0,60, что в целом отражает степенные условия исследуемой территории.

Определенный по территории K_u в мае составляет всего 0,20. Затем его значения постепенно увеличиваются за счет роста количества осадков до 0,44 в июне, 0,91 – в июле. В августе количество осадков начинает преобладать над испаряемостью, поэтому значения K_u начинают уменьшаться и в августе составляют 0,82, а в сентябре – 0,53.



Разностные интегральные кривые осредненных по территории средних годовых сумм атмосферных осадков и среднегодовых температур воздуха / Different integral curves averaged over the territory of the mean annual sums of atmospheric precipitation and mean annual air temperatures

Оптимальные условия увлажнения за период май–сентябрь отмечены на всех исследуемых метеостанциях, где среднее значение ITK , характеризующего влагообеспеченность территории, составляет 1,2. Распределение его средних значений в месяцы теплого сезона подобно распределению месячных значений Ku : наименьшие значения ITK характерны для мая (0,35), наибольшие — для июля (1,5). Осредненные по метеостанциям годовые значения ITK более 1,5, когда влагообеспеченность территории характеризуется как избыточная, с середины XX в. отмечены в отдельные годы фазы цикла повышенной увлажненности (1955–1970; 1983–1998): 1958, 1962, 1967, 1983, 1984, 1988, 1990, 1998 гг. Очень низкая влагообеспеченность (средняя засуха), когда ITK находится в диапазоне 0,40...0,60, наблюдалась лишь дважды за последние практически 70 лет: в 2001 и 2004 гг.

Средние значения SI за теплый период в среднем по исследуемой территории составляют около 0,07, что говорит о нормальных условиях увлажнения. Эти же условия характерны для всех месяцев с мая по сентябрь. С середины прошлого столетия максимальные для исследуемой территории индексы SI , когда условия атмосферного увлажнения классифицировались как засуха ($SI > 2,0$) получены в 2001 (2,1) и 2007 (2,4) гг. Влажные условия ($-2,0 \leq$

$SI < -1,0$) за это время отмечались в 1957 (-1,6), 1983 (-1,5), 1962 (-1,4), 1988 (-1,2), 1984 (-1,1), 1969 (-1,1) и 1987 (-1,0) гг. Эти годы соответствуют гумидной и аридной фазам, что представлено на рисунке.

С середины XX в. на территории Забайкальского края вследствие наблюдающихся климатических изменений отмечается рост ресурсов тепла [10]. В районе расположения Торейских озер повышение приземной температуры воздуха теплого периода за последние 70 лет составило в среднем $0,25^{\circ}\text{C}$ за 10 лет. Тренд статистически достоверен при уровне значимости $\alpha=5\%$.

Величина линейного тренда температуры воздуха за период май–сентябрь (по данным используемых метеостанций) составила от $0,21^{\circ}\text{C}$ за 10 лет в Борзе и Оловянной до $0,43^{\circ}\text{C}$ за 10 лет в Нижнем Цасучее. На метеостанции Агинское повышение за этот период составило $0,23^{\circ}\text{C}$ за 10 лет, а на метеостанции Соловьевск — $0,29^{\circ}\text{C}$ за 10 лет. Указанные тренды статистически значимы. Величина линейного тренда температуры воздуха, осредненной по исследуемой территории, меняется в разные месяцы. Наименьшая его величина, составившая $0,23^{\circ}\text{C}$ за 10 лет (табл. 2), отмечается в июне, наибольшая — в июле и сентябре — $0,29^{\circ}\text{C}$ за 10 лет. Все тренды статистически достоверны при 5 %-ном уровне значимости.

Таблица 2 / Table 2

Тенденции изменений осредненных по территории расположения Торейских озер средних месячных температур воздуха за 1950–2016 гг. / *Tendencies of changes in mean monthly air temperatures averaged over the territory of the Torey lakes for 1950–2016*

Месяц / Month	Величина линейного тренда, °С за 10 лет / Linear trend, °C for 10 years		
	Средняя / Average	Наибольшая / Highest	Наименьшая / Lowest
Май / May	0,26	0,37	0,20
Июнь / June	0,23	0,43	0,16
Июль / July	0,29	0,45	0,22
Август / August	0,25	0,46	0,19
Сентябрь / September	0,29	0,45	0,23
Май-сентябрь / May-September	0,25	0,43	0,21

Изменения в температурном режиме региона оказали влияние на многолетний характер других метеорологических показателей. В частности, отмечается уменьшение ресурсов влаги, которое вследствие чередования в годовом ходе атмосферных осадков влажных и сухих периодов выражено нечетко.

Сумма атмосферных осадков за теплый период года уменьшилась на исследуемой территории в среднем на 6,0 мм за 10 лет. Указанный тренд, как и тренды в рядах сумм атмосферных осадков за май-сентябрь на разных метеостанциях, за исключением Оловянной, статически незначимы.

Величина линейного тренда количества атмосферных осадков, осредненных по исследуемой территории, меняется в течение теплого периода. В мае-июне наблюдается их увеличение, составившее в среднем от 0,86 до 1,4 мм за 10 лет (табл. 3). В остальные месяцы теплого периода количество атмосферных осадков уменьшилось. Статистически значимый тренд при 5 %-ном уровне значимости отмечен только в июле.

Таблица 3 / Table 3

Тенденции изменений осредненных по территории расположения Торейских озер месячных сумм атмосферных осадков за 1950–2016 гг. / *Trends in the averaged over the territory of the Torey lakes location monthly sums of atmospheric precipitation for 1950–2016*

Месяц / Month	Величина линейного тренда, мм за 10 лет / Magnitude of the linear trend, mm for 10 years		
	Средняя / Average	Наибольшая / Highest	Наименьшая / Lowest
Май / May	0,86	1,5	-0,56
Июнь / June	1,4	3,9	0,75
Июль / July	-4,4	-1,4	-6,7
Август / August	-2,2	-0,67	-7,1
Сентябрь / September	-2,2	-0,28	-3,3
Май-сентябрь / May-September	-6,0	-4,5	-8,8

За 1950–2016 гг. динамика показателя Ku при 5 %-ном уровне значимости характеризуется достоверным отрицательным трендом, который в среднем за май-сентябрь составляет -0,03 за 10 лет. Наибольшее снижение Ku отмечается в Нижнем Цасуче (на 0,08 за 10 лет), наименьшее – в Оловянной (на 0,01 за 10 лет). В мае

осредненные значения Ku не изменились, в июне – незначительно снизились. В остальные месяцы значения Ku уменьшились. Статистически значимый тренд отмечен лишь в сентябре.

Средние значения GTK за период с мая по сентябрь снизились по данным всех используемых метеостанций. В среднем по

территории это уменьшение составило 0,11 за 10 лет (тренд статически значим). Снижение $ГТК$ в большей степени произошло за счет уменьшения количества осадков и в меньшей степени — увеличения температуры воздуха [10]. За период май–сентябрь значения $ГТК$, осредненные по исследуемой территории, увеличились в мае и уменьшились в остальные месяцы. Статистически значимый тренд при 5 %-ном уровне значимости отмечен только в августе.

Значения индекса SI , напротив, за исследуемый период увеличились на всей исследуемой территории. Увеличение засушливости в среднем за май–сентябрь составило за 10 лет от 0,18 в Борзе и Оловянной до 0,33 в Нижнем Цасучее. Недостоверный тренд отмечен только в Борзе. Во все месяцы (май–сентябрь) линейные тренды изменения индекса SI имеют положительный знак и, за исключением июня, достоверны при 5 %-ном уровне значимости.

Учитывая, что в последнее 10-летие наблюдается пауза в глобальном потеплении и наступила многоводная фаза цикла, во время которой следует ожидать паводки редкой повторяемости [9], можно предположить, что сложившаяся климатическая ситуация может измениться, в результате чего в ближайшее время ресурсы влаги в исследуемом районе увеличатся.

Выводы. Территория расположения Торейских озер характеризуется недостаточным атмосферным увлажнением. К тому же в связи с большой скоростью ветра на исследуемой территории и большой продолжительностью солнечного сияния потенциальное испарение здесь достигает наибольших значений на территории Забайкальского края.

За период 1950–2016 гг. значения коэффициента увлажнения в целом отражают степные условия исследуемой территории. По средним значениям $ГТК$ за период май–сентябрь исследуемая территория характеризуется оптимальными условиями увлажнения. Средние значения индекса

Педя здесь составляют около 0,07, что говорит о нормальных условиях увлажнения.

В последние десятилетия вследствие наблюдающихся климатических изменений на территории Забайкальского края отмечается рост ресурсов тепла. В районе расположения Торейских озер повышение приземной температуры воздуха теплого периода за последние 70 лет составило в среднем 0,25 °С за 10 лет. Вследствие чередования в годовом ходе атмосферных осадков влажных и сухих периодов уменьшение ресурсов влаги выражено нечетко. Сумма атмосферных осадков уменьшилась в среднем на 6,0 мм за 10 лет. В многолетних колебаниях атмосферных осадков во второй половине XX и начале XXI вв. выделяются два внутривековых цикла: гумидная (1956–1970; 1983–1998) и аридная фазы (1971–1982; 1999–2011). В многолетнем ходе среднегодовых температур воздуха выделяются два периода повышения среднегодовой температуры воздуха (1958–1975; 1989–2008) и один период понижения (1976–1988).

За 1950–2016 гг. снизились средние значения коэффициента увлажнения и $ГТК$. Значения индекса Педя, напротив, за исследуемый период увеличились на всей территории региона.

Перечисленные ранее факторы свидетельствуют о том, что в районе расположения Торейских озер за 1950–2016 гг. произошло уменьшение увлажненности территории в результате повышенного испарения, связанного, в свою очередь, с ростом температур воздуха, проходящим на фоне цикличности в режиме выпадения атмосферных осадков, характерной для степных условий исследуемой территории. Учитывая, что в последнее 10-летие наблюдается пауза в глобальном потеплении и наступила многоводная фаза цикла, можно предположить, что сложившаяся климатическая ситуация может измениться, в результате чего в ближайшее время ресурсы влаги в исследуемом районе увеличатся.

Список литературы

1. Афонина Е. Ю., Итигилова М. Ц. Состав и структура зоопланктона минеральных озер Онон-Торейской равнины (Забайкальский край) // Фауна Урала и Сибири. 2018. № 1. С. 28–45.
2. Вахнина И. Л., Голятиня М. А., Носкова Е. В. Индикаторы климатических изменений в степной зоне юго-восточного Забайкалья // Шелковый путь. Транссиб. Маршруты сопряжения: экономика, экология: сборник материалов междунар. науч.-практ. конф. и Симпозиума, посвященного 100-летию заповедного дела и Году экологии в России. Чита, 2018. С. 34–37.
3. Вахнина И. Л., Обязов В. А., Замана Л. В. Динамика увлажнения в степной зоне юго-восточного Забайкалья с начала XIX столетия по кернам сосны обыкновенной // Вестник Московского университета. Сер. География. 2018. № 2. С. 28–33.
4. Замана Л. В., Вахнина И. Л. Гидрохимия соленых озер юго-восточного Забайкалья в фазу аридизации климата в начале XXI века // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 11–4. С. 608–612.
5. Изменение климатических условий и ресурсов Среднего Поволжья / Ю. П. Переведенцев [и др.]. Казань: Центр инновационных технологий, 2011. 296 с.
6. Куклин А. П., Цыбекмитова Г. Ц., Горлачева Е. П. Состояние водных экосистем озер Онон-Торейской равнины за 1983–2011 годы (Восточное Забайкалье) // Аридные экосистемы. 2013. Т. 19, № 3. С. 16–26.
7. «Ландшафты Даурии» включены в список Всемирного наследия ЮНЕСКО [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.ru/resources/news/amur/landshafty-daurii-vklyucheny> (дата обращения: 10.07.2018).
8. Обязов В. А. Изменения климата в междуречье Аргуни и Оиона в контексте глобального потепления // Вестник Читинского государственного университета. 2011. № 7. С. 78–85.
9. Обязов В. А. Изменения современного климата и оценка их последствий для природных и природно-антропогенных систем Забайкалья: автореф. дис. ... д-ра геогр. наук: 25.00.30. Казань, 2014. 38 с.
10. Обязов В. А., Носкова Е. В. Многолетние изменения агроклиматических ресурсов Забайкалья // Вестник Забайкальского государственного университета. 2015. № 8. С. 20–29.
11. Torey Lakes [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.rsis.ramsar.org/ris/683> (дата обращения: 23.07.2018).

References

1. Afonina E. Yu., Itigilova M. Ts. *Fauna Urala i Sibiri* (Fauna of the Urals and Siberia), 2018, no 1, pp. 28–45.
2. Vakhnina I. L., Golyatina M. A., Noskova E. V. *Shelkovy put. Transsib. Marshruty sopryazheniya: ekonomika, ekologiya: sbornik materialov mezhdunar. nauch.-prakt. konf. i Simpoziuma, posvyashchennogo 100-letiyu zapovednogo dela i Godu ekologii v Rossii* (Silk Road. Transsib. Interfaces: economics, ecology: collected materials of the Intern. scientific-practical conf. and the Symposium on the 100th anniversary of nature conservation and the Year of Ecology in Russia). Chita, 2018, pp. 34–37.
3. Vakhnina I. L., Obyazov V. A., Zaman L. V. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. Geografiya* (Bulletin of the Moscow University. Ser. Geography), 2018, no. 2, pp. 28–33.
4. Zamana L. V., Vakhnina I. L. *Mezhdunarodny zhurnal prikladnyh i fundamentalnyh issledovanij* (International Journal of Applied and Fundamental Research), 2014, no. 11–4, pp. 608–612.
5. *Izmenenie klimaticheskikh usloviy i resursov Srednego Povolzhya* (Changes in climatic conditions and resources of the Middle Volga); Yu. P. Perevedentsev (ets.). Kazan: Center for Innovative Technologies, 2011. 296 p.
6. Kuklin A. P., Tsymbekmitova G. Ts., Gorlaчeva E. P. *Aridnye ekosistemy* (Arid Ecosystems), 2013, vol. 19, no. 3, pp. 16–26.
7. “Landshafty Daurii” vklyucheny v spisok Vsemirnogo naslediya YUNESKO (“Landscapes of Dauria” are included in the UNESCO World Heritage List). Available at: <https://wwf.ru/resources/news/amur/landshafty-daurii-vklyucheny> (Date of access: 10.07.2018).
8. Obyazov V. A. *Vestnik Chitinskogo gosudarstvennogo universiteta* (Bulletin of the Chita State University), 2011, no. 7, pp. 78–85.
9. Obyazov V. A. *Izmeneniya sovremenennogo klimata i otsenka ih posledstviy dlya prirodnih i prirodno-antropogenykh sistem Zabaykaliya: avtoref. dis. ... d-ra geogr. nauk: 25.00.30* (Changes in the modern climate and assessment of their consequences for natural and natural-anthropogenic systems of Transbaikalia: abstract dis. ... Dr. Geogr. Sciences: 25.00.30). Kazan, 2014. 38 c.
10. Obyazov V. A., Noskova E. V. *Vestnik Zabaykalskogo gosudarstvennogo universiteta* (Bulletin of Transbaikal State University), 2015, no. 8, pp. 20–29.
11. *Torey Lakes* (Torey Lakes). Available at: <https://www.rsis.ramsar.org/ris/683> (Date of access: 23.07.2018).

Коротко об авторах

Носкова Елена Викторовна, канд. геогр. наук, младший научный сотрудник, лаборатория географии и регионального природопользования, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита, Россия. Область научных интересов: изменение климата, альтернативные источники энергии
eleno-noskova-2011@mail.ru

Вахнина Ирина Леонидовна, канд. биол. наук, научный сотрудник, лаборатория географии и регионального природопользования, Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита, Россия. Область научных интересов: экология, дендрохронология
vahnina_il@mail.ru

Курганович Константин Анатольевич, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой водного хозяйства и инженерной экологии, Забайкальский государственный университет, г. Чита, Россия. Область научных интересов: моделирование гидрологических процессов, дистанционное зондирование Земли
kurganovich@pochta.ru

Briefly about the authors

Elena Noskova, candidate of geography sciences, junior researcher, Geography and Regional Nature Management, Institute of Natural Resources laboratory, Ecology and Cryology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: climate change, alternative energy sources

Irina Vakhnina, candidate of biological sciences, researcher, Geography and Regional Nature Management laboratory, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: ecology, dendrochronology

Konstantin Kurganovich, candidate of technical sciences, associate professor, research associate, Regional Climatology Laboratory, Institute of Natural Resources, Ecology and Cryology, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Head of the Water Management and Engineering Ecology department, Transbaikal State University, Chita, Russia. Sphere of scientific interests: modeling of hydrological processes, remote sensing of the environment

Исследования выполнены по базовому проекту IX.137.1.1 и при финансовой поддержке РФФИ
(грант 18-05-00104 А)

Образец цитирования

Носкова Е. В., Вахнина И. Л., Курганович К. А. Характеристика условий увлажненности территории бессточных озер Торейской равнины с использованием метеорологических данных // Вестн. Забайкал. гос. ун-та. 2019. Т. 25. № 3. С. 22–30. DOI: 10.21209/2227-9245-2019-25-3-22-30.

Noskova E., Vakhnina I., Kurganovich K. Characteristic of humidity conditions of the territory of the flourless lakes of the Torey Plain with the use of meteorological data // Transbaikal State University Journal, 2019, vol. 25, no. 3, pp. 22–30. DOI: 10.21209/2227-9245-2019-25-3-22-30.

Статья поступила в редакцию: 27.07.1018 г.
Статья принята к публикации: 20.02.2019 г.

