

К.Н. ДЬЯКОНОВ, А.Ю. РЕТЕЮММосковский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
119991, Москва, Ленинские горы, 1, Россия, diakonov.geofak@mail.ru, aretejum@yandex.ru**ПРИЧИНЫ СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ГЕОСИСТЕМ
НА СЕВЕРЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

На примерах Западной Сибири показано, что наблюдаемые аномалии в природе Субарктики и Арктики представляют собой следствия разворачивающегося процесса перемещения ядра планеты в северном направлении, которое сопровождается усиленной дегазацией недр. Доказано, что поступление тепла в нижние слои атмосферы при окислении растущих объемов водорода ведет к повышению их температуры в последние десятилетия, причем максимальные аномалии наблюдаются в сентябре–декабре. Это эффект усиления дегазации во время приближения Земли к точке перигелия, когда ядро продолжает двигаться по инерции и его давление на внешние оболочки увеличивается. Проанализированы дендрологические данные, которые свидетельствуют о негативном влиянии на рост деревьев недостатка доступной почвенной влаги при усиленной транспирации в условиях высоких температур лета и деградации вечной мерзлоты. Выявлено расширение ареала многих видов растений и животных к северу и противоречивое поведение леса у границы с тундрой. Установлено, что при анализе возможных путей дальнейшего развития событий нужно рассматривать два варианта. Первый — продолжение направленных изменений эндогенного происхождения в северных геосистемах. Второй вариант характеризуется вынужденными колебаниями, связанными с долговременными циклами Солнечной системы, последняя временная граница которых датируется 1990 г. Составлена общая схема цепной реакции «движение ядра Земли — дегазация недр — окисление водорода — прогревание почв и приземного слоя воздуха — рост растений», однако отмечено наличие большого количества неопределенных моментов, касающихся механизмов передачи импульса в каждом звене.

Ключевые слова: изменения природы, ядро Земли, дегазация недр, озон, Арктика, Западная Сибирь.

K.N. DYAKONOV, A.YU. RETEYUMLomonosov Moscow State University,
119991, Moscow, Leninskie gory, 1, Russia, diakonov.geofak@mail.ru, aretejum@yandex.ru**THE CAUSES OF CURRENT CHANGES IN GEOSYSTEMS
IN THE NORTH OF WESTERN SIBERIA**

A case study of Western Siberia has shown that the anomalies observed in the natural environment of the Sub-Arctic are the consequences of the unfolding process of the movement of the planet's core in the northward direction which is accompanied by enhanced degassing of the subsoil. It is demonstrated that the flow of heat into the lower atmosphere during the oxidation of increasing volumes of hydrogen has led to an increase in air temperature over the last several decades, and the largest anomalies are observed in September–December. This is the effect of an enhancement in degassing as the Earth approaches the perihelion point, when the core continues to move by inertia and its pressure on the outer shells increases. An analysis is made of dendrochronological data indicating a negative impact on the growth of trees by a shortage of available soil moisture with an enhanced transpiration in conditions of high summer temperatures and degradation of permafrost. The study revealed a northward expansion of the habitats of many plant and animal species and a contradictory behavior of forest at the boundary with the tundra. It is established that two options should be considered in the analysis of the possible ways of a further development of events. One variant implies a continuation of directional changes in the endogenous origin in northern geosystems. The other variant is characterized by forced oscillations associated with long-term cycles of the solar system, the latest temporal time limit of which dates back to 1990. We compiled a general scheme of the chain reaction “movement of the Earth's core — degassing of the subsoil — hydrogen oxidation — warming of the soil and the ground air layer — plant growth” chain reaction; however, a large number of uncertainties remain as to the mechanisms of momentum transfer in each link.

Keywords: changes in natural environment, core of the Earth, degassing of the subsoil, ozone, Arctic, Western Siberia.

ВВЕДЕНИЕ

Среди современных изменений природы нашей страны обращает на себя особое внимание редкий феномен — возникновение кратерообразных структур на Ямальском и Гыданском полуостровах [1, 2]. Высказывается мнение, что они порождены потеплением климата. На самом деле, это индикатор разворачивающегося на наших глазах процесса трансформации Субарктики и Арктики под влиянием перемещения ядра планеты в северном направлении, которое сопровождается усиленной дегазацией недр. Таяние мерзлоты и повышение температуры приземного слоя воздуха представляют собой следствия миграции к земной поверхности водорода и метана.

По данным космической геодезии, эффект векового смещения центра тяжести Земли впервые был изучен Ю.В. Баркиным в 2010 г. [3]. Дополнительные доказательства северного дрейфа ядра, основанные на материалах многолетних наблюдений с помощью известных высокоточных методов, обобщены в работе [4]. Учитывая указанные результаты, можно предпринять попытку восстановления картины причинно-следственных связей в эпоху глобальных перестроек на примере региона, где отклик геосистем на глубинные процессы выражен наиболее ярко.

МЕСТО ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПЛИТЫ В ПЛАНЕТНОЙ СИСТЕМЕ

Формы мегарельефа, как установил Г.Г. Кочемасов [5], созданы стоячими волнами, длина которых измеряется 360, 180 и 90°. Последняя из них, ограниченная в пространстве Восточного полушария меридианами 12 и 102° в. д., имеет линию перелома на долготе 56–57°. Она в точности соответствует поясу Урало-Оманского линеамента, который на суше протягивается от о. Рудольфа на Земле Франца-Иосифа до архипелага Нурия-Мурия в Аравийском море, и, кроме того, включает цепочку поднятий на дне Индийского океана. Свойства земной коры к западу и к востоку от этой структуры существенно различаются, что отражает контрасты показателей вулканической и сейсмической активности.

Литосфера в пределах Западно-Сибирской плиты, как и на территории Азии, расположенной к югу от нее, фрагментарна и представлена блоками, которые разделены глубокими разломами. Отсюда тектонический контроль положения долин рек разного порядка вплоть до крупнейших (не случайно устья Оби на севере и Инда на юге приурочены к одной и той же долготе). Урало-Оманский линеament вместе с тяготеющими к нему участками Русской платформы и Западно-Сибирской плиты представляет собой зону интенсивной дегазации и накопления ее продуктов в виде месторождений углеводородов.

С географической точки зрения исключительно важным следствием миграции глубинного водорода по тектоническим разломам и трещинам нужно считать эффект Сывороткина — разрушение озонового слоя [6]. Обработка данных по общему содержанию озона в атмосфере приводит к заключению о закономерном формировании в рассматриваемом сегменте земного шара глобальной аномалии (рис. 1, а). Ниже будут приведены факты, свидетельствующие о ее климатообразующем значении.

ПРОЯВЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ ЯДРА ЗЕМЛИ

При давлении минеральных масс со стороны Южного полушария, избыточность которых хорошо заметна по его увеличенному объему, внешний слой ядра Земли проецируется у земной поверхности на 60-й параллели (6370 км/3100 км $\approx 0,5 = \cos 60^\circ$). Это определяет направление мощных потоков глубинных флюидов. Их существование должно обнаруживаться по области локальных аномалий. И, действительно, на указанной широте находятся вытянутые депрессии, занятые р. Обью и несколькими ее притоками. Проекция ядра прослеживается по данным дистанционной гипсометрической съемки The Shuttle Radar Topography Mission [8]. Площадь территории с высотными отметками ниже 125 м над уровнем моря на Западно-Сибирской равнине на широте 60° достигает 100 %, в то время как севернее и южнее она составляет около 90 %.

Также именно здесь сосредоточены гигантские и субгигантские месторождения нефти (Самотлорское, Краснотенинское, Приобское, Фёдоровское, Мамонтовское, Салымское, Аганское и многие другие). Наконец, разрывными нарушениями пластов горных пород обусловлена относительно большая повторяемость землетрясений в Среднем Приобье. В период 2000–2017 гг. в этой узкой полосе произошло пять землетрясений с магнитудой более 3 баллов из восьми зарегистрированных к северу от 59-й параллели.

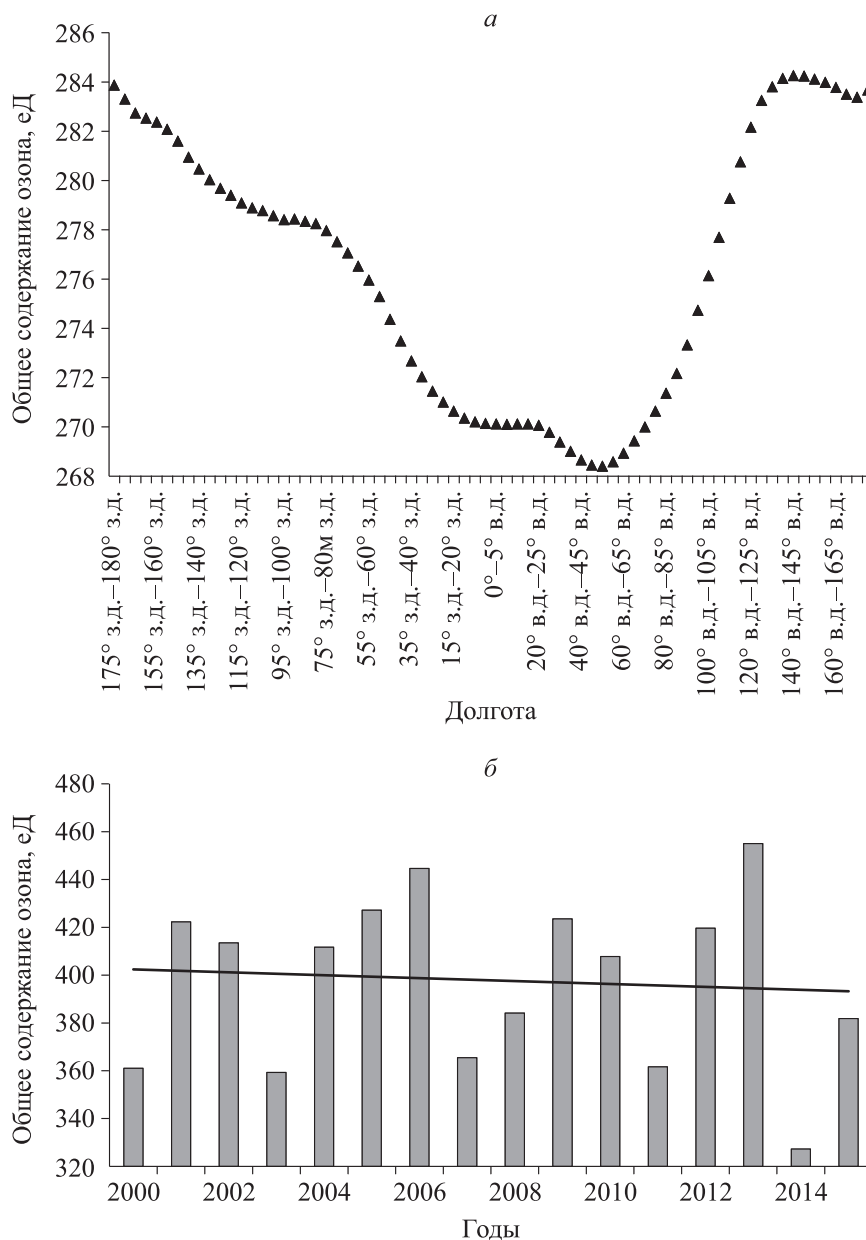


Рис. 1. Общее содержание озона в атмосфере (единицы Добсона, еД) по долготам Северного полушария (а) и по наблюдениям на станции Салехард (б) (показатели марта за период 2000–2015 гг. и линейный тренд), по [7].

При сравнительном анализе информации по секторам Субарктики и Арктики обнаруживается повышенная сейсмичность территории Западной Сибири в последние годы. Землетрясения сигнализируют об усиленной дегазации недр, отмеченной образованием криовулканов в тундре.

РАЗРУШЕНИЕ ОЗОНА И ДРУГИЕ СЛЕДСТВИЯ ВОДОРОДНОЙ ДЕГАЗАЦИИ

Поскольку использование озоноразрушающих веществ запрещено, современные колебания концентрации аллотропного кислорода могут быть вызваны только естественными процессами. Главные из них — действие солнечной радиации и реакция кислорода с глубинным водородом. Активность Солнца снижается с 1990 г. Следовательно, единственная причина многолетних изменений озонового слоя заключается в непостоянстве темпов дегазации ядра Земли. Приведенные выше факты по-

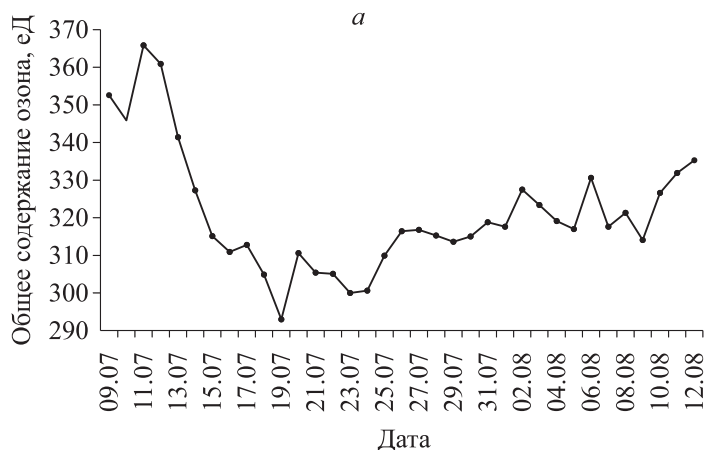
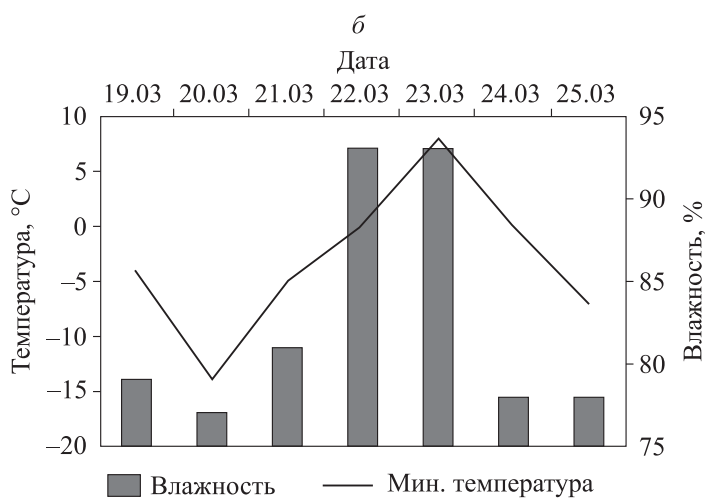


Рис. 2. Влияние землетрясений на режим атмосферы: падение общего содержания озона в атмосфере по наблюдениям в г. Ханты-Мансийске под влиянием землетрясения 23 июля 2004 г. с эпицентром, находившимся в 175 км от станции (60,765° с. ш., 65,871° в. д., магнитуда mb 3,7) (а), и резкое потепление и увеличение относительной влажности воздуха в г. Ханты-Мансийске до и после землетрясения 22 марта 2013 г., произошедшего на расстоянии 210 км от станции (61,36° с. ш., 69,54° в. д., магнитуда mb 4,1) (б), по [7, 9, 10].



звоняют предположить, что усиленное выделение водорода из недр в новейшее время должно приводить к снижению общего содержания озона в атмосфере. Это подтверждается наблюдениями на станции Салехард (см. рис. 1, б).

В рассматриваемом случае, учитывая сложность проблемы формирования климата, требуются дополнительные аргументы. Лучшим доказательством реальности связи между разрушением озона и эмиссией водорода служит обеднение атмосферы при землетрясениях, даже небольшой силы (рис. 2, а).

Одновременно перед землетрясениями и в последующие дни, как правило, повышаются температура и влагосодержание приземного слоя воздуха благодаря реакции кислорода с водородом, протекающей с выделением очень большого количества тепла и образованием воды (см. рис. 2, б).

Средняя показатели по сотням событий, мы получаем, как и следовало ожидать, четкую обратную зависимость температуры приземного воздуха от общего содержания озона (рис. 3). Это говорит об очень высокой скорости движения молекул водорода в столбе атмосферы.

Поступление тепла в нижние слои атмосферы при окислении растущих объемов водорода ведет к повышению их температуры. Тренды изменений температуры воздуха в период 1990–2018 гг. на севере

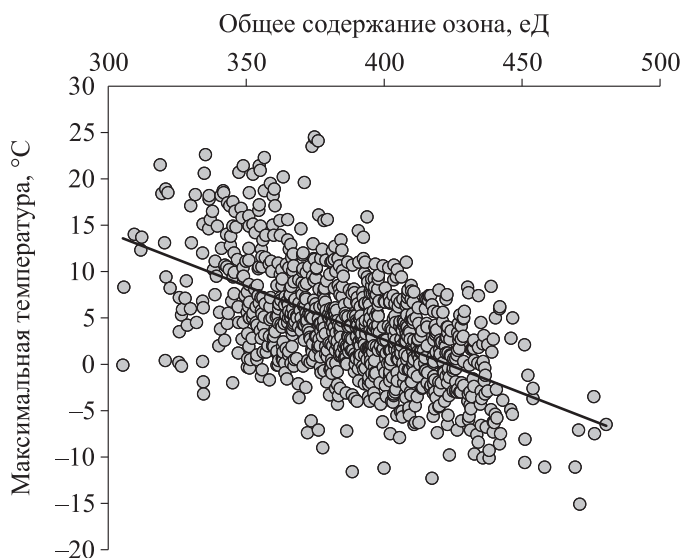


Рис. 3. Зависимость максимальной температуры воздуха в мае от общего содержания озона в атмосфере по наблюдениям на станции Салехард (1979–2015 гг.), по [7, 11].

Западной Сибири (65–70° с. ш., 65–85° в. д.) достигают максимальных значений в сентябре–октябре (1,17–1,38 °С/10 лет). Это эффект усиления дегазации во время приближения Земли к точке перигелия, когда ядро продолжает двигаться по инерции и его давление на внешние оболочки увеличивается.

Отмеченные особенности сезонного хода трендов температуры воздуха нельзя объяснить поступлением в Арктику так называемых парниковых газов. На обособленность местных климатообразующих процессов указывает и отсутствие связи температурного режима на Севере с меридиональным переносом воздушных масс.

ДЕГРАДАЦИЯ МЕРЗЛОТЫ И ОТКЛИК БИОТЫ

В ходе изучения современных изменений геосистем на севере Западно-Сибирской равнины необходимо решить ряд методологических проблем. Прежде всего, это дефицит исходных данных — сельскохозяйственной статистики, материалов бонитировки угодий, результатов учета биотических ресурсов и т. д. Нет надежной информации о состоянии сезонно-талого слоя, так как стационарные наблюдения были возобновлены совсем недавно. Бесконтрольный рост поголовья домашних оленей привел к повсеместной деградации тундры и лесотундры на пастбищах и путях сезонного перегона, что, в свою очередь, вызвало таяние мерзлоты. Широкое распространение получило браконьерство. В сложившейся ситуации крайне трудно отделить вклад человека в нарушение установившегося режима геосистем от действия естественных причин.

Кроме метеорологических сводок, свидетельствующих об удлинении периода года с положительными температурами и обострении погодных контрастов, имеется информация с мест об увеличении в последние десятилетия мощности сезонно-талого слоя на 30–40 см в Нижнем Приобье. Вместе с тем на п-ове Ямал, судя по материалам наблюдений на мониторинговой площадке Васькины Дачи за период 1995–2010 г., существенных изменений в поведении мерзлоты не происходит [12].

Собранные дендрологические данные (рис. 4) свидетельствуют о негативном влиянии на рост деревьев недостатка доступной почвенной влаги при усиленной транспирации в условиях высоких температур лета. Но они не дают основания говорить о роли собственно таяния мерзлоты. В некоторых районах Субарктики этот процесс, напротив, сопровождается улучшением состояния древостоев [13]. Есть указания на то, что возникающее переувлажнение почвы может приводить даже к гибели леса [14]. Вообще, реакция растительности тундры на деградацию мерзлоты — один из неясных вопросов в области изучения современных процессов в Арктике [15, 16], требующий специальных исследований. По сведениям, приведенным в [17], ухудшение состояния леса на почвах, которые подстилаются тающей мерзлотой, ускоряет ее деградацию в результате действия механизма положительной обратной связи.

Высказывается предположение, что потепление климата способствует повышению биологической продуктивности внутренних вод в зоне тундры и окраинных арктических морей благодаря росту поступления биогенных элементов со стоком при повышении температуры земной поверхности. По

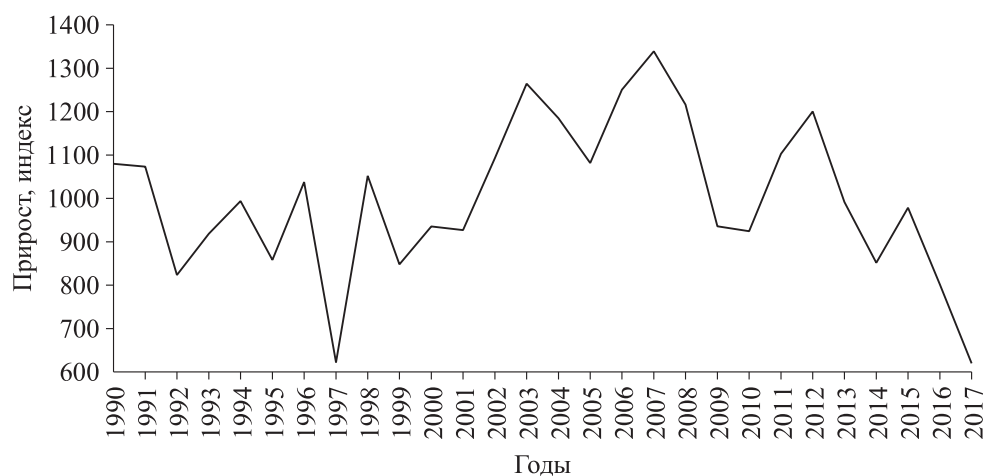


Рис. 4. Прирост лиственниц в Нижнем Приобье (район пос. Харп, долина р. Соби, осреднение по 20 деревьям).

мнению авторов [18], в Западной Сибири возникновение такого эффекта маловероятно из-за бедности заболоченных почв. Однако в пользу гипотезы отдаленных в пространстве биогеохимических последствий таяния мерзлоты говорит ускоренное заболачивание местных озер.

Имеется достаточное количество фактов, чтобы в настоящее время можно было констатировать расширение ареала многих видов растений и животных к северу и противоречивое состояние леса у границы с тундрой.

При анализе возможных путей дальнейшего развития событий нужно рассматривать два варианта. Первый — продолжение направленных изменений эндогенного происхождения в северных геосистемах, описанных выше. Второй вариант характеризуется вынужденными колебаниями, связанными с долговременными циклами Солнечной системы, последняя временная граница которых датируется 1990 г. [19–22]. Для оценки вероятности реализации этих сценариев в отдельности или в сочетании требуются многовековые дендрохронологии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нами представлен первый опыт выявления причинно-следственных связей на региональном уровне, который призван показать особенности географического подхода к изучению современных изменений окружающей среды, берущих начало от глубинного источника. Общая схема цепной реакции такова: «движение ядра Земли — дегазация недр — окисление водорода — прогревание почв и приземного слоя воздуха — рост растений». При давлении минеральных масс со стороны Южного полушария внешний слой ядра Земли проецируется у земной поверхности на 60-й параллели. Это определяет направление мощных потоков глубинных флюидов. Их существование обнаруживается по вытянутым депрессиям, занятым р. Обью и несколькими ее притоками. Также именно здесь сосредоточены гигантские и субгигантские месторождения нефти. Разрывными нарушениями пластов горных пород обусловлена относительно высокая сейсмичность Среднего Приобья. Землетрясения сигнализируют об усиленной дегазации недр, отмеченной образованием криовулканов в тундре.

Выделением водорода из недр в новейшее время обусловлены современные колебания концентрации аллотропного кислорода в атмосфере. Реальность связи между разрушением озона и эмиссией водорода подтверждается случаями разрушения озонового слоя при землетрясениях. Благодаря реакции кислорода с водородом перед землетрясениями и в последующие дни, как правило, повышаются температура и влагосодержание приземного слоя воздуха.

Поступление тепла в нижние слои атмосферы при окислении растущих объемов водорода способствует повышению их температуры в последние десятилетия, причем максимальные аномалии наблюдаются в сентябре–декабре при движении планеты около точки перигелия.

В условиях высоких температур лета возникает недостаток почвенной влаги, что оказывает негативное влияние на рост леса и ведет к таянию мерзлоты.

Остается много неопределенностей относительно механизмов передачи импульса в каждом звене. Без углубленного их анализа предвидение будущего состояния биосферы и ее частей нереально.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (19–05–00786).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Богоявленский В.И., Сизов О.С., Богоявленский И.В., Никонов Р.А.** Дистанционное выявление участков поверхностных газопроявлений и газовых выбросов в Арктике: полуостров Ямал // Научные исследования в Арктике. — 2016. — № 3 (23). — С. 4–14.
2. **Buldovicz S.N., Khilimonyuk V.Z., Bychkov A.Y., Ospennikov E.N., Vorobyev S.A., Gunar A.Y., Gorshkov E.I., Chuvilin E.M., Cherbunina M.Y., Kotov P.I., Lubnina N.V., Motenko R.G., Amanzhurov R.M.** Cryovolcanism on the Earth: Origin of a spectacular crater in the Yamal Peninsula (Russia) // Scientific Reports. — 2018. — Vol. 8. — P. 1–6.
3. **Баркин Ю.В.** Дрейф центра масс Земли и вековые вариации силы тяжести // Геофизические исследования. — 2010. — Т. 11 (спецвыпуск). — С. 18–31.
4. **Ретеюм А.Ю.** Рост планеты: опыт эмпирического обобщения // Система Планета Земля. — М.: Ленанд, 2018. — С. 25–57.

5. **Кочемасов Г.Г.** Волновая планетология против импактной и плитотектонической // Регулярности и симметрии в строении Земли. — М.: РОСТ, 1997. — С. 5–17.
6. **Сывороткин В.Л.** Глубинная дегазация и глобальные катастрофы. — М.: ЗАО «Геоинформмарк», 2002. — 250 с.
7. **Goddard Space Flight Center, SBUV MERGED OZONE DATA SETS** [Электронный ресурс]. — https://acd-ext.gsfc.nasa.gov/Data_services/merged/instruments.html (дата обращения 14.09.2016).
8. **The Shuttle Radar Topography Mission** [Электронный ресурс]. — <https://www2.jpl.nasa.gov/srtm/> (дата обращения 14.09.2016).
9. **International Seismological Centre** [Электронный ресурс]. — <http://www.isc.ac.uk/> (дата обращения 14.09.2016).
10. **Weather Underground** [Электронный ресурс]. — <https://www.wunderground.com/> (дата обращения 14.09.2016).
11. **European Climate Assessment and Dataset** [Электронный ресурс]. — <https://www.ecad.eu/> (дата обращения 14.09.2016).
12. **Стрелецкий Д.А., Шикломанов Н.И., Гребенец В.И.** Изменение несущей способности мерзлых грунтов в связи с потеплением климата на Севере Западной Сибири // Криосфера Земли. — 2012. — Т. 16, № 1. — С. 22–32.
13. **Loranty M.M., Liberman-Cribbin W., Berner L.T., Natali S.M., Goetz S.J., Alexander H.D., Kholodov A.L.** Spatial variation in vegetation productivity trends, fire disturbance, and soil carbon across arctic-boreal permafrost ecosystems // Environ. Res. Lett. [Электронный ресурс]. — <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/9/095008> (дата обращения 14.09.2016).
14. **Iijima Y., Ohta T., Kotani A., Fedorov A.N., Kodama Y., Maximov T.C.** Sap flow changes in relation to permafrost degradation under increasing precipitation in an eastern Siberian larch forest // Ecohydrology. — 2014. — N 7. — P. 177–187.
15. **Frost G.V., Epstein H.E.** Tall shrub and tree expansion in Siberian tundra ecotones since the 1960s // Glob. Change Biol. — 2014. — N 20. — P. 1264–1277.
16. **Loranty M.M., Abbott B.W., Blok D., Douglas T.A.** Reviews and synthesis: changing ecosystem influences on soil thermal regimes in northern high-latitude permafrost regions // Biogeosciences. — 2018. — N 15. — P. 5287–5313.
17. **Helbig M., Wischnewski K., Kljun N., Chasmer L.E., Quinton W.L., Detto M., Sonntag O.** Regional atmospheric cooling and wetting effect of permafrost thaw induced boreal forest loss // Glob. Change Biol. — 2016. — N 22. — P. 4048–4066.
18. **Raudina T.V., Loiko S.V., Lim A.G., Manasyrov R.M., Shirokova L.S., Istigechev G.I., Kuzmina D.M., Kulizhsky S.P., Vorobyev S.N., Pokrovsky O.S.** Permafrost thaw and climate warming may decrease the CO₂, carbon, and metal concentration in peat soil waters of the Western Siberia Lowland // Sci. Total Environ. — 2018. — Vol. 634. — P. 1004–1023.
19. **Дьяконов К.Н., Ретеюм А.Ю.** Астрогеография природных аномалий // Изв. РАН. Сер. геогр. — 2016. — № 6. — С. 108–115.
20. **Ловелиус Н.В., Ретеюм А.Ю.** Новейшая смена солнечно-планетных циклов по данным с таймырского севера // Общество, среда, развитие. — 2017. — № 3. — С. 79–85.
21. **Ретеюм А.Ю.** Эндогенная энергия в ландшафтах Сибири // Ландшафтоведение: теория, методы, ландшафтно-экологическое обеспечение природопользования и устойчивого развития: Материалы XII Междунар. ландшафт. конф. (Тюмень–Тобольск, 22–25 августа 2017 г.). — Тюмень: Изд-во Тюмен. ун-та, 2017. — С. 328–331.
22. **Ловелиус Н.В., Ретеюм А.Ю.** Циклы Солнечной системы в Арктике // Общество, среда, развитие. — 2018. — № 1. — С. 128–130.

Поступила в редакцию 28.02.2019

После доработки 06.11.2019

Принята к публикации 25.06.2020