ISSN 0514-7468

2020
Т. 42, № 1

Жизнь Земли
EARTH LIVE

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издаётся с 1961 года,
журнальная ежеквартальная версия — с 2016 года

ИНДЕКСИРОВАНИЕ ЖУРНАЛА

РОССИЙСКИЙ ИНДЕКС НАУЧНОГО ЦИТИРОВАНИЯ
Science Index

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА
eLIBRARY.RU

CYBERLENINKA

ВЫСШАЯ АТТЕСТАЦИОННАЯ КОМИССИЯ (ВАК)
при Министерстве образования и науки Российской Федерации
Перечень Российских рецензируемых научных журналов ВАК

Редакционный совет:
В.А. Садовничий (председатель Совета), Н.А. Абакумова, Ф.Г. Агамалиев (Азербайджан), А.П. Бужилова, С.А. Добролюбов, М.В. Калякин, Н.С. Касимов, М.П. Кирпичников, А.И. Клюкина, Нгуен Чунг Минь (Вьетнам), С.Х. Мирзоев (Таджикистан), А.С. Орлов, Д.Ю. Пущаровский, Н.Г. Рыбальский, С.А. Шоба

Редакционная коллегия:
А.В. Смуров (гл. редактор), В.В. Снакин (зам. гл. редактора), Л.В. Алексеева (отв. секретарь), С.М. Аксёнов (США), М.И. Бурлыкина, И.Л. Ган (Австралия), Е.П. Дубинин, А.В. Иванов, В.В. Козодёров, Н.Н. Колотилова, С.Н. Лукашенко (Казахстан), С.А. Маскевич (Беларусь), Йован Плавша (Сербия), Л.В. Попова, А.П. Садчиков, С.А. Слободов, В.Р. Хрисанов, В.С. Цховребов, А.Г. Шмелева, Э.И. Черняк, П.А. Чехович

ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
2020

Адрес редакции:
119991, Москва, Ленинские Горы, д. 1, МГУ, Музей землеведения
Тел.: +7 (495) 939-14-15; +7 (495) 939-12-21
e-mail: zhizn_zemli@mail.ru
http://zhiznzemli.ru
http://msupress.com/catalogue/magazines/geografiya/

ISSN 0514-7468

2020
Vol. 42, № 1

Жизнь Земли
EARTH LIVE

Zhizn' Zemli [THE LIFE OF THE EARTH]

SCIENTIFIC AND PRACTICAL INTERDISCIPLINARY JOURNAL

Published four times a year since 2016

Editorial council:
V.A. Sadovnichy (Council Chairman), N.A. Abakumova, F.G. Agamaliyev (Azerbaijan), A.P. Buzhilova, S.A. Dobrolyubov, M.V. Kalyakin, N.S. Kasimov, M.P. Kirpichnikov, A.I. Klyukina, Nguyen Trung Minh (Vietnam), S.H. Mirzoev (Tajikistan), A.S. Orlov, D.Yu. Pushcharovskiy, N.G. Rybalskiy, S.A. Shoba

Editorial board:
A.V. Smurov (Ch. Editor), V.V. Snakin (deputy Ch. Editor), L.V. Alekseeva (Resp. Secretary), S. Aksenov (USA), M.I. Burlykina, I.L. Gan (Australia), E.P. Dubinin, A.V. Ivanov, V.V. Kozoderov, N.N. Kolotilova, S.N. Lukashenko (Kazakhstan), S.A. Maskevich (Belarus), J. Plavša (Serbia), L.V. Popova, A.P. Sadchikov, S.A. Slobodov, V.R. Khrisanov, V.S. Tskhovrebov, A.G. Shmeleva, E.I. Chernyak, P.A. Chekhovich

PUBLISHING
Moscow State University
2020

Editorial address:
119991, Moscow, Leninskiye Gory, MGU,
Earth Science Museum
Tel.: +7 (495) 939-14-15; 7 (495) 939-12-21
e-mail: zhizn_zemli@mail.ru
http://zhiznzemli.ru
http://msupress.com/catalogue/magazines/geografiya/

СОДЕРЖАНИЕ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕОСФЕР

Фёдоров В.М., Фролов Д.М. Малый ледниковый период в жизни Земли и его возможные причины 4

La The Phuc, Luong Thi Tuat, Hiroshi Tachihara, Tsutomu Honda, Bui Văn Thom, Nguyen Ba Hung, Tran Minh Duc, Nguyen Trung Minh. Volcanic caves in Vietnam (Вулканические пещеры Вьетнама) 13

Шац М.М. Эколого-геокриологическая специфика при недропользовании на севере Сибири 24

Шаповалов А.Б., Смуров А.В. Экология и нанотехнологии 38

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ МУЗЕОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Погожев Е.Ю., Боброва С.Л., Скрипко К.А. Скульптура Чарльза Дарвина работы великого русского ваятеля Сергея Тимофеевича Конёнкова 46

Максимов Ю.И., Кривичев А.И. Арктика в названиях улиц Москвы и Санкт-Петербурга 54

МУЗЕЙНАЯ ПЕДАГОГИКА

Сундиева А.А. История музееведческой мысли в профессиональной подготовке музеологов 67

ВЕСТИ ИЗ МУЗЕЕВ

Голосова Е.В. Ботанические сады с позиции ландшафтной архитектуры: проблемы эстетики и доступности 72

Козлов С.В. Музей под землёй: бункер Сталина в Измайлово 81

ИСТОРИЯ НАУКИ

Захаров В.Г. Характер дрейфа льдов в Арктическом бассейне и особенности циркуляции атмосферы в период плаваний Ф. П. Литке к Новой Земле в 1821–1824 гг. 87

Дубинин Е.П., Лаптева Е.М., Мякокина О.В., Скрипко К.А., Семенова Л.Д., Филаретова А.Н. Сотрудники Музея землеведения МГУ – участники исследований в Антарктике (к 200-летию открытия Антарктиды) 96

Епифанов В.А., Иванов А.В., Яшков И.А., Паничев А.М. «Свой след» профессора Василия Ивановича Бгатова – «землеведа», «экогеолога», популяризатора науки (к 90-летию со дня рождения) 109

ХРОНИКА. СОБЫТИЯ

К 80-летию Олега Петровича Иванова 117

Всероссийская научная конференция с международным участием «Наука в вузовском музее» *(Н.И. Крупина)* 118

Всероссийская конференция с международным участием «Микроорганизмы: вопросы экологии, физиологии, биотехнологии» *(Н.Н. Колотилова)* 120

XXVII Круглый стол «Россия и мир» в Институте российской истории РАН *(К.А. Голиков)* 121

Памяти В.А. Кривицкого (1946–2019) 122

Памяти М.Д. Рукина (1939–2020) 123

Памяти В.В. Козодёрова (1946–2020) 124

КНИЖНОЕ ОБОЗРЕНИЕ 126

TABLE OF CONTENTS 129

ИСТОРИЯ НАУКИ

УДК 551.590.21/22:551.326.6(99)
DOI

ХАРАКТЕР ДРЕЙФА ЛЬДОВ В АРКТИЧЕСКОМ БАССЕЙНЕ И ОСОБЕННОСТИ ЦИРКУЛЯЦИИ АТМОСФЕРЫ В ПЕРИОД ПЛАВАНИЙ Ф.П. ЛИТКЕ К НОВОЙ ЗЕМЛЕ В 1821–1824 ГГ.

В.Г. Захаров[1]

Особенность четырёхлетних арктических экспедиций Ф.П. Литке на бриге «Новая Земля» (1821–1824 гг.) состоит в том, что они осуществлялись в крайне суровых климатических и ледовых условиях кульминации Малого ледникового периода (МЛП). На 400-летнем отрезке МЛП кульминация его составила лишь около 40–50 лет (1780 – начало XIX в.). Тем не менее, Ф.П. Литке были получены важные результаты: опись западного берега Новой Земли от южной её оконечности до мыса Нассау и карта этих побережий. Был также собран богатый материал по земному магнетизму и колебаниям уровня моря в районе Новой Земли.

***Ключевые слова**: кульминация Малого ледникового периода (МЛП), дрейф льдов, Арктический бассейн.*

***Ссылка для цитирования:** Захаров В.Г.* Характер дрейфа льдов в Арктическом бассейне и особенности циркуляции атмосферы в период плаваний Ф.П. Литке к Новой Земле в 1821–1824 гг. // Жизнь Земли. 2020. Т. 42, № 1. С. 87–95. DOI: ????????

Поступила 14.10.2019 / Принята к публикации 20.02.2020

THE CHARACTER OF ICE DRIFT IN THE ARCTIC BASIN AND FEATURES OF ATMOSPHERIC CIRCULATION DURING SAILING OF F.P. LITKE TO NOVAYA ZEMLYA IN 1821-1824

V.G. Zakharov, PhD
Geological Institute of RAS, Moscow

The peculiarity of the four-year Arctic expeditions of F. P. Litke on the brig «Novaya Zemlya» (1821–1824) is that they were carried out in extremely harsh climatic and ice conditions of the culmination of the Little Ice Age (LIA). On the 400-year stretch of LIA, its culmination was only about 40–50 years (1780-the beginning of the XIX century).

[1] Захаров Виктор Георгиевич – к.г.н., в.н.с. Геологического института РАН, *zakharov_vg@mail.ru.*

Nevertheless, important results were obtained by F.P. Litke: an inventory of the Western shore of Novaya Zemlya from its southern tip to Cape Nassau and a map of these coasts. A wealth of material on terrestrial magnetism and sea level fluctuations in the Novaya Zemlya region was also collected.

Keywords: *culmination of the Little Ice Age (LIA), ice drift, Arctic basin.*

Введение. Промысловые плавания к Новой Земле производились издавна. Однако морских карт Новой Земли не существовало (если не считать карту Маточкина Шара Ф. Розмыслова). С целью восполнения этого пробела русское правительство в 1819 г. снарядило экспедицию под командованием лейтенанта А.П. Лазарева. Экспедиции поручалось произвести опись всего южного острова Новой Земли, а также попытаться обойти её северную оконечность.

Экспедиции А.П. Лазарева не удалось высадиться на Новую Землю для съёмки берега. В связи с этим дальнейшее обследование Новой Земли было поручено лейтенанту Ф.П. Литке. Специально для экспедиционных плаваний (1821–24 гг.) был выстроен военный бриг «Новая Земля» (200 тонн).

Краткая хронология четырёхкратного плавания Ф.П. Литке в Северный Ледовитый океан (1821–1824 гг.).

Рис. 1. Четырёхкратное плаванье Ф.П. Литке в Северный Ледовитый океан на военном бриге «Новая Земля» в 1821–24 гг. [7].

Fig. 1. Four-time sailing of F.P. Litke to the Arctic Ocean on the military brig «Novaya Zemlya» in 1821–1824 [7].

Первое плавание, 1821 г.: выход брига 14 июля, возвращение 11 сентября. Целью плавания было рекогносцировочное обследование берегов Новой Земли и установление длины Маточкина Шара. Ф.П. Литке первоначально отправился к юго-западной части Новой Земли, но вследствие густых льдов не мог приблизиться к берегу. По-

тратив на лавировку во льдах много времени, он пошёл на север. Пояс прибрежных льдов достигал 10 км. 19 августа пришёл сильный северный шторм, в результате которого бриг был отнесён на 139 км от архипелага. По окончании бури Ф.П. Литке снова направил бриг к берегу и 22 августа усмотрел берег (г. Первоусмотренная). Льдов у побережья уже не оказалось, они были разбиты последней бурей и течением вынесены в море.

Достигнув Машигиной губы, бриг взял курс на юг в поисках Маточкина Шара, однако вход в пролив обнаружен не был.

маршрут
1821 г.
Б А Р Е Н Ц О В О
М О Р Е
К А Р С К О Е
М О Р Е
Пролив Маточкин Шар
Пролив Карские Ворота
Пролив Югорский Шар
Архангельск
Мезень
Двинская губа
Мезенская губа
Чешская губа
Печорская губа
Колгуев
Вайгач
Лайдегский
Гусиный Нос
Первоусмотренная
Сухой Нос
Литке
Воронов
Русский Заворот
Мутнеев
Густозерск
Орлов
Сосновец
Соловецкие о-ва
Кандалакша
Кемь
Кемский
Кинин Нос
Канин Нос
Шарьгина
Гремящий
Ледяной Остров
Земля Франца Иосифа
Земля Александры
Земля Георга
Земля Короля Карла
Земля Короля Оскара
Земля Короля Эдуарда
Земля Короля Альберта
Земля Короля Вильгельма
Земля Короля Фридриха
Земля Короля Христиана
Земля Короля Фердинанда

смог убедиться в прошлогоднем ошибочном определении. Пройти севернее мыса Нассау помешали сплошные плотные льды и бриг вернулся к Маточкину Шару. Маточкин Шар был заснят с гребной шлюпки, причём оказалось, что длина его отличается от показанной на карте Розмыслова только на три мили.

Во время дальнейшего плавания бриг сел на банку у западного входа в Карские Ворота (впоследствии – банка Прокофьева). На сильно повреждённом судне Ф.П. Литке уже не решился вести опись Вайгача и продвигаться в Карское море, хотя в этот раз за Карскими Воротами была чистая вода.

Рис. 3. Сравнительная карта маршрутов экспедиции в 1822-1823 гг. Реконструкция по рис. 1.
Fig. 3. Comparative map of expedition routes in 1822–1823. Reconstruction according to Fig. 1.

Четвёртое плавание, 1824 г.: выход брига 17 июня, возвращение 10 сентября. Так как в предыдущие плавания Ф.П. Литке не удалось дойти до северной оконечности Новой Земли, адмиралтейский департамент отправил новую экспедицию с этой целью под его начальством. На этот раз предполагалось описать также восточный берег Новой Земли и «сделать покушение к северу, на средине между Шпицбергеном и Новой Землёю…» [7, с. 249].

Однако плавание 1824 г. было весьма неудачным и поставленных задач экспедиции, в т. ч. и научно-исследовательских, разрешить не удалось. Сплошная стена льдов встретилась бригу уже на 75° и не позволила дойти даже до мыса Нассау. Между Новой Землёй и Шпицбергеном бригу Ф.П. Литке удалось подняться только до параллели 76°05' N (на меридиане 42°15' E) (рис. 1). «Видя, что лёд беспрерывно продолжается к западу и с каждой милею становится выше и плотнее, решился я оставить эту попытку….» [7, с. 258].

На пути брига стояли плотно сплочённые ледяные поля с обрывами до 2,1–2,4 м и ледяными торосами высотой до 20 м.

Невозможной оказалась и попытка пройти через Карские Ворота в Карское море. 13 августа было определено местоположение о. Вайгач.

Хотя Ф.П. Литке и не удалось за время его четырёхкратного плавания к Новой Земле обогнуть северную её оконечность и посетить восточные берега, что составляло одну из задач, тем не менее его экспедиции дали ценные результаты, из которых главнейшим явилась опись западного берега Новой Земли – от южной её оконечности до мыса Нассау. Составленная Литке карта западного берега Новой Земли в течение долгого времени служила главным пособием для мореплавателей, направлявшихся на Новую Землю. Ф.П. Литке собрал также материал по земному магнетизму и колебаниям уровня моря в районе Новой Земли [1, 7].

Рис. 4. Сравнительная карта маршрутов экспедиции 1823–24 гг. Реконструкция по рис. 1.
Fig. 4. A comparative map of the expedition routes in 1823–1824. Reconstruction according to Fig. 1.

Климатические, циркуляционные и ледовые факторы, влияющие на режим экспедиционных работ Ф.П. Литке в период плаваний 1821–24 гг.

Главной особенностью четырёхлетнего периода плаваний Ф.П. Литке на военном бриге «Новая Земля» в арктических водах (1821–24 гг.) является то, что они осуществлялись в крайне суровых климатических и ледовых условиях кульминации Малого ледникового периода (МЛП). На 400-летнем отрезке МЛП кульминация его занимала всего лишь около 40–50 лет (1780 – начало XIX в.) [2].

Момент кульминации МЛП характеризовался также многочисленными трагическими зимовками русских поморов на Новой Земле и Шпицбергене, обусловленными вспышками цинги и тяжёлыми ледовыми условиями [3].

По имеющимся в настоящее время данным о взаимосвязях дрейфа льда в Арктическом бассейне и циркуляционных механизмов Северного полушария [4–6], была проведена реконструкция циркуляции атмосферы и динамики морских льдов во вре-

мя плаваний Ф.П. Литке в арктических водах (1821–24 гг.), которая позволила выявить следующие факторы:

1. ***Аномалии относительных температур воздуха:*** в соответствии с десятилетними скользящими средними отклонений годовой температуры воздуха в 1579–1981 гг., в 1821–24 гг. наблюдались самые низкие (после 1815 г.) значения за последние 400 лет [5].

Рис. 5. Многолетние изменения температуры воздуха Северного полушария [5]. **А** – десятилетние скользящие средние отклонений годовой температуры воздуха в 1579–1981 гг. от средней за тот же период. Пунктиром показаны средние значения за 1800–80 и 1881–1975 гг. **Б** – отклонения средней годовой температуры воздуха в 1881–1981 гг. от средней за 1881–1975 гг. Вертикальными линиями показаны границы периодов с однородным температурным режимом. **В** – отклонения средней годовой температуры воздуха от средней за 1800–80 гг.

Fig. 5. Long-term changes in the air temperature of the Northern Hemisphere [5]. **A** – ten-year moving averages of deviations of annual air temperature in 1579-1981 from the average for the same period. The dashed line shows the average values for the years 1800-1880 and 1881–1975. **B** – deviation of the average annual air temperature in 1881–1981 from the average for 1881–1975. Vertical lines show the boundaries of periods with a uniform temperature regime. **C** – deviations of the average annual air temperature from the average for 1800–1880.

Установлено: годы плаваний экспедиции происходили в зональную циркуляционную эпоху Северного полушария (1821–1834 гг.), характеризующуюся высоким атмосферным давлением в Арктике [5, 6]. В эту циркуляционную эпоху чаще преобладал антициклонический характер дрейфа льдов в районе полюса [4].

Рис. 6. Многолетние изменения температуры воздуха Северного полушария и последовательность циркуляционных эпох [5, 6]. Десятилетние скользящие средние отклонений годовой температуры воздуха в 1774–1981 гг. от средней за тот же период. Серым цветом показаны периоды экспедиций Ф.П. Литке 1821–1824 гг. (1) и трех экспедиций В.А. Русанова, Г.Л. Брусилова и Г.Я. Седова 1912–14 гг. (2).

Fig. 6. Long-term changes in the air temperature of the Northern Hemisphere and the sequence of circulation epochs [5, 6]. Ten-year moving averages of deviations of annual air temperature in 1774–1981 from the average for the same period. The gray color shows the periods of the expeditions of F.P. Litke 1821–1824 (1) and three expeditions of V.A. Rusanov, G.L. Brusilov and G.Ya. Sedov 1912–1914 (2).

2. ***Ледовая обстановка:*** 1821 г. – ледовый пояс до 10 км, непроходимые льды к северу от Машигиной губы (самая южная граница тяжёлых льдов из четырёх лет плаваний) (рис. 1, 2). В результате активной циклонической деятельности Карские Ворота были блокированы льдом;

1822 г. – сплошная стена льдов от мыса Нассау к западу. Карские Ворота блокированы льдом;

1823 г. – как и ранее, сплошная стена льдов от мыса Нассау к западу. Однако на юге за Карскими воротами была чистая вода;

1824 г. – в море было больше льдов, чем в предыдущие годы. Карские Ворота блокированы льдом.

3. ***Влияние извержения вулкана Тамбора (Индонезия) в 1815 г.*** До 1840 г., вследствие снижения прямой солнечной радиации за счёт стратосферного аэрозоля, при холодных летних сезонах наблюдалось уменьшение величины таяния на ледниковых куполах высокоширотной Арктики.

4. ***Преобладающий тип летней циркуляции:*** длинный узкий вихрь, простирающийся от сибирской стороны Северного Ледовитого океана через полюс вглубь Лабрадора. Вихрь жёстко удерживался рядом с Гренландией мощным гребнем высокого давления в районе Аляски-Бофорта. Этот тип циркуляции был характерен для второй половины МЛП [8].

Рис. 7. Границы морских льдов в Северо-Европейском бассейне в отдельные периоды XVIII–XX вв. [2]. 1 – годы с лёгкими ледовыми условиями; 2 – годы с тяжёлыми ледовыми условиями; 3 – примерный расчётный максимум в экстремальные годы между 1770 и 1820 гг.; 4 – благоприятное время года в МЛП (вторая половина августа – сентябрь); 5 – благоприятное время года в современный период (третья декада июня), по реконструкции [2]; 6 – наиболее северная точка положения брига «Новая Земля».

Fig. 7. Sea ice boundaries in the North European basin in certain periods of the XVIII-XX centuries [2]. 1 – years with light ice conditions; 2 – years with heavy ice conditions; 3 – approximate calculated maximum in extreme years between 1770 and 1820; 4 – favorable time of year in the Little Ice Age (LIA) (the second half of August – September); 5 – favorable time of year in the modern period (the third decade of June) for reconstruction [2]; 6 – the northernmost point of the brig «Novaya Zemlya».

Заключение. Четырёхлетние плавания Ф.П. Литке на военном бриге «Новая Земля» в арктических водах (1821–24 гг.) осуществлялись в крайне суровых климатических и ледовых условиях кульминации МЛП (1780 – начало XIX в.).

При реконструкции и анализе динамики циркуляции атмосферы Северного полушария и морских льдов во время экспедиций Ф.П. Литке (1821–1824 гг.) выявлено:

- в 1821–24 гг. в Северном полушарии наблюдались самые низкие (после 1815 г.) значения температур за последние 400 лет;

- плавания экспедиции проходили в зональную циркуляционную эпоху Северного полушария (1821–34 гг.), характеризующуюся высоким атмосферным давлением в Арктике и преобладающим антициклоническим дрейфом льдов в районе полюса;

- в 1821–24 гг. Карские Ворота всегда были блокированы льдом; в 1824 г. в море было больше льдов, чем в предыдущие годы;

- влияние извержения вулкана Тамбора (Индонезия) в 1815 г.: до 1840 г., при снижении прямой солнечной радиации за счёт стратосферного аэрозоля, холодные летние сезоны обусловливали уменьшение таяния на ледниковых куполах высокоширотной Арктики;

- преобладающий тип летней циркуляции: длинный узкий вихрь от сибирской стороны Северного Ледовитого океана через полюс вглубь Лабрадора. Вихрь жёстко удерживался рядом с Гренландией мощным гребнем высокого давления в районе Аляски-Бофорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Визе В.Ю.* Моря Советской Арктики. Очерки по истории исследования. М.: Изд. Главсевморпути, 1948. 414 с.

2. *Захаров В.Ф.* Изменение состояния морских арктических льдов // Формирование и динамика современного климата Арктики. СПб: Гидрометеоиздат, 2004. С. 112–135.

3. *Захаров В.Г., Державин В.Л.* Трагические зимовки поморов на Шпицбергене и Новой Земле в кульминацию Малого ледникового периода // Глобальные климатические процессы и их влияние на экосистемы арктических и субарктических регионов. Тез. докл. Межд. научной конф. (г. Мурманск, 9–11 ноября 2011 г.). Апатиты, 2011. С. 65–67.

4. *Захаров В.Г., Кононова Н.К.* Взаимосвязь динамики полей дрейфа льда в Арктическом бассейне и циркуляции атмосферы Северного полушария (летние сезоны) // Сложные системы. 2013. № 4 (9). С. 55–67.

5. *Кононова Н.К.* Циркуляционные характеристики климатических экстремумов. Палеоклиматы позднеледниковья и голоцена. М.: Наука, 1989. С. 22–29.

6. *Кононова Н.К.* Классификация циркуляционных механизмов Северного полушария по Б.Л. Дзердзеевскому. М.: Воентехиниздат, 2009. 372 с.

7. *Литке Ф.П.* Четырёхкратное путешествие в Северный Ледовитый океан на военном бриге «Новая Земля» в 1821–1824 гг. М.: ОГИЗ, Государственное издательство географической литературы, 1948. 333 с.

8. *Bea Taylor Alt, David A. Fisher, Roy M, Koerner*. Climatic Conditions for the Period Surrounding the Tambora Signal in the Ice Cores from the Canadian High Arctic Islands // The Year without Summer? World Climate in 1816. Canadian Museum of Nature, 1992. P. 309–327.

REFERENCES

1. Wiese V.Yu. *The Seas of the Soviet Arctic. Essays on the history of research.* 414 p. (Moscow: Izdat. Glavsevmorputi, 1948) (in Russian).

2. Zakharov V.G. Changes in the state of Arctic sea ice. *Formation and dynamics of the modern Arctic climate.* P. 112–135 (St. Petersburg: Hydrometeoizdat, 2004) (in Russian).

3. Zakharov V.G., Derzhavin V.L. Tragic wintering of Pomors in Spitsbergen and Novaya Zemlya at the culmination of the Little Ice Age. *Global climatic processes and their impact on the ecosystems of the Arctic and Subarctic regions.* Abstracts of the int. sci. conf. (Murmansk, November 9–11, 2011). P. 65–67 (Apatity, 2011) (in Russian).

4. Zakharov V.G., Kononova N.K. The relationship between the dynamics of ice drift fields in the Arctic basin and the circulation of the atmosphere of the Northern hemisphere (summer seasons). *Slozhnye sistemy* [Complex systems]. **4** (9), 55–67 (2013) (in Russian).

5. Kononova N.K. *Circulation characteristics of climatic extremes. Paleoclimates of the late glacial and Holocene.* P. 22–29 (Moscow: Nauka, 1989) (in Russian).

6. Kononova N.K. *Classification of circulation mechanisms of the Northern hemisphere by B.L. Dzerdzeevsky.* 372 p. (Moscow: Voentehinizdat, 2009) (in Russian).

7. Litke F.P. *Four-time sailing to the Arctic ocean on the military brig «Novaya Zemlya» in 1821–1824.* 333 p. (Moscow: OGIZ, State publishing house of geographical literature, 1948) (in Russian).

8. Bea Taylor Alt, David A. Fisher, Roy M, Koerner. Climatic Conditions for the Period Surrounding the Tambora Signal in the Ice Cores from the Canadian High Arctic Islands // *The Year without Summer? World Climate in 1816.* P. 309–327 (Canadian Museum of Nature, 1992).