

ЖИЗНЬ ЗЕМЛИ

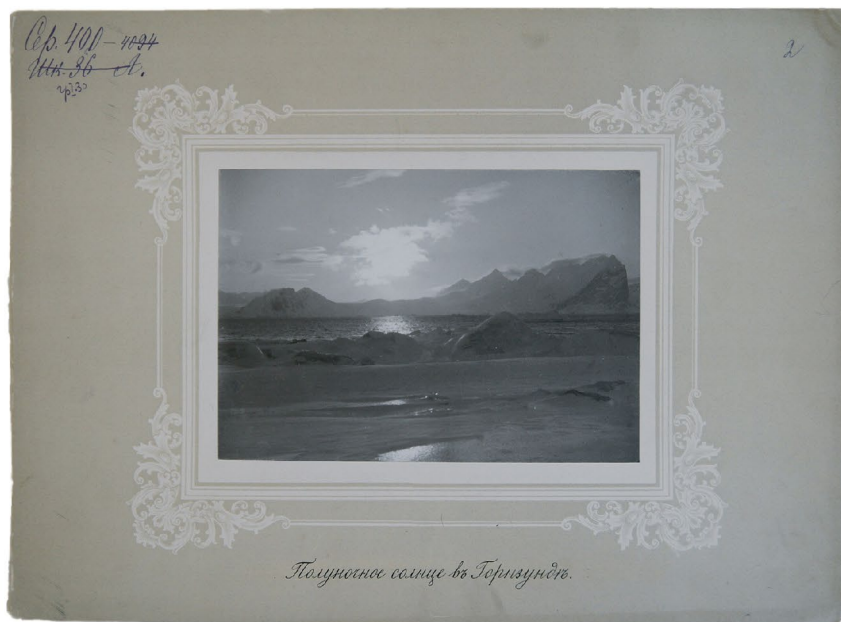
ISSN 0514-7468



39 (3) 2017



ИСТОРИЯ РОССИИ ПО МАТЕРИАЛАМ ФОТОАРХИВА
МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ: ШПИЦБЕРГЕН
(см. с. 296–310)



Полуночное солнце в заливе Горнзунд.



Русские зимовщики 1899/1900 г.



ЖИЗНЬ ЗЕМЛИ

ISSN 0514-7468

2017
Т. 39, № 3

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Выходит 4 раза в год
Издаётся с 1961 года

Редакционный совет:

В.А. Садовничий (председатель Совета), А.В. Смуров (зам. председателя Совета), Н.А. Абакумова, А.П. Бужилова, М.И. Бурлыкина, И.Л. Ган, С.А. Добролюбов, М.В. Калякин, Н.С. Касимов, М.П. Кирпичников, А.И. Клюкина, А.С. Орлов, В.Е. Подольский, Д.Ю. Пушаровский, Н.Г. Рыбальский, В.В. Снакин, А.А. Федянин, Э.И. Черняк, С.А. Шоба

Редакционная коллегия:

А.В. Смуров (гл. редактор), В.В. Снакин (зам. гл. редактора), Л.В. Алексеева (отв. секретарь), Е.П. Дубинин, А.В. Иванов, В.В. Козодёров, Н.Н. Колотилова, Е.С. Полковникова, Л.В. Попова, А.П. Садчиков, С.А. Слободов, В.Р. Хрисанов, П.А. Чехович



ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА
2017

Адрес редакции:

119991, Москва, Ленинские Горы, МГУ,
Музей землеведения;
Тел.: +7 (495) 939-14-15; +7 (495) 939-12-21;
e-mail: zhizn_zemli@mail.ru
www: zhizn zemli.mes.msu.ru



**ZHIZN
ZEMLI**

ISSN 0514-7468

2017
V. 39 (3)

[THE LIFE OF THE EARTH]

It turns out 4 times a year
Published since 1961

INTERDISCIPLINARY SCIENTIFIC AND PRACTICAL JOURNAL

Editorial council:

V.A.Sadovnichy (Council Chairman), A.V.Smurov (deputy Chairman),
N.A.Abakumova, A.P.Buzhilova, I.L.Gan, M.I.Burlykina, S.A.Dobrolyubov,
M.V.Kalyakin, N.S.Kasimov, M.P.Kirpichnikov, A.I.Klyukina, A.S.Orlov,
V.E.Podolsky, D.Y.Pushcharovsky, N.G.Rybalskiy, V.V.Snakin, A.A.Fedyanin,
E.I.Chernyack, S.A.Shoba

Editorial team:

A.V.Smurov (Ch. Editor), V.V.Snakin (deputy Ch. Editor), L.V.Alekseeva
(Resp. Secretary), E.P.Dubinin, A.V.Ivanov, V.V.Kozoderov, N.N.Kolotilova,
E.S.Polkovnikova, L.V.Popova, A.P.Sadchikov, S.A.Slobodov, V.R.Khrisanov,
P.A.Chekhovich



PUBLISHING
Moscow State University
2017

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
www: zhizn zemli.mes.msu.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕОСФЕР

Фёдоров В.М. Анализ пространственных откликов приповерхностной
температуры воздуха на многолетнюю изменчивость инсоляции Земли 245

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ МУЗЕОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Крупина Н.И., Присяжная А.А. Монографические палеонтологические
коллекции – часть общего мирового научного и культурного наследия 263

Иванов О.П., Винник М.А. Стенд «Климат» в экспозиции Музея
землеведения «Земля во Вселенной» 269

МУЗЕЙНАЯ ПЕДАГОГИКА

**Кирилина Е.М., Исаев В.С., Кошурников А.В., Аманжуров Р.Т.,
Гришакина Е.А., Шиманов А.А.** Палеонтологические материалы
Воркутинской инженерно-геокриологической практики геологического
факультета МГУ 278

Грибок М.В. Картографирование образа мира в представлении
старшеклассника (на основе анализа текста школьного учебника географии) 286

ИСТОРИЯ НАУКИ

Алексеева Л.В., Джобадзе Т.Ф. История России по материалам
фотоархива Музея землеведения МГУ: Шпицберген 296

**Козодёров В.В., Ливеровская Т.Ю., Любченко О.В., Мякокина О.В.,
Никитина О.Г., Ромина Л.В.** Научное наследие Е.Д. Никитина 311

АКТУАЛЬНАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ

Снакин В.В. Вымирание видов 321

ХРОНИКА. СОБЫТИЯ

Презентация «Национального атласа Арктики» (В.Р. Хрисанов) 338

**Всероссийский научно-практический семинар «Инновационные
формы и методы работы музеев учреждений профессионального
образования» (О.Г. Почекина, М.М. Пикуленко)** 339

**X Всероссийская научно-практическая конференция «Стратегическое
развитие музея как центра науки, культуры, образования», Сыктывкар,
1–3 июня 2017 г. (Медиацентр VERBUM)** 342

Экспедиция «Гагаринский плавучий университет-2017» (И.А. Исаев) 344

Соколы-сапсаны в МГУ (Т.Г. Смурова) 347

145 лет со дня рождения Алексея Алексеевича Борисяка (Е.М. Кирилишина, С.В. Молошиников)	348
170 лет со дня рождения палеонтолога Владимира Онуфриевича Ковалевского (1842–1883) (Л.В. Алексеева)	350
Потери науки: Евгений Дмитриевич Никитин (22.06.1939–15.05.2017)	352
КНИЖНОЕ ОБОЗРЕНИЕ	354
TABLE OF CONTENTS	357

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕОСФЕР

УДК 3+502.52+55

АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОТКЛИКОВ ПРИПОВЕРХНОСТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА МНОГОЛЕТНЮЮ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ИНСОЛЯЦИИ ЗЕМЛИ

В.М. Фёдоров¹

Исследуются глобальные и региональные отклики многолетней изменчивости приповерхностной температуры воздуха на изменчивость инсоляции Земли. Показано, что изменчивость годовой приповерхностной температуры Земли и полушарий в основном определяется многолетней изменчивостью инсоляционной контрастности (ИК) Земли, связанной с изменением наклона оси её вращения. Многолетняя изменчивость приповерхностной температуры воздуха (ПТВ) для Земли на 81,4 % (для северного полушария на 74,7, для южного полушария на 83,7 %) определяется многолетней изменчивостью ИК Земли и полушарий.

При увеличении пространственного разрешения отмеченные связи ослабевают в связи с усилением роли местных факторов, формирующих региональные термические режимы. В южной полярной области (55° ю. ш. – 90° ю. ш.) ослабление связи определяется влиянием Антарктиды, в северной полярной области (80° с. ш. – 90° с. ш.) – влиянием Арктики (суммарно это влияние проявляется на 9,9 % площади Земли). Без учёта Арктики и Антарктики, многолетняя изменчивость годовой аномалии ПТВ (на 90,1 % площади Земли) на 53,9 % определяется многолетней изменчивостью ИК.

В летние в полушариях полугодия многолетняя изменчивость полугодовой аномалии ПТВ в значительной степени определяется ИК, в зимние полугодия – инсоляцией. В зимнее для Южного полушария полугодие многолетняя изменчивость полугодовой аномалии ПТВ (без учёта Антарктики) на 59,9 % определяется многолетней изменчивостью зимней инсоляции. В зимнее для Северного полушария (без учёта Арктики) полугодие многолетней изменчивостью инсоляции в среднем определяется 39,9 % многолетней изменчивости зимней аномалии ПТВ. В летнее для Южного полушария полугодие многолетней изменчивостью ИК в среднем определяется 52,5 % изменчивости летней аномалии ПТВ. В летнее для

¹ Фёдоров Валерий Михайлович – к.г.н., в.н.с. географического ф-та МГУ им. М.В. Ломоносова, fedorov.msu@mail.ru.

Северного полушария полугодие изменчивостью ИК определяется 48,1 % много-летней изменчивости летней аномалии ПТВ.

Таким образом, изменения глобального климата Земли определяются естественными причинами, важнейшей из которых является изменение наклона оси вращения и связанное с этим усиление межширотного теплообмена, усиление работы «тепловой машины первого рода». Представления об антропогенном факторе изменения глобального климата в связи с полученными результатами не представляются убедительными.

Ключевые слова: инсоляция Земли, солярный климат, приповерхностная температура воздуха, корреляционный анализ, глобальные и региональные отклики.

THE ANALYSIS OF THE SPATIAL RESPONSES OF NEAR-SURFACE AIR TEMPERATURE TO THE LONG-TERM VARIABILITY OF SOLAR IRRADIANCE

V.M. Fedorov, PhD

Lomonosov Moscow State University (The Faculty of Geography)

The article gives some information on the global and regional responses of the near-surface air temperature (NSAT) to the perennial variability of the Earth's solar irradiance. The variation of the annual NSAT is mainly determined by the perennial variability of the irradiance contrast (IC) of the Earth, which, in its turn, relates to variations of the Earth's axial inclination. On average 81.4 % of the long-term variability of NSAT on Earth is determined by the perennial variability of IC of the Earth (for the northern hemisphere this coefficient makes up 74.7 %, for the southern hemisphere it equals 83.7 %).

With the extension of spatial resolution these links weaken due to the increasing role of local factors, forming regional temperature regimes. In the South Polar Region (55° S – 90° S) the weakening of the links is determined by the influence of the Antarctica. In its turn, the Arctic affects the North Polar Region (80° N – 90° N). Totally, this effect is observed over 9.9 % of the Earth's surface. Excluding the Arctic and Antarctica, the perennial variability of the annual anomaly of NSAT (over 90.1 % of the Earth's surface) is explained by the long-term variability of the Earth's solar irradiance.

In the summer half-year in the hemispheres the long-term variability of the semi-annual anomaly of NSAT is mainly determined by IC, while in the winter half-year the main factor of influence is solar irradiance. In the winter half-year in the Southern Hemisphere, 59.9 % of the perennial half-year variability of the NSAT anomaly (except the Antarctica) is determined by long-term variability of winter solar irradiance. In the winter half-year in the Northern Hemisphere (except the Arctic), the long-term variability of solar irradiance determines on average 39.9 % of the long-term variability of the winter NSAT anomaly. In the summer half-year in the Southern Hemisphere, on average 52.5 % of the variability of the summer NSAT anomaly is determined by the long-time variability of IC, while in the Northern Hemisphere this coefficient equals 48.1 %.

Thus, the changes of the global climate of the Earth are determined by natural causes. The main natural agent is variations of the Earth's axial inclination, which are closely connected with intensification of inter-latitude heat exchange, boosting of the natural heat engine. The human factor of this change, according to this, does not seem to be convincing.

Keywords: solar irradiance, solar climate, near-surface air temperature (NSAT), correlation analysis, global and regional responses.

Введение. Солнечная радиация является основным источником энергии, определяющим радиационный и тепловой баланс Земли [1–3]. Лучистая энергия Солнца является основным источником энергии гидрометеорологических и многих других процессов, происходящих в атмосфере, гидросфере, на земной поверхности. Энергия Солнца является важнейшим фактором развития жизни на Земле, обеспечивающим необходимые для жизни термические условия и фотосинтез. Поэтому анализ связи многолетней изменчивости инсоляции Земли и её термического режима имеет важное значение для исследования происходящих в географической оболочке Земли процессов, причин формирования и изменения глобальных и региональных климатических условий существования жизни на планете.

В отличие от немногих известных расчётов инсоляции (приходящей на верхнюю границу атмосферы солнечной энергии), охватывающих диапазон высокочастотных вариаций [5–7, 18], наш метод расчёта учитывает эллипсоидальную форму Земли и изменение продолжительности периода её обращения вокруг Солнца [4, 8–12, 14]. Несмотря на имеющиеся результаты расчётов инсоляции с большим временным и пространственным разрешением и очевидность значимости солярного фактора, связи инсоляции и приповерхностной температуры воздуха (ПТВ) исследованы недостаточно.

Основной целью работы является определение и анализ связи многолетних изменений аномалии ПТВ относительно климатической нормы 1961–90 гг. с инсоляцией Земли (Дж/м²) в пространственном (широтном) диапазоне.

В качестве исходных данных использовались значения аномалии ПТВ, приведённые в массиве HadCRUT4 университета Восточной Англии и метеобюро Хэдли. HadCRUT4 – это трёхмерный массив месячных значений аномалии ПТВ (относительно нормы 1961–90 гг.) с разрешением по пространству 5 на 5 градусов. Нами рассматривался период достоверных данных с 1900 по 2014 гг. [13]. По этому массиву рассчитывались средние годовые, полугодовые и месячные значения аномалии ПТВ для Земли, полушарий и 5-ти градусных широтных зон. Данные по инсоляции (Дж/м²) рассчитывались автором совместно с А.А. Костиным [4, 14].

Методика расчёта инсоляции. Расчёты приходящей солнечной радиации выполнялись по данным астрономических эфемерид [15, 16] для всей поверхности Земли (без учёта атмосферы) в интервале с 3000 г. до н. э. по 2999 г. н. э. Исходными астрономическими данными для расчётов инсоляции были склонение и эклиптическая долгота Солнца, расстояние от Земли до Солнца, разность хода равномерно текущего (среднего солнечного) и всемирного корректируемого времени (истинного солнечного). Поверхность Земли аппроксимировалась эллипсоидом (GRS80 – Geodetic Reference System, 1980) с длинами полуосей, равными 6378 137 м (большие) и 6356 752 м (малые). В общем виде алгоритм расчётов можно представить выражением:

$$I_{nm}(\varphi_1, \varphi_2) = \int_{t_1}^{t_2} \left(\int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \sigma(H, \varphi) \left(\int_{-\pi}^{\pi} \Lambda(H, t, \varphi, \alpha) d\alpha \right) d\varphi \right) dt, \quad (1)$$

где I – приходящая солнечная радиация за элементарный n -й фрагмент m -го тропического года (Дж); σ – площадной множитель (м²), с помощью которого вычисляется площадной дифференциал, $\sigma(H, \varphi) d\alpha d\varphi$ – площадь бесконечно малой трапеции – ячеей-

ки эллипсоида; α – часовой угол, φ – географическая широта, выраженные в радианах; H – высота поверхности эллипсоида относительно поверхности Земли (м); $\Lambda(H, \varphi, t, \alpha)$ – инсоляция в заданный момент в заданном месте поверхности эллипсоида (Вт/м^2), t – время (с). Шаги при интегрировании составляли: по долготе 1° , по широте 1° , по времени $1/360$ часть продолжительности тропического года [9]. Значение солнечной постоянной (среднее многолетнее значение TSI) принималось равным 1361 Вт/м^2 [4, 18]. Изменение активности Солнца не учитывалось. По результатам расчётов сформирована общедоступная база данных приходящей солнечной энергии во все широтные зоны Земли (протяжённостью в 5 градусов) за каждый астрономический месяц каждого года для периода от 3000 г. до н. э. до 2999 г. н. э. [14]. Эти данные использовались в качестве исходных значений инсоляции.

Многолетняя изменчивость инсоляции Земли и глобальной ПТВ. В результате корреляционного анализа обнаружена связь в многолетней изменчивости аномалии ПТВ Земли и полушарий с инсоляционной контрастностью (ИК). Для полушарий ИК рассчитывалась как разность солнечной энергии, приходящей в широтную область 0° – 45° и 45° – 90° (каждого полушария) за год. Для Земли в качестве ИК принималось среднее годовое значение инсоляционной контрастности, полученное для полушарий. ИК рассчитывалась по полученным нами значениям инсоляции Земли [4, 14].

Многолетняя изменчивость инсоляционной контрастности определяется изменением угла наклона оси вращения Земли в результате прецессии и нутации [9–12]. Изменение инсоляционной контрастности линейно связано с изменением угла наклона оси вращения Земли (рис. 1). Коэффициент корреляции на интервале от 1850 до 2050 гг. составляет $-0,998$.

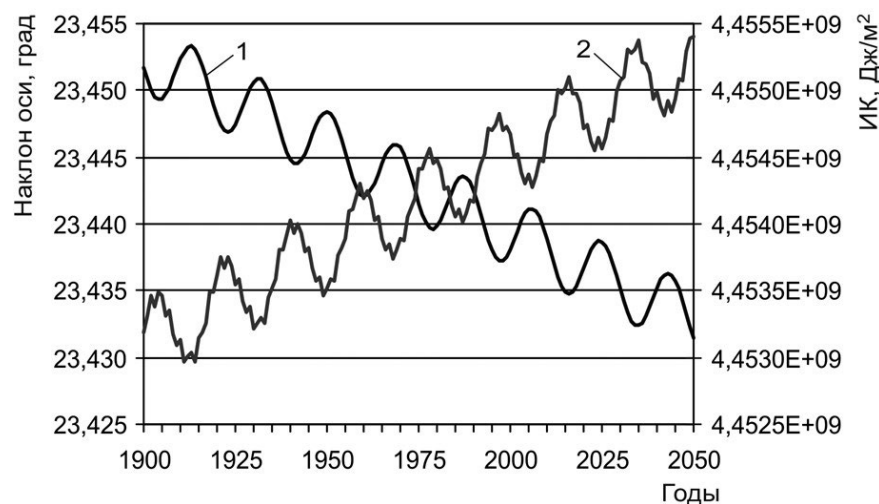


Рис. 1. Многолетняя изменчивость угла наклона оси вращения (1) и инсоляционной контрастности (2) Земли.

В связи с тем, что отмечаемая в инсоляции и ИК 19-летняя вариация [4, 14] в климатической системе глобально не проявляется, применялось сглаживание инсоляции и ИК по 21-летнему скользящему среднему. Многолетняя изменчивость в рядах ИК и

угла наклона оси на 83,0 % и 85,3 % соответственно определяется трендами. При сглаживании по 21-летнему скользящему среднему изменчивость в рядах ИК и наклона оси на 99,8 % и 99,9 %, соответственно, связана с трендами.

В исходных рядах изменчивость ПТВ Земли и полушарий также в основном определяется трендами (рис. 2). Коэффициент детерминации (R^2) показывает долю изменчивости ПТВ, определяемую трендом (полином второй степени).

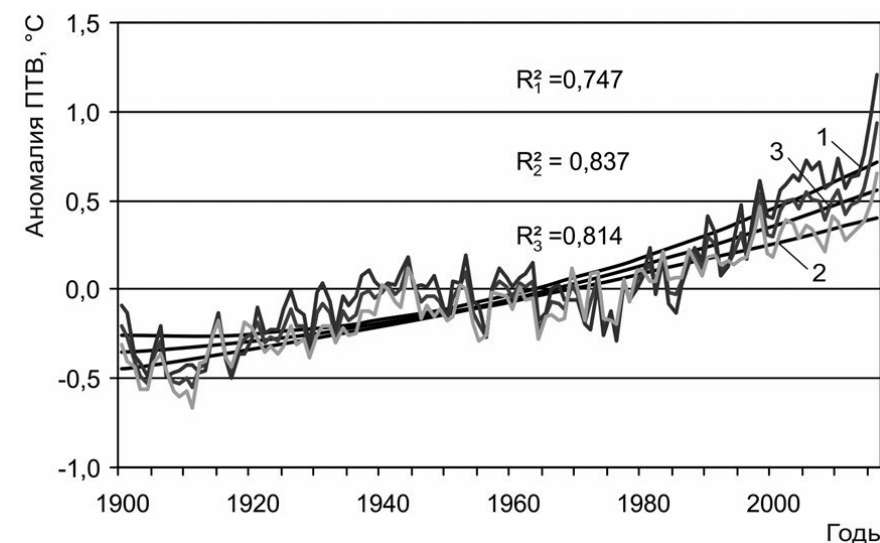


Рис. 2. Многолетняя изменчивость аномалии ПТВ Северного (1), Южного (2) полушария и Земли (3) [13].

Таким образом, чтобы объяснить многолетнюю изменчивость ПТВ Земли и полушарий, следует определить фактор, определяющий тренды в исходных рядах изменчивости глобальной температуры. Анализ показывает, что многолетняя изменчивость глобальной ПТВ характеризуется тесными положительными корреляционными связями с многолетней изменчивостью ИК и отрицательными с многолетней изменчивостью угла наклона оси. Значение коэффициента корреляции ИК и аномалии ПТВ Земли составляет 0,888, аномалии ПТВ северного полушария 0,833, аномалии ПТВ южного полушария 0,914. Следовательно, многолетняя изменчивость ПТВ Земли на 81,4 %, в северном полушарии на 74,7 %, в южном полушарии на 83,7 % определяется многолетней изменчивостью инсоляционной контрастности Земли и полушарий. Как отмечалось, тренд в изменении ИК определяется изменением угла наклона оси вращения Земли. Угол наклона регулирует, а ИК характеризует изменение (усиление или ослабление) работы «тепловой машины первого рода» – основного механизма межширотного теплообмена в климатической системе Земли (в системе океан – атмосфера) [4, 14].

Таким образом, многолетняя изменчивость аномалии глобальной ПТВ определяется многолетней изменчивостью ИК, связанной с изменением угла наклона оси вращения Земли. Далее мы проанализируем, как изменяются эти глобально проявляющиеся связи с увеличением пространственного разрешения.

Анализ связи многолетней изменчивости ПТВ в пяти градусных широтных зонах с инсоляцией и инсоляционной контрастностью Земли. В разделе анализиру-

ется связь многолетних изменений аномалии ПТВ в пяти градусных широтных зонах с многолетними изменениями инсоляции и инсоляционной контрастности Земли (годовой и полугодовой).

Связь многолетней изменчивости годовой аномалии ПТВ Земли в широтных зонах с многолетней изменчивостью годовой инсоляции Земли не обнаружена. Найдена связь многолетней изменчивости годовой аномалии ПТВ с многолетней изменчивостью ИК Земли во всех пяти градусных широтных зонах (рис. 3). ИК для Земли рассчитывалась как среднее по полушариям значение разности годовой инсоляции широтной области 0°–45° (область – источник тепла) и области 45°–90° (область стока тепла).

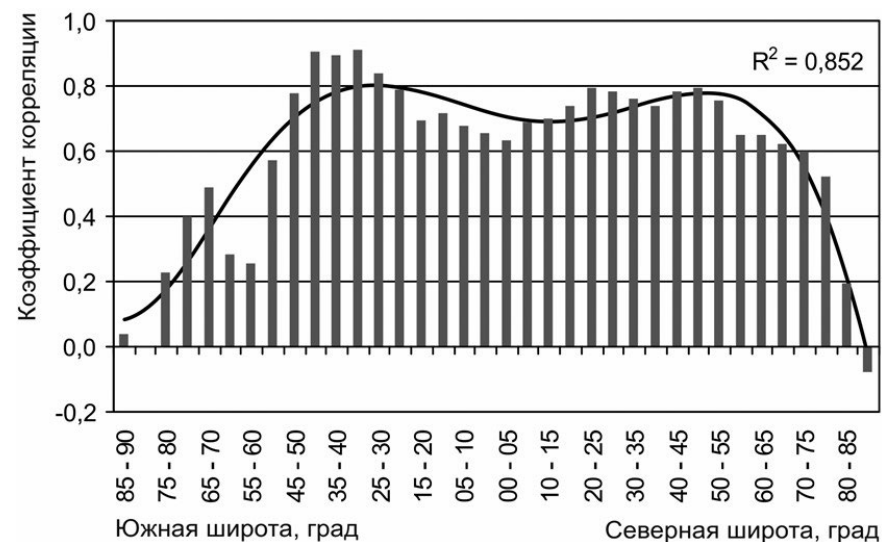


Рис. 3. Широтное распределение коэффициента корреляции многолетней изменчивости годовой аномалии ПТВ и годовой ИК.

Таким образом, отмечается корреляционная связь многолетних изменений аномалии ПТВ в отдельных широтных зонах с многолетней изменчивостью ИК Земли. На 90,1 % площади Земли связь годовой аномалии ПТВ с годовой ИК Земли характеризуется значениями коэффициента корреляции (R), превышающими 0,6. При этом в Северном полушарии значение R превышает 0,6 на 98,5 % площади, в Южном полушарии на 81,8 % площади. Высокие значения R отмечаются в обширной широтной области от 55° ю. ш. до 80° с. ш. Среднее значение R в этом диапазоне составляет 0,728. Низкие значения R отмечаются в областях Арктики (80° с. ш. – 90° с. ш.) и Антарктики (55° ю. ш. – 90° ю. ш.) и отражают значительное влияние подстилающей поверхности на многолетнюю изменчивость годовой аномалии ПТВ в полярных областях.

Многолетняя изменчивость полугодовых значений аномалии ПТВ в пяти градусных широтных зонах анализировалась в связи с полугодовой инсоляцией Земли и полугодовой ИК Земли (рис. 4, 5). За летнее в Северном полушарии полугодие принимался период с апреля по сентябрь, за зимнее полугодие – период с октября по март. При этом значения ИК Земли рассчитывались с учётом сезонного смещения областей источника и стока тепла (от зимнего в полушарии полугодия к летнему). При расчётах использовалась следующая схема сезонной локализации областей источника и стока

тепла в полушариях. В зимнее (в Северном полушарии) полугодие за область источника тепла в Южном полушарии принимался широтный диапазон от 10° ю. ш. до 55° ю. ш., за область стока тепла – широтный диапазон от 55° ю. ш. до 90° ю. ш. В Северном полушарии за область источника тепла принимался широтный диапазон от 10° ю. ш. до 35° с. ш., за область стока тепла – широтный диапазон от 35° с. ш. до 90° с. ш. В летнее (в Северном полушарии) полугодие за область источника тепла в Южном полушарии принимался широтный диапазон от 10° с. ш. до 35° ю. ш., за область стока тепла – широтный диапазон от 35° ю. ш. до 90° ю. ш. В Северном полушарии (в летнее для него полугодие) за область источника тепла принимался широтный диапазон от 10° с. ш. до 55° с. ш., за область стока тепла – широтный диапазон от 55° с. ш. до 90° с. ш.

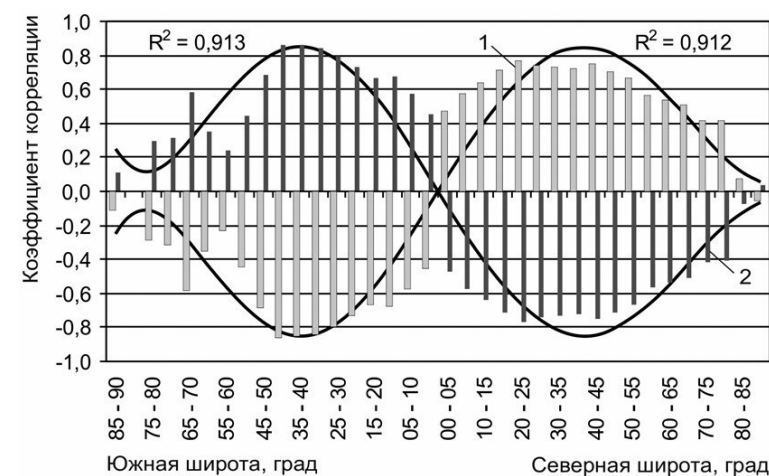


Рис. 4. Широтное распределение коэффициента корреляции многолетней изменчивости аномалии ПТВ с инсоляцией (1) и ИК (2) Земли в зимнее (для Северного полушария) полугодие. Аппроксимация – полиномы 6-й степени.

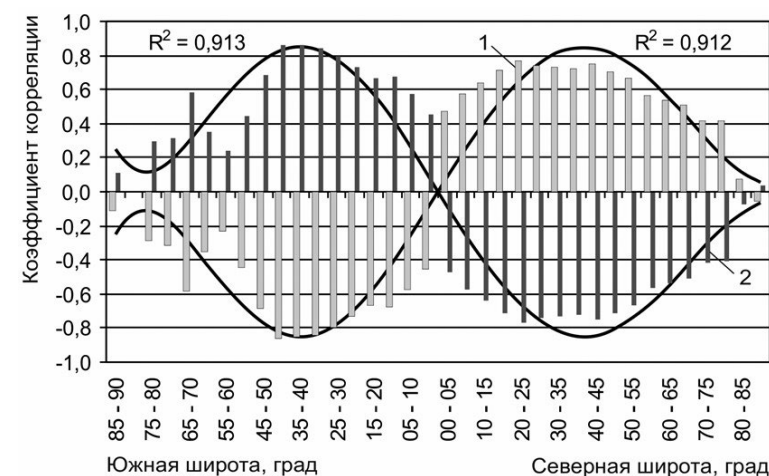


Рис. 5. Широтное распределение коэффициента корреляции многолетней изменчивости аномалии ПТВ с инсоляцией (1) и ИК (2) Земли в летнее (для Северного полушария) полугодие. Аппроксимация – полиномы 6-й степени.

Таким образом, в зимнем полушарии многолетнее изменение аномалии ПТВ в широтных зонах в основном определяется многолетней изменчивостью полугодовой инсоляции – положительная корреляция. При этом среднее значение R в зимнее в Северном полушарии полугодие в широтном диапазоне от экватора до 80° с. ш. (т. е. кроме Арктики) составляет 0,620. В зимнее в Южном полушарии полугодие значение R в диапазоне от экватора до 55° ю. ш. (т. е. кроме Антарктики) составляет 0,749.

В летнем полушарии многолетние изменения ПТВ в широтных зонах определяются многолетней изменчивостью полугодовой ИК – положительная корреляция. Среднее значение R для летнего Северного полушария в диапазоне от экватора до 80° с. ш. (т. е. кроме Арктики) также составляет 0,620. Для летнего Южного полушария значение R в диапазоне от экватора до 55° ю. ш. (т. е. кроме Антарктики) составляет 0,690.

Следует отметить, что многолетняя изменчивость полугодовой инсоляции и ИК связаны обратной линейной зависимостью (рис. 6). ИК несколько различается по полушариям только в зимние полугодия (рис. 6 в).

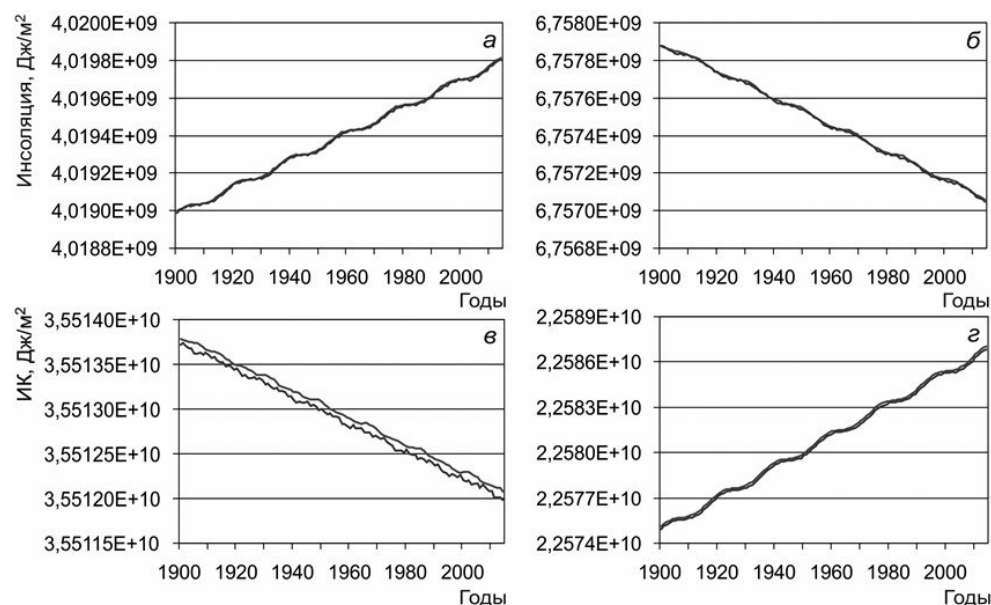


Рис. 6. Многолетняя изменчивость полугодовой инсоляции и ИК в полушариях: а – многолетняя изменчивость инсоляции в зимние для полушарий полугодия; б – многолетняя изменчивость инсоляции в летние для полушарий полугодия; в – изменение ИК в зимние для полушарий полугодия; г – изменение ИК в летние для полушарий полугодия.

Отмеченная связь многолетней изменчивости аномалии ПТВ в широтных зонах Земли с многолетней изменчивостью инсоляции и ИК определяется тенденциями изменения солнечного климата Земли [4, 8–12, 14]. Для современного солнечного климата Земли характерны две основные тенденции: усиление меридиональной контрастности (увеличение инсоляции в экваториальной области и сокращение в полярных районах, т. е. увеличение ИК) и сглаживание сезонных различий (увеличение инсоляции в зимние полугодия и сокращение в летние). Таким образом, в зимние для полушарий полугодия инсоляция увеличивается, а ИК уменьшается. В летние для полушарий по-

лугодия отмечается обратная картина, инсоляция уменьшается, а ИК увеличивается (рис. 6). Многолетняя изменчивость годовой ИК Земли связана с изменением угла наклона оси вращения Земли обратной линейной зависимостью (рис. 1), а многолетняя изменчивость инсоляции прямой линейной зависимостью. Следовательно, многолетняя изменчивость инсоляции и ИК, а также связанная с ней многолетняя изменчивость аномалии ПТВ в широтных зонах определяются изменением угла наклона оси вращения Земли.

Для оценки связи многолетней изменчивости аномалии ПТВ с инсоляцией и ИК Земли использовался коэффициент детерминации (R^2), показывающий долю изменчивости аномалии ПТВ, определяемую трендами изменения инсоляции и ИК (табл. 1).

Таблица 1. Оценка связи многолетней изменчивости аномалии ПТВ в широтных зонах с инсоляцией и ИК Земли (R^2)

Широтные зоны, град.	Инсоляция		Инсоляционная контрастность		
	Зимнее полугодие в ЮП	Зимнее полугодие в СП	Летнее полугодие в ЮП	Летнее полугодие в СП	Год
1	2	3	4	5	6
85–90 ю. ш.	0,001		0,012		0,002
80–85	-		-		-
75–80	0,023		0,086		0,051
70–75	0,039		0,100		0,162
65–70	0,224		0,340		0,239
60–65	0,047		0,124		0,081
55–60	0,120		0,057		0,064
50–55	0,303		0,201		0,327
45–50	0,568		0,475		0,607
40–45	0,689		0,737		0,820
35–40	0,767		0,735		0,799
30–35	0,830		0,708		0,826
25–30	0,678		0,628		0,704
20–25	0,614		0,539		0,626
15–20	0,455		0,444		0,481
10–15	0,502		0,456		0,510
05–10	0,431		0,329		0,457
00–05	0,456		0,203		0,426
00–05		0,224		0,455	0,404
05–10		0,334		0,503	0,473
10–15		0,410		0,459	0,488
15–20		0,507		0,481	0,547
20–25		0,586		0,557	0,633

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
25–30		0,549		0,583	0,616
30–35		0,535		0,560	0,582
35–40		0,524		0,458	0,546
40–45		0,567		0,469	0,613
45–50		0,502		0,547	0,627
50–55		0,442		0,526	0,567
55–60		0,317		0,408	0,426
60–65		0,291		0,503	0,424
65–70		0,259		0,443	0,386
70–75		0,170		0,398	0,359
75–80		0,170		0,351	0,273
80–85		0,005		0,067	0,039
85–90 с.ш.		0,003		0,140	0,006
Среднее	0,397	0,355	0,363	0,439	0,434

Из значений, приведённых в правом столбце таблицы, видно, что в полярных областях связь многолетней изменчивости годовой аномалии ПТВ с многолетней изменчивостью ИК слабая. В южной полярной области (55° ю. ш. – 90° ю. ш.) эта связь нарушается влиянием Антарктиды, в северной полярной области (80° с. ш. – 90° с. ш.) влиянием Арктики (суммарно это влияние проявляется на 9,9 % площади Земли).

В широтной области от 55° ю. ш. до 80° с. ш. (т. е. без учёта Арктики и Антарктики) многолетняя изменчивость годовой аномалии ПТВ на 90,1 % площади Земли на 53,9 % определяется многолетней изменчивостью ИК. В диапазоне от 50° ю. ш. до 65° с. ш. 57,4 % многолетней изменчивости аномалии ПТВ определяется многолетней изменчивостью ИК (это 83,5 % площади Земли). В Южном полушарии (на площади 81,8 %) в широтном диапазоне от 55° ю. ш. до экватора многолетняя изменчивость годовой аномалии ПТВ в среднем на 59,9 % определяется многолетней изменчивостью ИК (от 50° ю. ш. до экватора – на 62,6 %). В Северном полушарии в широтном диапазоне от экватора до 80° с. ш. (98,5 % площади Северного полушария) многолетняя изменчивость годовой аномалии ПТВ в среднем на 49,8 % определяется многолетней изменчивостью ИК.

В Южном полушарии в диапазоне от 20° ю. ш. до 50° ю. ш. многолетняя изменчивость годовой аномалии ПТВ в среднем на 73,0 % определяется многолетней изменчивостью ИК (это 42,4 % площади полушария). Наиболее тесная связь отмечается в широтной зоне 30° ю. ш. – 35° ю. ш., где 82,6 % изменчивости годовой аномалии ПТВ определяются многолетней изменчивостью годовой ИК. В Северном полушарии в диапазоне от 25° с. ш. до 50° с. ш. (34,4 % площади полушария) многолетняя изменчивость годовой аномалии ПТВ на 60,3 % определяется многолетней изменчивостью ИК. Наиболее тесная связь отмечается в широтной зоне 20° с. ш. – 25° с. ш., в которой многолетняя изменчивость годовой аномалии ПТВ на 63,3 % определяется многолетней изменчивостью годовой ИК.

В летние в полушариях полугодия многолетняя изменчивость полугодовой аномалии ПТВ (среднемесечное для широтной зоны значение аномалии за полугодие) в значительной степени определяется ИК, в зимние полугодия – инсоляцией. В летнее в южном полушарии полугодие многолетняя изменчивость полугодовой аномалии ПТВ в среднем на 49,6 % (в диапазоне от 55° ю. ш. до экватора, т. е. без учета Антарктиды, 81,8 % площади полушария) определяется многолетней изменчивостью полугодовой ИК. В широтном диапазоне 20° ю. ш. – 45° ю. ш. (36,6 % площади полушария) многолетняя изменчивость аномалии ПТВ на 66,9 % определяется многолетней изменчивостью полугодовой ИК этого полушария. Наиболее тесная связь отмечается в диапазоне 35° ю. ш. – 45° ю. ш., в котором изменчивость аномалии ПТВ более чем на 73 % определяется многолетней изменчивостью ИК. В Северном полушарии в летнее для него полугодие многолетняя изменчивость аномалии ПТВ в среднем на 43,9 % определяется многолетней изменчивостью ИК, без учета Арктики – на 48,1 %. В широтном диапазоне 20°–55° с. ш. (47,7 % площади полушария) многолетней изменчивостью ИК определяется 52,9 % многолетней изменчивости полугодовой (летней) аномалии ПТВ. Максимальная связь отмечается в широтной зоне 25° с. ш. – 30° с. ш., где многолетняя изменчивость летней аномалии ПТВ в среднем на 58,3 % определяется многолетней изменчивостью ИК.

В зимнее в Северном полушарии полугодие многолетние изменения аномалии ПТВ определяются многолетней изменчивостью инсоляции в среднем на 35,5 %, в диапазоне от экватора до 80° с. ш. (98,5 % площади полушария) на 39,9 %. В широтном диапазоне 15° с. ш. – 50° с. ш. (50,7 % площади полушария) многолетняя изменчивость полугодовой аномалии ПТВ в среднем на 53,9 % определяется многолетней изменчивостью зимней инсоляции этого полушария. Наиболее тесная связь в зимнее полугодие в Северном полушарии отмечается в широтной зоне 20° с. ш. – 25° с. ш., где многолетняя изменчивость зимней аномалии ПТВ в среднем на 58,6 % определяется многолетней изменчивостью зимней инсоляции. В зимнее в Южном полушарии полугодие многолетняя изменчивость полугодовой аномалии ПТВ определяется инсоляцией в среднем 39,7 % многолетней изменчивости зимней (для этого полушария) инсоляции. В области вне Антарктики – в среднем на 49,7 %. В широтном диапазоне от 20° ю. ш. до 50° ю. ш. (42,4 % площади) многолетняя изменчивость зимней аномалии ПТВ в среднем на 69,1 % определяется многолетней изменчивостью зимней инсоляции. Наиболее тесно в это время переменные связаны в широтной зоне 30° ю. ш. – 35° ю. ш., где многолетней изменчивостью зимней инсоляции определяется 83 % изменчивости зимней аномалии ПТВ.

В целом без учета Арктики (80° с. ш. – 90° с. ш.) и Антарктики (55° ю. ш. – 90° ю. ш.) в зимнее для Южного полушария полугодие многолетняя изменчивость полугодовой аномалии ПТВ в среднем на 59,9 % определяется многолетней изменчивостью зимней для этого полушария инсоляции. В зимнее для Северного полушария полугодие многолетней изменчивостью инсоляции в среднем определяется 39,9 % многолетней изменчивости зимней аномалии ПТВ. В летнее для Южного полушария полугодие многолетней изменчивостью ИК в среднем определяется 52,5 % многолетней изменчивости летней аномалии ПТВ. В летнее для Северного полушария полугодие многолетней изменчивостью ИК определяется 48,1 % многолетней изменчивости летней аномалии ПТВ (табл. 1).

Анализ связи многолетних изменений аномалии ПТВ с многолетними изменениями инсоляции в соответствующих широтных зонах. Проанализирована связь

многолетней изменчивости годовой и полугодовой аномалии ПТВ в отдельных 5-ти градусных широтных зонах с многолетней изменчивостью инсоляции соответствующих 5-ти градусных широтных зон.

В области источника тепла (45° с. ш. – 45° ю. ш.) связь характеризуется положительными значениями коэффициента корреляции, превышающими 0,6 во всем диапазоне ($83,1$ % площади Земли). Минимальные значения R отмечаются вблизи экватора ($0,634$). Максимальные значения коэффициента корреляции локализованы вблизи тропиков (рис. 7). Среднее значение R в области с положительной связью составляет $0,75$. Полученный характер широтного распределения R связан с тенденцией усиления меридиональной контрастности в солярном климате Земли: увеличением инсоляции в экваториальной области и сокращением инсоляции в полярных районах [4, 12, 14].

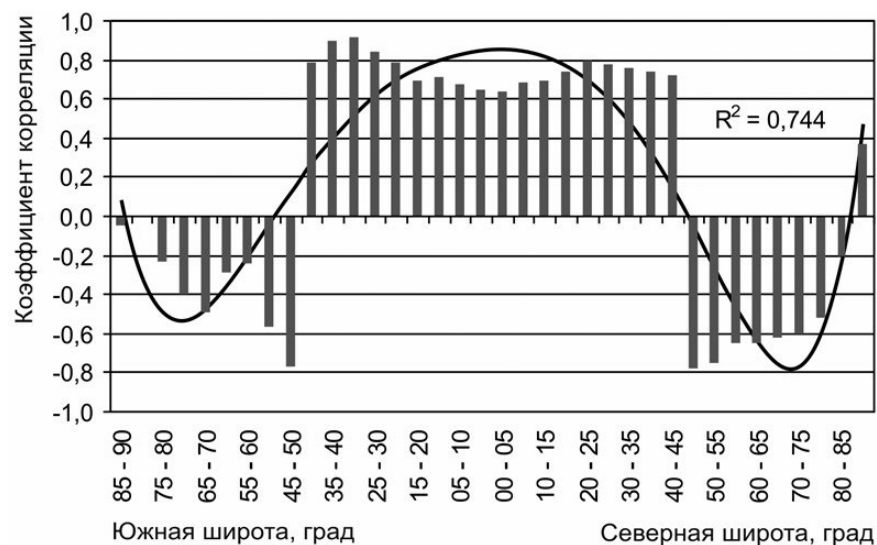


Рис. 7. Распределение коэффициента корреляции годовой аномалии ПТВ и инсоляции соответствующих широтных зон ($\text{Дж}/\text{м}^2$).

Проведен корреляционный анализ многолетних значений полугодовой аномалии ПТВ в отдельных широтных зонах с инсоляцией ($\text{Дж}/\text{м}^2$) соответствующих широтных зон за летнее и зимнее полугодие. За зимнее в Северном полушарии полугодие принимался период с октября по март, за летнее в Северном полушарии полугодие – период с апреля по сентябрь (в южном полушарии наоборот). Временные ряды охватывают период с 1900 по 2014 гг., анализировались ряды, не содержащие пропусков данных.

Проведённый анализ показывает, что связь многолетней изменчивости зимней аномалии ПТВ с многолетней изменчивостью зимней инсоляции (для соответствующих широтных зон) положительна. Связь многолетней изменчивости летней аномалии ПТВ с многолетней изменчивостью летней инсоляции в соответствующих широтных зонах отрицательна (рис. 8).

Полученный характер широтного распределения R связан с тенденцией сглаживания сезонных различий в солярном климате Земли [4, 12, 14].

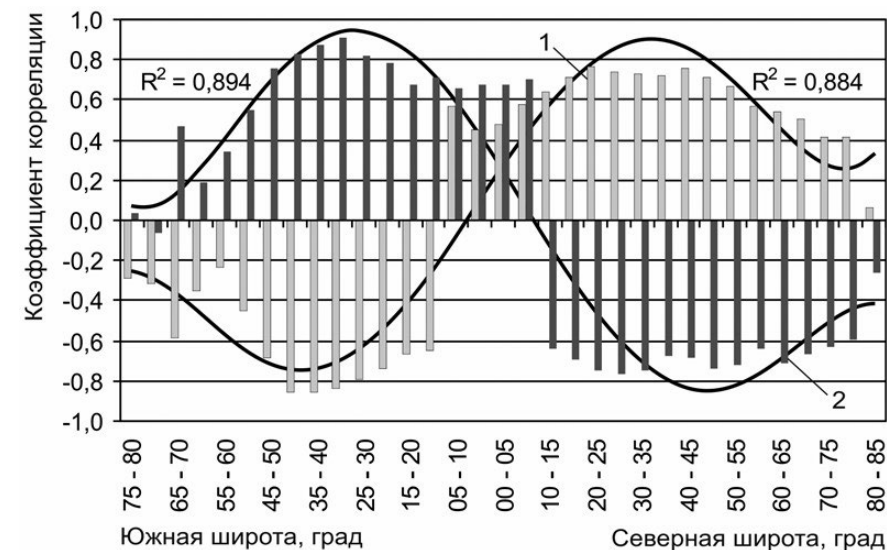


Рис. 8. Широтное распределение значений коэффициента корреляции полугодовой аномалии ПТВ с многолетней изменчивостью полугодовой инсоляции в соответствующих широтных зонах: 1 – зимнее полугодие для Северного полушария; 2 – летнее полугодие для Северного полушария.

В зимнее (для Северного полушария) полугодие положительная связь отмечается в широтном диапазоне от 10° ю. ш. до северного географического полюса. Связь изменения зимней аномалии ПТВ с инсоляцией соответствующих широтных зон в Арктике (80° с. ш. – 90° с. ш.) слабая. Среднее значение коэффициента корреляции для области с положительными связями, за исключением Арктики, $0,608$. Площадь этой области составляет $57,9$ % от площади Земли. Максимальное значение R отмечается в зоне 20° с. ш. – 25° с. ш. и составляет $0,765$.

В летнее (для Северного полушария) полугодие область положительных связей охватывает широтный диапазон от 10° с. ш. до южного географического полюса. Связь в широтном диапазоне 55° ю. ш. – 90° ю. ш. слабая (влияние Антарктики). Среднее значение R для области от 55° ю. ш. до 10° с. ш. составляет $0,739$, что заметно выше, чем отмеченное для зимнего полугодия ($0,608$). Максимальное значение R ($0,901$) отмечается в широтной зоне 30° ю. ш. – 35° ю. ш. Площадь области от 55° ю. ш. до 10° с. ш. составляет $49,5$ % площади Земли.

Таким образом, в зимние для полушарий полугодия многолетние изменения аномалии ПТВ в основном определяются многолетней изменчивостью инсоляции соответствующих широтных зон (рис. 8, табл. 2).

Как видно из таблицы, многолетняя изменчивость годовой аномалии ПТВ наиболее тесно связана с многолетней изменчивостью инсоляции в двух широтных диапазонах. В Северном полушарии этот диапазон охватывает область от 15° с. ш. до 50° с. ш. ($50,7$ % площади полушария). Здесь многолетняя изменчивость годовой аномалии ПТВ в широтных зонах в среднем на $61,9$ % определяется многолетней изменчивостью инсоляции соответствующих широтных зон. Наиболее тесная связь в Северном полушарии отмечается в широтной зоне 45° с. ш. – 50° с. ш., где многолетняя измен-

Таблица 2. Оценка связи (R^2) многолетней изменчивости аномалии ПТВ с инсоляцией соответствующих широтных зон

Широтные зоны, град	Инсоляция		
	Зимнее полугодие в СП	Летнее полугодие в СП	Год
50–55 ю. ш.		0,303	
45–50		0,568	0,624
40–45		0,688	0,801
35–40		0,766	0,834
30–35		0,829	0,706
25–30		0,677	0,622
20–25		0,614	0,480
15–20		0,455	0,508
10–15		0,502	0,453
05–10	0,325	0,431	0,423
00–05	0,203	0,455	0,403
00–05	0,224	0,452	0,469
05–10	0,335	0,488	0,486
10–15	0,411		0,542
15–20	0,507		0,627
20–25	0,586		0,611
25–30	0,549		0,576
30–35	0,535		0,542
35–40	0,524		0,527
40–45	0,567		0,624
45–50	0,502		0,801
50–55	0,442		
55–60	0,317		
60–65	0,291		
65–70	0,259		
70–75	0,170		
75–80	0,169		
Среднее	0,384	0,556	0,568

чивость годовой аномалии ПТВ на 80,1 % определяется многолетней изменчивостью годовой инсоляции. В Южном полушарии диапазон тесных связей менее значителен – от 25° ю. ш. до 50° ю. ш. (34,4 % площади полушария). Здесь многолетняя изменчивость годовой аномалии ПТВ в широтных зонах в среднем на 71,7% определяется много-

летней изменчивостью инсоляции соответствующих широтных зон. Наиболее тесная связь в Южном полушарии отмечается в диапазоне 35° ю. ш. – 40° ю. ш., где многолетняя изменчивость годовой аномалии ПТВ на 83,4 % определяется многолетней изменчивостью годовой инсоляции этой зоны.

В зимнее в Северном полушарии полугодие тесная связь изменения аномалии ПТВ и инсоляции отмечается для широтной области от 15° с. ш. до 55° с. ш. (56,0 % площади полушария). Здесь многолетняя изменчивость зимней аномалии ПТВ в широтных зонах в среднем на 53,9 % определяется многолетней изменчивостью инсоляции. Наиболее тесная связь в это полугодие отмечается в широтной зоне 20° с. ш. – 25° с. ш., где многолетняя изменчивость зимней аномалии ПТВ на 58,6 % определяется изменчивостью зимней инсоляции.

В зимнее в Южном полушарии полугодие тесная связь отмечается в области 20° ю. ш. – 45° ю. ш. (36,5 % площади полушария). Здесь многолетняя изменчивость полугодовой аномалии ПТВ в среднем на 71,5 % определяется изменением инсоляции. Наиболее тесная связь в это время отмечается в широтной зоне 30° ю. ш. – 35° ю. ш., где 82,9 % изменчивости аномалии ПТВ определяются изменчивостью инсоляции.

Таким образом, в зимние для полушарий полугодия многолетние изменения аномалии ПТВ в основном определяются многолетней изменчивостью инсоляции соответствующих широтных зон.

Выводы

1. Многолетняя изменчивость глобальной ПТВ (Земли и полушарий) в основном определяется трендами, которые тесно связаны с изменением инсоляционной контрастности Земли и полушарий, определяемым изменением угла наклона оси вращения Земли в результате прецессии и нутации. Многолетняя изменчивость ПТВ Земли на 81,4 %, в Северном полушарии на 74,7 %, в Южном полушарии на 83,7 % определяется многолетней изменчивостью инсоляционной контрастности Земли и полушарий.

2. Проведённый анализ региональных связей показывает, что в полярных областях связь многолетней изменчивости годовой аномалии ПТВ и многолетней изменчивости ИК слабая. В южной полярной области (55° ю. ш. – 90° ю. ш.) эта связь нарушается влиянием Антарктиды, в северной полярной области (80° с. ш. – 90° с. ш.) влиянием Арктики (суммарно это влияние проявляется на 9,9 % площади Земли). В широтной области от 55° ю. ш. до 80° с. ш. (т. е. без учета Арктики и Антарктики) многолетняя изменчивость годовой аномалии ПТВ на 90,1 % площади Земли на 53,9 % определяется многолетней изменчивостью ИК. В летние в полушариях полугодия многолетняя изменчивость полугодовой аномалии ПТВ в значительной степени определяется ИК, в зимние полугодия – инсоляцией. В целом (без учета Антарктики) в зимнее для Южного полушария полугодие многолетняя изменчивость полугодовой аномалии ПТВ в среднем на 59,9 % определяется многолетней изменчивостью зимней для этого полушария инсоляции. В зимнее для Северного полушария (без учета Арктики) полугодие многолетней изменчивостью инсоляции в среднем определяется 39,9 % многолетней изменчивости зимней аномалии ПТВ. В летнее для Южного полушария полугодие многолетней изменчивостью ИК в среднем определяется 52,5 % многолетней изменчивости летней аномалии ПТВ. В летнее для Северного полушария полугодие многолетней изменчивостью ИК определяется 48,1 % многолетней изменчивости летней аномалии ПТВ.

3. Многолетняя изменчивость годовой аномалии ПТВ в широтных зонах в среднем на 56,8 % определяется многолетней изменчивостью инсоляции соответствующих зон. В зимнее в Южном полушарии полугодие многолетняя изменчивость полугодовой аномалии ПТВ на 55,6 % определяется зональной инсоляцией, в зимнее в Северном полушарии полугодие – на 38,4 %.

4. Поскольку солнечная радиация является основным источником тепла на Земле, найденные корреляционные связи являются и причинно-следственными и, в основном, отражают известные тенденции изменения солнечного климата Земли в настоящее время: усиление межширотной контрастности и сглаживание сезонных различий [4, 12, 14]. С тенденциями современного солнечного климата Земли связаны найденные соотношения в многолетней изменчивости аномалии ПТВ и многолетней изменчивости инсоляции и ИК в пространстве. Отмеченные достаточно высокие характеристики связи в изменении глобальной ПТВ с инсоляцией и ИК при увеличении пространственного разрешения (от климатического к синоптическому масштабу) в целом снижаются в связи с увеличением влияния иных (например, циркуляционные процессы, неоднородность подстилающей поверхности и др.) факторов на формирование многолетних и сезонных региональных термических условий.

Наиболее важным в проблеме исследования и прогнозирования изменений глобального климата Земли, его температурного режима, является вопрос о причинах, вызывающих эти изменения. В настоящее время широкое распространение получило предположение, что основной причиной изменения глобального климата является изменение парникового эффекта планеты, связанное с увеличением содержания углекислого газа в атмосфере в результате деятельности человека (использования углеводородного топлива и т. д.). В то же время не подвергается сомнению то, что основным источником тепла на Земле является приходящая от Солнца лучистая энергия. Найденные в результате проведенных исследований связи глобальной ПТВ с инсоляцией доказывают, что, во-первых, многолетняя изменчивость ПТВ в основном определяется трендом, и, во-вторых, что этот тренд определяется многолетней изменчивостью инсоляции, связанной с изменением наклона оси вращения Земли. Таким образом, изменения глобального климата Земли определяются естественными причинами, важнейшей из которых является изменение наклона оси вращения и связанное с этим усиление межширотного теплообмена, усиление работы «тепловой машины первого рода» [14]. Представления об антропогенном факторе изменения глобального климата в связи с полученными результатами не представляются убедительными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кондратьев К.Я. Радиационные факторы современных изменений глобального климата. Л.: Гидрометеиздат, 1980. 279 с.
2. Лоренц Э.Н. Природа и теория общей циркуляции атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1970. 260 с.
3. Монин А.С., Шишков Ю.А. Климат как проблема физики // Успехи физических наук. 2000. Т. 170, № 4. С. 419–445.
4. Фёдоров В.М. Инсоляция Земли и современные изменения климата. М.: Физматлит, 2017. 192 с.
5. Berger A., Loutre M.F., Yin Q. Total irradiation during any time interval of the year using elliptic integrals // Quaternary science reviews. 2010. V. 29. P. 1968–1982. DOI: 10.1016/j.quascirev.2010.05.07.

6. Bertrand C., Loutre M.F., Berger A. High frequency variations of the Earth's orbital parameters and climate change // Geophysical research letters. 2002. V. 29, № 18. P. 40-1–40-3. DOI: 10.1029/2002GL015622.
7. Borisenkov E. P., Tsvetkov A. V., Agaponov S. V. On some characteristics of insolation changes in the past and the future // Climatic Change. 1983. № 5. P. 237–244.
8. Fedorov V.M. Interannual Variability of the Solar Constant // Solar System Research. 2012. V. 46, № 2. P. 170–176. DOI: 10.1134/S0038094612020049.
9. Fedorov V.M. Interannual Variations in the Duration of the Tropical Year // Doklady Earth Sciences. 2013. V. 451, part 1. P. 750–753. DOI: 10.1134/S1028334X13070015.
10. Fedorov V.M. Latitudinal variability of incoming solar radiation in various time cycles // Doklady Earth Sciences. 2015. V. 460, part 1. P. 96–99. DOI: 10.1134/S1028334X15010183.
11. Fedorov V.M. Periodic perturbations and small variations of the solar climate of the Earth // Doklady Earth Sciences. 2014. V. 457, part 1. P. 869–872.
12. Fedorov V.M. Spatial and temporal variation in solar climate of the Earth in the present epoch // Izvestiya, Atmospheric and oceanic physics. 2015. V. 51, № 8. P. 779–791. DOI: 10.1134/S0001433815080034.
13. <http://www.metoffice.gov.uk>
14. <http://www.solar-climate.com>
15. <http://ssd.jpl.nasa.gov>
16. Giorgini J.D., Yeomans D.K., Chamberlin A.B., Chodas P.W., Jacobson R.A., Keesey M.S., Lieske J.H., Ostro S.J., Standish E.M., Wimerly R.N. JPL's On-Line Solar System Data Service // Bulletin of the American Astronomical Society. 1996. V. 28(3). P. 1158.
17. Kopp G., Lean J. A new lower value of total solar irradiance: Evidence and climate significance // Geophysical Research Letters. 2011. V. 37. L01706. DOI: 10.1029/2010GL045777.
18. Loutre M.F., Berger A., Bretagnon E., Blanc P.-L. Astronomical frequencies for climate research at the decadal to century time scale // Climate dynamics. 1992. V. 7. P. 181–194.

REFERENCES

1. Kondratiev K.Ya. Radiation factors of modern global climate changes. 279 p. (Leningrad: Gidrometizdat, 1980) (in Russian).
2. Lorenz E.N. The nature and theory of the general circulation of the atmosphere. 260 p. (Leningrad: Gidrometizdat, 1970) (in Russian).
3. Monin A.S., Shishkov Yu.A. Climate as a problem in physics. Uspekhi fizicheskikh nauk. 170 (4), 419–445 (2000) (in Russian).
4. Fedorov V.M. Earth's insolation and change in the present climate. 192 p. (Moscow: Fizmatlit, 2017) (in Russian).
5. Berger A., Loutre M.F., Yin Q. Total irradiation during any time interval of the year using elliptic integrals. Quaternary science reviews. 29, 1968–1982 (2010). DOI: 10.1016/j.quascirev.2010.05.07.
6. Bertrand C., Loutre M.F., Berger A. High frequency variations of the Earth's orbital parameters and climate change. Geophysical research letters. 29 (18), 40-1–40-3 (2002). DOI: 10.1029/2002GL015622.
7. Borisenkov E. P., Tsvetkov A. V., Agaponov S. V. On some characteristics of insolation changes in the past and the future. Climatic Change. 5, 237–244 (1983).
8. Fedorov V.M. Interannual Variability of the Solar Constant. Solar System Research. 46 (2), 170–176 (2012). DOI: 10.1134/S0038094612020049.
9. Fedorov V.M. Interannual Variations in the Duration of the Tropical Year. Doklady Earth Sciences. 451 (1), 750–753 (2013). DOI: 10.1134/S1028334X13070015.

10. Fedorov V.M. Latitudinal variability of incoming solar radiation in various time cycles. *Doklady Earth Sciences*. **460** (1), 96–99 (2015). DOI: 10.1134/S1028334X15010183.
11. Fedorov V.M. Periodic perturbations and small variations of the solar climate of the Earth. *Doklady Earth Sciences*. **457** (1), 869–872 (2014).
12. Fedorov V.M. Spatial and temporal variation in solar climate of the Earth in the present epoch. *Izvestiya, Atmospheric and oceanic physics*. **51** (8), 779–791 (2015). DOI: 10.1134/S0001433815080034.
13. <http://www.metoffice.gov.uk>
14. <http://www.solar-climate.com>
15. <http://ssd.jpl.nasa.gov>
16. Giorgini J.D., Yeomans D.K., Chamberlin A.B., Chodas P.W., Jacobson R.A., Keesey M.S., Lieske J.H., Ostro S.J., Standish E.M., Wimberly R.N. JPL's On-Line Solar System Data Service. *Bulletin of the American Astronomical Society*. **28**(3), 1158 (1996).
17. Kopp G., Lean J. A new lower value of total solar irradiance: Evidence and climate significance. *Geophysical Research Letters*. **37**, L01706 (2011). DOI: 10.1029/2010GL045777.
18. Loutre M.F., Berger A., Bretagnon E., Blanc P-L. Astronomical frequencies for climate research at the decadal to century time scale. *Climate dynamics*. **7**, 181–194 (1992).

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ МУЗЕОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

УДК 56.012.2.

МОНОГРАФИЧЕСКИЕ ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ КОЛЛЕКЦИИ – ЧАСТЬ МИРОВОГО НАУЧНОГО И КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Н.И. Крупина, А.А. Присяжная¹

Рассматривается понятие «монографические палеонтологические коллекции» (МПК), их значение как основополагающего элемента научных исследований в палеонтологии. Показаны отличие МПК от остальных музейных коллекций и особенности работы с ними. Раскрывается история МПК. Проводится обзор МПК, хранящихся в России, с указанием наиболее значимых организаций – хранителей МПК. Перечисляются наиболее крупные зарубежные организации – хранители МПК.

Ключевые слова: монографические палеонтологические коллекции, ископаемые, музеи, хранители МПК.

MONOGRAPHIC PALEONTOLOGICAL COLLECTIONS AS PART OF WORLD SCIENTIFIC AND CULTURAL HERITAGE

N.I. Krupina¹, PhD, A.A. Prisyazhnaya², PhD

¹Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum)

²Institute of Fundamental Problems of Biology of RAS (Pushchino, Russia)

The purpose of the article is to give the reader some information on the notion of monographic paleontological collections (MPCs) and their role as basic elements of scientific research in paleontology. The article distinguishes MPCs from all other museum collections and shows peculiarities of work with them. The authors unfold the history of MPCs and review the MPCs placed in Russia, noting the most important institutions-keepers of MPCs. The most important international keepers of MPCs are listed as well.

Keywords: monographic paleontological collections, fossils, museums, keepers of MPCs.

Монографические палеонтологические коллекции (МПК) – монографически описанные коллекции к опубликованным палеонтологическим и стратиграфическим работам с описаниями новых форм ископаемых – являются коллекциями эталонных

¹ Крупина Наталья Ильинична – к.б.н., с.н.с. Музея земледования МГУ, n.krupina@mail.ru; Присяжная Алла Александровна – к.б.н., с.н.с. Института фундаментальных проблем биологии РАН, alla_pris@rambler.ru.
Жизнь Земли 39(3) 2017 263–268

образцов (голотипов и оригиналов) к установленным биологическим видам. Таким образом, монографические палеонтологические коллекции являются важнейшим источником информации для фундаментальных палеонтологических исследований, основой номенклатуры и систематики ископаемых организмов, необходимой составляющей частью при описании новых таксонов ископаемых организмов, при установлении филогенетических связей внутри крупных таксонов и анализе происходящих в них эволюционных преобразований, при построении палеогеографических реконструкций. По своему статусу монографические палеонтологические коллекции являются неотъемлемой составляющей научного и культурного наследия.

Основная роль МПК – служить сравнительным документальным материалом при описании палеонтологами новых форм ископаемых. Аналогом монографических палеонтологических коллекций являются также эталонные коллекции к стратотипическим геологическим разрезам. Они хранятся в геологических организациях по тем же правилам, что и МПК. Существуют отработанная международная практика и единые правила организации хранения таких коллекций, публикации данных, формы работы с ними, отражённые в Международном кодексе зоологической номенклатуры [1]. Одной из важнейших составляющих этих правил является неразрывная связь между самой коллекцией и публикацией, в которой она описана и где приведены изображения описанных видов. Все экземпляры монографической коллекции привязаны к публикации, в которой они описаны.

Музейное сообщество хорошо знакомо с основным правилом хранения в музее, смыслом которого является сохранность предмета в его оригинальном виде. В инструкции музея по учёту и хранению разработаны определённые требования к хранению каждой категории музейных предметов. Одно из требований – музейный предмет должен изучаться и описываться специалистами в пределах музея. Коллекции могут покидать родной музей только для участия во временных выставках или для целей реставрации. При этом между музеем-хранителем и музеем-заёмщиком или организацией-реставратором оформляется ряд юридических документов (договор, страховка, оценочная стоимость и т. д.).

Между монографическими палеонтологическими коллекциями и всеми остальными музейными коллекциями существует ряд принципиальных отличий. Так, несмотря на высокую научную значимость МПК, о чём упомянуто в начале статьи, коллекция или её отдельные экземпляры могут выдаваться учёному-специалисту из другой организации и даже другой страны для исследования, как в стенах организации-хранителя, так и предоставляться на вывоз на определённый срок для изучения. Конечно, такая временная выдача коллекции или её части сопровождается официальными документами, включающими гарантийное письмо от организации, в которой работает специалист, а в случае необходимости – страховые документы.

Такое положение вещей непосредственно вытекает из специфики проведения научных исследований в палеонтологии. Специалист, изучающий определённую группу ископаемых организмов, должен ознакомиться с уже описанным материалом по своей группе, чтобы при описании нового вида доказать научному сообществу его валидность. Для этого необходимо провести максимально широкое и полное сравнение описываемого им вида с уже известными видами рода, к которому автор относит новую форму, или переописывает ранее установленный вид на основании более полных данных при реконструкции филогенетических связей описываемого таксона и установления его места в системе.

История монографических палеонтологических коллекций приурочена к началу XIX века и неразрывно связана с историей становления палеонтологии в России. У истоков палеонтологических исследований на территории России стояли такие учёные, как Г.И. Фишер фон Вальдгейм, С.С. Куторга, Э.И. Эйхвальд, А.А. Кейзерлинг, Х.И. Пандер, К.Ф. Рулье, А.П. Павлов, Ф.Н. Чернышёв, Ф.Б. Шмидт. Работы этих исследователей с монографическими описаниями собранных ими коллекций положили начало палеонтологическому изучению России.

Самые ранние по времени поступления монографические коллекции сосредоточены в музеях Санкт-Петербурга. Одними из старейших по времени сборов и описания являются коллекции, хранящиеся в отделе геологии *Горного музея Санкт-Петербургского государственного горного института* [2]. Они насчитывают 138 коллекций, описанных 60 авторами, и содержат более 8000 образцов. В Горном музее хранятся богатейшие монографические палеонтологические коллекции, которые поступали в Музей на протяжении XIX и XX веков из разных регионов России от известнейших геологов и палеонтологов. Среди них преобладают сборы XIX столетия, которые составляют 4/5 всего монографического собрания отдела геологии. Здесь хранятся МПК к трудам Х.И. Пандера, А.А. Кейзерлинга, Э.И. Эйхвальда, С.С. Куторги, Г.И. Фишера фон Вальдгейма.

Коллекция Э.И. Эйхвальда к монументальному труду «Палеонтология России» частично хранится в *Горном музее*, но большая часть (свыше 2500 экземпляров) находится в *Палеонтолого-стратиграфическом музее* Кафедры динамической и исторической геологии Геологического факультета СПбГУ, который также является одним из старейших хранителей МПК. В настоящее время собрание Музея включает более 360 монографических коллекций (около 55 000 образцов) [3, 4].

Самыми представительными и обширными являются МПК, хранящиеся в *Центральном научно-исследовательском геологоразведочном музее* (ЦНИГР) им. Ф.Н. Чернышёва при ВСЕГЕИ. В двух залах Музея находятся более 3000 МПК (более 300 000 образцов). Среди них коллекции многих известных учёных – А.П. Карпинского, Ф.Н. Чернышёва, А.А. Борисака, Д.В. Наливкина и др. [4, 5].

В Москве самыми ранними по времени поступления являются монографические коллекции к работам Г.И. Фишера фон Вальдгейма 1809–11 гг. Сначала они хранились в *Музее естественной истории Московского университета*, но почти полностью были утрачены во время пожара 1812 г. В дальнейшем Музей был возрождён, позднее разделён на Зоологический и Минералогический кабинеты, которые впоследствии приобрели статус музеев: в настоящее время Зоологический музей МГУ и *Государственный геологический музей имени В.И. Вернадского Российской Академии наук* (ГТМ). Сейчас в ГТМ хранится более 200 МПК, в том числе к классическим работам А.П. и М.В. Павловых [4].

Одним из крупнейших в мире хранителей монографических палеонтологических коллекций является *Палеонтологический институт и музей РАН*, в фондах которого хранится более пяти с половиной тысяч монографических коллекций по всем группам ископаемых организмов. Старейшая из них – коллекция силурийских трилобитов Прибалтики к работам Ф.Б. Шмидта 1881, 1885, 1886 гг. Многолетние экспедиционные исследования, проводившиеся сотрудниками Института на территории бывшего СССР, Китая, Монголии и других стран, позволили собрать и изучить богатейшие коллекции палеонтологического материала, часть которого демонстрируется в экспозиции Музея. *Палеонтологический музей имени Ю.А. Орлова* по богатству и раз-

нообразию представленных материалов находится в числе трёх лучших музеев мира. Количество монографических коллекций Палеонтологического института постоянно пополняется.

В Музее земледелия МГУ имени М.В. Ломоносова хранятся 90 монографических коллекций (более 5,5 тысяч оригиналов) к публикациям сотрудников Геологического факультета МГУ и других организаций. Материалы коллекций происходят с территории России, Азербайджана, Белоруссии, Казахстана, Литвы, Туркмении, Украины, а также Монголии и Швеции. Значительную часть составляют материалы, собранные на Северном Кавказе, в Крыму и Центральном Казахстане. Оригиналы представлены моллюсками, брахиоподами, мшанками, членистоногими, стрекающими и хордовыми. Среди них имеются уникальные как по своей сохранности, так и по систематической принадлежности. Наиболее представительными по количеству коллекций и числу представленных в них оригиналов являются коллекции юрских и меловых аммонитов, палеогеновых и неогеновых двустворчатых моллюсков, палеозойских и мезозойских брахиопод [7].

Геологический музей имени А.А. Штукенберга при Кафедре исторической геологии и палеонтологии геологического факультета Казанского государственного университета был основан как *Кабинет естественной истории (Натуральный Кабинет)*, созданный в 1804 г. профессором естественной истории и ботаники К.Ф. Фуксом. С 1873 г. Геологический кабинет и Кафедру геологии и палеонтологии возглавил Александр Антонович Штукенберг. Вместе со своими учениками он положил начало созданию монографических коллекций позднепалеозойской фауны. Собрание этих коллекций впоследствии переросло в Геологический Музей, в котором сосредоточены коллекции к капитальным трудам по палеонтологии и стратиграфии пермских отложений востока Европейской России, фауны беспозвоночных девона, карбона, пермской ихтиофауны, юрских ихтиозавров, беспозвоночных, млекопитающих и флоры кайнозоя.

В Отделе общей и исторической геологии Уральского геологического музея при Уральской государственной горно-геологической академии хранятся уникальные монографические коллекции брахиопод и гониатид, головоногих моллюсков, представляющие исключительно ценный материал, в котором отражена сложная история геологического развития Урала с древнейших времён.

В Геологическом музее имени А.А. Чернова при Институте геологии Коми научного центра Уральского отделения РАН хранятся более четырёхсот монографических коллекций. Особую ценность представляют коллекции брахиопод и кораллов силура, девона, карбона, перми; двустворчатых моллюсков и остракод перми и триаса; фораминиферы карбона и перми; аммонитов юры; двустворчатых моллюсков, гастропод, диатомей и зубов мышевидных грызунов антропогена, флоры перми и триаса.

В Палеонтолого-стратиграфическом отделе Центрального Сибирского Геологического музея Института геологии, геофизики и минералогии СО РАН (Новосибирск) хранятся более 350 монографических коллекций ископаемой фауны и флоры. Большую часть коллекций составляют оригинальные материалы по морским беспозвоночным. На основе данных их изучения и систематики базируется ряд разделов международной стратиграфической шкалы, а некоторые разрезы морских отложений территории Сибири признаны стратотипическими.

Палеонтологический музей при Томском политехническом университете был создан в 1901 г. профессором, заведующим Кафедрой палеонтологии М.Э. Янишевским. В фондах музея хранятся монографические коллекции флоры и фауны беспозво-

ночных Сибири. Среди них коллекции флоры Кузбасса, Иркутского, Черемховского угольных бассейнов, Чулымо-Енисейского района, Казахстана; коллекции по брахиоподам, моллюскам, трилобитам.

Палеонтологический музей имени В.А. Хахлова при кафедре палеонтологии и исторической геологии геолого-географического факультета Томского Государственного университета был создан в 1926 г. Основателем и первым научным руководителем музея был профессор В.А. Хахлов, который возглавил впоследствии созданную им школу палеоботаников. На базе Палеонтологического музея профессором В.М. Подобиной в 1998 г. был создан *Сибирский палеонтологический центр*. В четырёх монографических отделах Музея хранятся более 100 монографических коллекций. Большую ценность представляет коллекция ископаемых растений фанерозоя Сибири. Основная часть коллекций из продуктивных горизонтов карбона и перми Кузнецкого, Тунгусского, Норильского, Горловского угленосных бассейнов собрана и монографически обработана В.А. Хахловым. Коллекция девонских растений юга Сибири, собранная и изученная профессором А.Р. Ананьевым, является одной из лучших в мире. Из палеозоологических коллекций большую научную ценность представляют девонские рогозы Саяно-Алтайской складчатой области, уникальная коллекция брахиопод девона-карбона с территории Сибири и Монголии, коллекция мамонтов, динозавров, палинологическая и микропалеонтологическая коллекции.

В Геологическом музее Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН (Якутск) хранятся уникальные по полноте сборов и редкости находок монографические палеонтологические коллекции остатков флоры и фауны позднего протерозоя и фанерозоя Сибири и Северо-Востока России. Среди них позднедевонские микрофоссилии и строматолиты, кембрийские хиолиты и зоопроблематика Сибирской платформы, палеозойские табулятоморфные кораллы Северо-Востока России, позднепалеозойские и раннетриасовые растительные остатки Восточной Сибири и Верхоянья, яйцевые капсулы химер из верхнего триаса бассейна р. Индигирки, палеозойские брахиоподы и конодонты Сибири и Северо-Востока России и др. [8].

И это далеко не полный перечень организаций – хранителей МПК в России.

Хранителями МПК являются известнейшие естественноисторические музеи мира. Среди них Музей естественной истории (British museum of natural history, Лондон), Национальный музей естественной истории Смитсоновского института (Smithsonian natural history museum, Вашингтон), Американский национальный музей естественной истории (National museum of natural history, Нью-Йорк), Музей естественной истории в Париже, Палеонтологический музей Гумбольдта университета в Берлине, Королевский шотландский музей (Royal Scottish museum, Эдинбург), Королевский музей Онтария (Royal Ontario museum, Торонто), Государственный геологический музей КНР в Пекине и многие другие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Международный кодекс зоологической номенклатуры. Принят XX Ген. ассамблеей Международного союза биол. наук. 3-е изд. Пер. с англ. и фр. Л.: Наука, 1988. 205 с.
2. Столбова В.П., Беляева Е.А., Кудинова О.В. История поступления монографических палеонтологических коллекций XIX века в Горный музей // Материалы научной конференции «Идеи А.А. Иностранцева в геологии и археологии. Геологические музеи». СПб.: СПбГУ, 2009. С. 107–114.
3. Гатаулина Г.М., Аркадьев В.В. История палеонтологической коллекции Эдуарда Ивановича Эйхвальда к монографии «Палеонтология России» // Вестн. СПбГУ. 2010. Сер. 7, вып. 3. С. 48–58.

4. Бессуднова З.А. Геологические исследования в Музее естественной истории Московского университета. 1759–1930 // Очерки по истории геологических знаний. Вып. 32. М.: Наука, 2006. 246 с.
5. Крупина Н.И., Присяжная А.А. К истории монографических коллекций // Материалы научной конференции «Ломоносовские чтения», секция Музееведения. М.: МЗ МГУ, 2010. С. 26–28.
6. Крупина Н.И., Присяжная А.А. Монографические палеонтологические коллекции в естественнонаучных музеях // Университеты и общество. Сотрудничество и развитие университетов в XXI веке. Материалы Третьей международ. конференции университетов. М.: МГУ, 2011. С. 733–738.
7. Крупина Н.И., Присяжная А.А. Монографические палеонтологические коллекции Музея землеведения МГУ имени М.В. Ломоносова // Бюлл. МОИП. Отд. геол. 2016. Т. 91, вып. 1. С. 66–75.
8. Кутыгин Р.В., Колосов П.Н., Баранов В.Г., Тарабукин В.П. Монографические палеонтологические коллекции Геологического музея ИГФБМ СО РАН. Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2009. 215 с.

REFERENCES

1. *International code of Zoological Nomenclature*. Adopted by the XX General Assembly of the International Union of Biological Sciences. 205 p. (Leningrad: Nauka, 1988) (in Russian).
2. Stolbova V.P., Beliyeva E.A., Kudina O.V. History of receipt of monographic paleontological collections XIX century at Rock museum. *Materials of scientific conference "Ideas of A.A. Inostrantsev in geology and archaeology. Geological museums"*. P. 107–114. (S.-Peterburg, 2009) (in Russian).
3. Gataulina G.M., Arkadiev V.V. History of paleontological collection of Eduard Ivanovich Eichvald to the monograph "Paleontology of Russia". *Vestnik SPbSU*. 7 (3), 48–58 (2010) (in Russian).
4. Bessudnova Z.A. Geological research at Museum of Natural History of Moscow University. 1759–1930. *Review on history of geological knowledge*. V. 32. 246 p. (Moscow: Nauka, 2006) (in Russian).
5. Krupina N.I., Prisiazhnaya A.A. To the history of monographic paleontological collections. *Materials of scientific conference "Lomonosovskie chteniya, sec. Museyevdeniye"*. P. 26–28 (Moscow, MES MSU, 2010) (in Russian).
6. Krupina N.I., Prisiazhnaya A.A. Monographic paleontological collections at Science history museums. *Universities and Society. Corporation and Development of Universities in XXI century*. Materials of 3-d Inter. Conf. of Universities. P. 233–238 (Moscow: MSU, 2011) (in Russian).
7. Krupina N.I., Prisiazhnaya A.A. Monographic paleontological collections of the Museum of Earth Sciences of MSU named after M.V. Lomonosov. *Bulleten' MOIP. Dep. Geol.* 91 (1), 66–75 (2016) (in Russian).
8. Kutygin R.V., Kolosov P.N., Baranov V.G., Tarabukin V.P. *Monographic paleontological collections of Geological museum IGFBM SO RAS*. 215 p. (Jakutsk: Izdatel'stvo JaNC SO RAS, 2009) (in Russian).

УДК 551.581; 551.582; 551.583

СТЕНД «КЛИМАТ» В ЭКСПОЗИЦИИ МУЗЕЯ
ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ «ЗЕМЛЯ ВО ВСЕЛЕННОЙ»О.П. Иванов, М.А. Винник¹

На стенде «Климат» рассмотрены основные особенности климатической подсистемы Земли, её зависимость от цикличности активности Солнца и цикличности кинематических параметров динамики Земли. Представлены косвенные признаки современного потепления и рассмотрены особенности региональных аномалий потепления. Особое внимание уделено околполюсным вихрям и их связям со стратосферой и состоянием озона. Показаны чувствительные к полярным вихрям зоны гидросферы. Приведены этапы оледенений на Земле и подробно освещён период глобального потепления в последние 20 тыс. лет. Вариативность климатической системы отображена атмосферно-гидрологическими циклами

Ключевые слова: климат, полярный вихрь, оледенение, гидросфера, атмосфера, стратосфера.

THE STAND 'CLIMATE' AT THE EARTH SCIENCES MUSEUM
EXHIBITION 'THE EARTH IN THE UNIVERSE'

O.P. Ivanov, PhD, M.A. Vinnick, Dr. Sci. (Pedagogic)
Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum)

The stand 'Climate' describes the main features of the Earth climate subsystem, its dependence on the cyclical nature of solar activity and cyclicity of kinematic parameters of the Earth dynamics. Moreover, the stand gives some information on indirect evidence of modern warming and the peculiarities of regional warming anomalies. Particular attention is drawn to the circumpolar vortices and their relations with the stratosphere and the state of ozone. On the stand you can also find the images of the hydrosphere zones sensitive to polar vortices. On top of all the stand reveals the stages of glaciations on the Earth and explains in detail the period of global warming in the last 20 thousand years. The variability of the climate system is depicted by atmospheric and hydrological cycles.

Keywords: climate, polar vortex, glaciation, hydrosphere, atmosphere, stratosphere.

Введение. Проблемы климата всегда интересовали не только широкие круги учёных, но и обычных людей, ибо климатические последствия затрагивали все стороны деятельности человечества. Климат – это некое обобщённое понятие, представляющее собой осреднённые погодные состояния на больших интервалах времени. Оно отражает комплексный отклик всех подсистем Земли на любые внешние воздействия. Поэтому упрощённое представление о том, что климат можно достаточно полно описать только вариациями температурных условий, не вполне корректно, хотя чаще всего в качестве параметра порядка принимается именно температура. Такой подход не затрагивает сущности всех механизмов преобразования получаемой Землёй энергии и особенностей формирования комплексного отклика.

Задача стенда – подвести слушателя к сознательному восприятию всех современных климатических особенностей Земли. Именно поэтому он играет очень важную

¹ Иванов Олег Петрович – к.г.-м.н., в.н.с. Музея землеведения МГУ, ivanovop2007@yandex.ru; Винник Михаил Анатольевич – д.пед.н., с.н.с. Музея землеведения МГУ, vin_nik@mail.ru.

роль в экспозиции «Земля во Вселенной». Стенд представлен шестью тематическими блоками, расположенными на отдельных паспарту. Каждая тематика представлена несколькими отдельными экспонатами, что позволяет дать достаточно широкое освещение тем. Подписи к экспонатам сопровождаются ссылками на научные исследования и публикации, откуда заимствованы результаты в виде схем и рисунков, что позволяет художественно и высоко научно отображать суть аспектов рассматриваемых вопросов (рис. 1). Тональность стенда и паспарту на стенде точно согласуются с остальными стендами экспозиции всего зала.

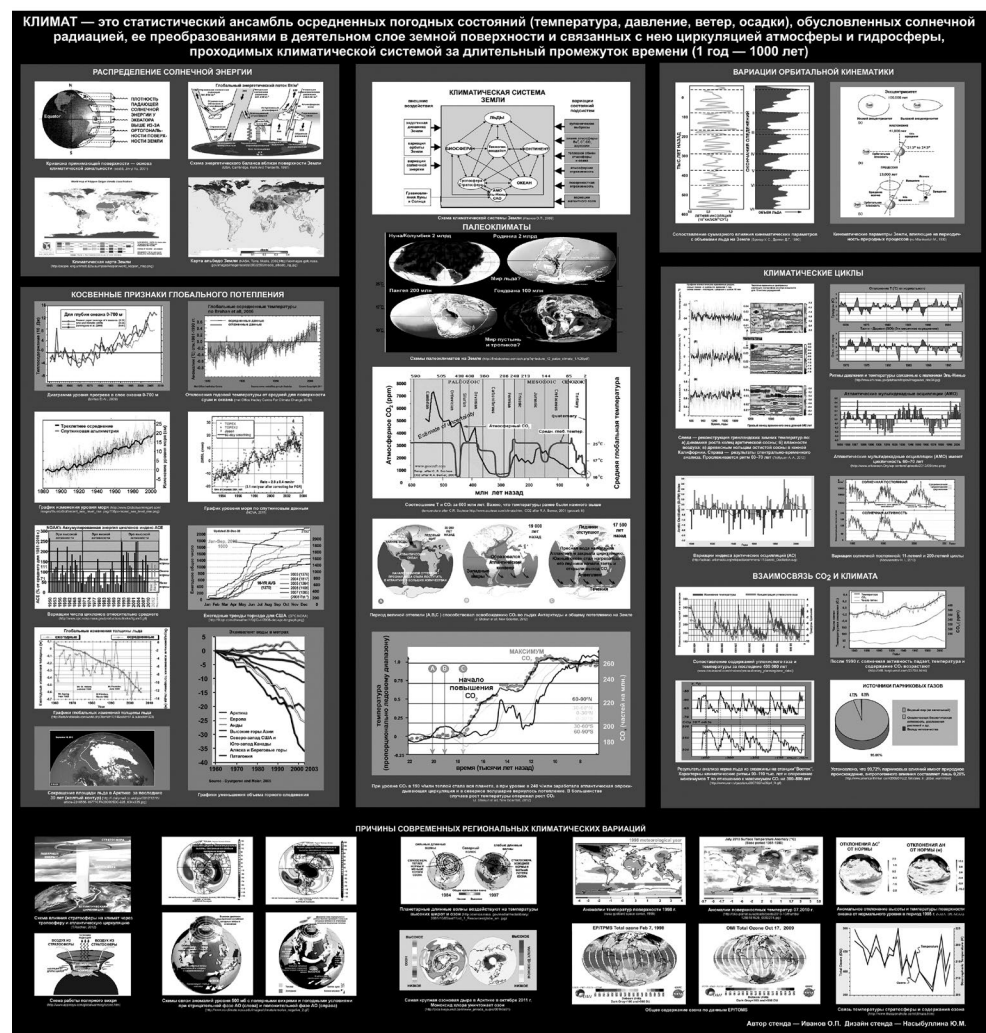


Рис. 1. Общий вид стенда «Климат».

В верхней части центрального тематического блока приведена схема «Климатическая система Земли», из которой следует, что климат на Земле – это производная ряда факторов (внешних и внутренних) (рис. 2).

Внешние факторы – это вариабельность солнечной активности, особенности кинематики Земли (эксцентриситет, прецессия, нутация). К внешним факторам можно также причислить и эндогенную динамику Земли (процессы в ядре, мантии, нижней части литосферы).

Внутренние факторы – это подсистемы климатической системы: например, отражаемость поверхности суши и океана, запыленность аэрозолями от вулканов и др.

Таким образом, климатическая система является пограничной подсистемой, принимающей и перераспределяющей получаемое извне и изнутри тепло по поверхности Земли. На процессы перераспределения влияет множество факторов.

В этом блоке также показаны схемы палеоклиматов Земли за 600 млн лет: на графиках и картах отображена динамика климатических изменений за последние 20 тыс. лет.

На верхнем левом блоке «Распределение солнечной энергии» показано влияние альбедо поверхности суши и океана, влияние кривизны принимающей поверхности, приведена схема перераспределения энергии в тропосфере и, как итог, карта климатических поясов (рис. 3). Эта карта как бы градуирует плотность прогрева поверхности за счёт кривизны принимающей поверхности по широтным поясам.

Правый верхний тематический блок содержит схему кинематических параметров (эксцентриситет, нутация, прецессия) с указанием длительности циклов по каждому параметру, а также схему их суммарного влияния и отражение этого влияния во льдах. Суммарная кривая содержит три цикла: 100, 41 и 23 тыс. лет (рис. 4). Следует отметить, что справедливость суммарной математической кривой подтвержда-

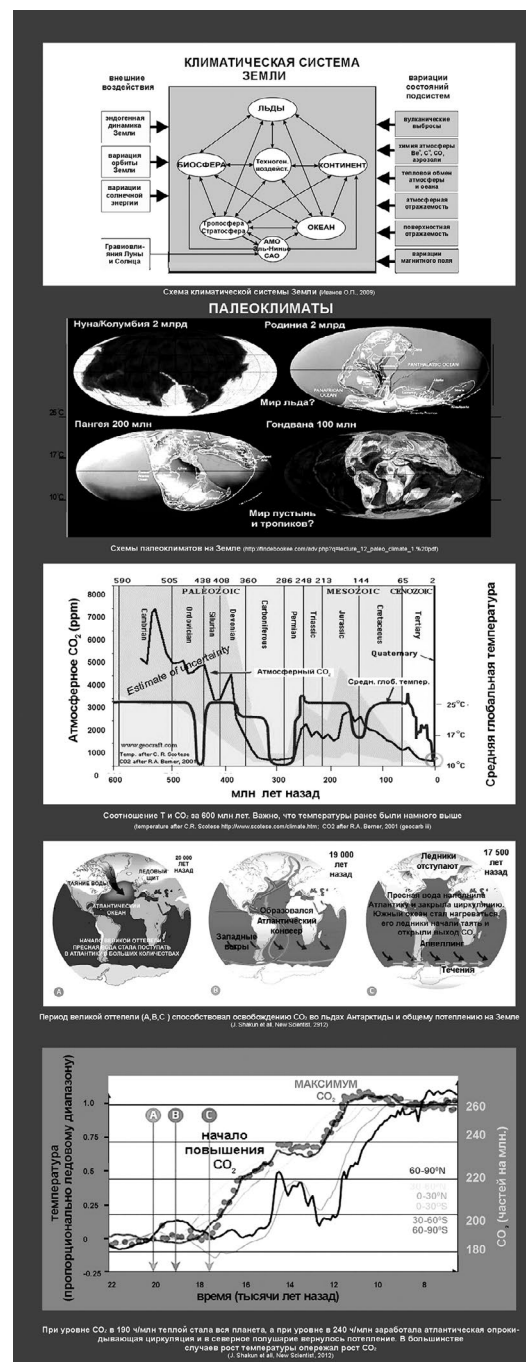


Рис. 2. Тематический блок «Палеоклиматы Земли».

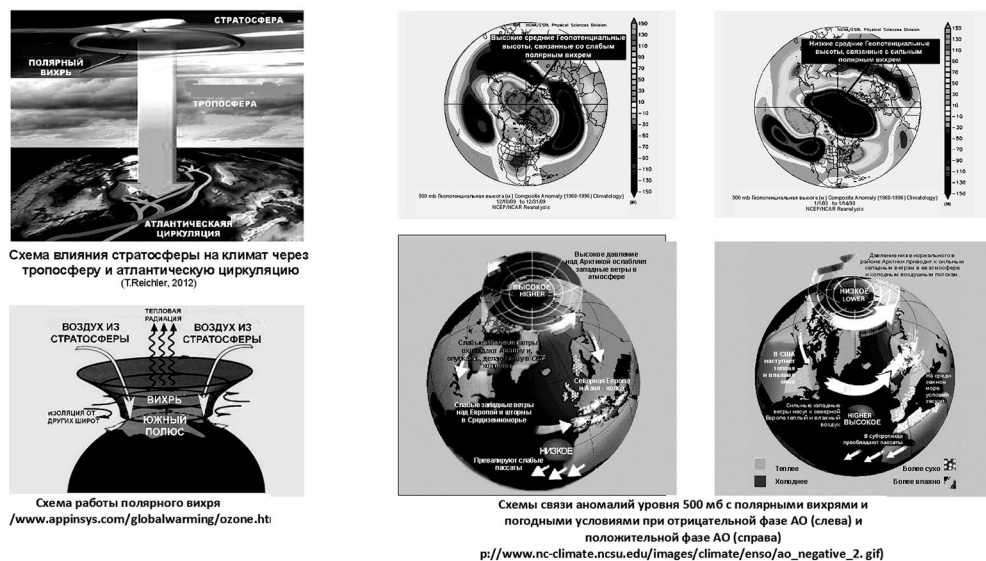


Рис. 7. Схема северного околополюсного вихря и отражение его в АО.

Америке и Европе. В свою очередь, Северная Атлантика особенно важна для глобальной океанической циркуляции и, следовательно, для климата во всем мире. В регионе к югу от Гренландии, которую называют областью «downwelling», в холодном струйном течении вода может ещё более охладиться, уплотниться и стать достаточно солёной (плотной), чтобы начать опускаться вниз. Одновременно Арктические осцилляции (АО) диктуют ситуацию с распределением ветров, давления и погоды на значительной части северного полушария (рисунки справа).

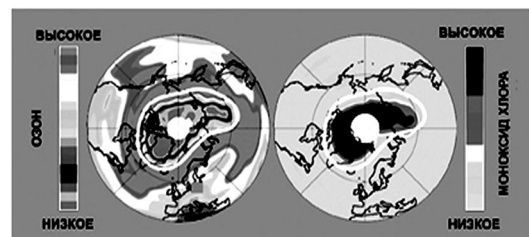


Рис. 8. Схемы, связанные с проблемами озона.

В центральной части нижнего тематического блока (рис. 8) показано воздействие длинных волн на температуры высоких широт и озоновый слой.

Низ блока посвящён проблеме озоновых дыр и антропогенному воздействию на озоновый слой. Фактически это вариации, связанные с годовыми и сезонными изменениями.

Правая часть нижнего тематического блока (рис. 9) посвящена региональным тепловым аномалиям 1998 и 2010 гг. и связанным с ними вари-

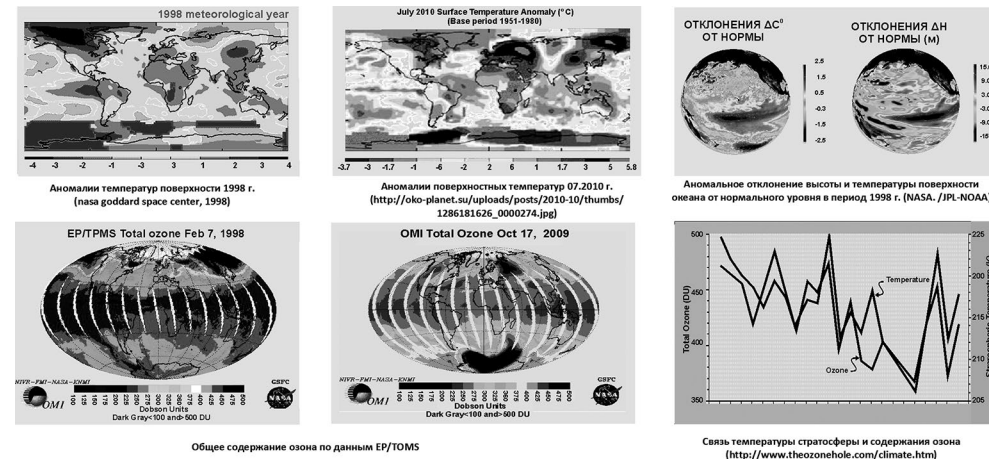


Рис. 9. Региональные вариации температур.

ациям озона. В правой части блока показаны схемы вариаций температур и уровня океана в период Ла-Нинья, а также приведён график взаимосвязи содержания озона в стратосфере и её температуры. Чётко прослеживается синхронность поведения обоих параметров.

Детальный анализ большинства рассматриваемых аспектов изложен в работах, приведённых в списке литературы [1, 2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов О.П. О проблемах изменения климата // Климат и Природа. 2013. № 2 (7). С. 3–21.
2. Иванов О.П. Особенности современного климата // Климат и Природа. 2013. № 3 (8). С. 3–17.
3. Коваленко Н.В., Поповнин В.В. Ледники Кузнецкого Алатау не хотят отступать // National Geographic Россия. 2006. № 33. С. 40–48.

REFERENCES

1. Ivanov O.P. About the problems of climate change. *Klimat i Priroda*. 2 (7), 3–21 (2013) (in Russian).
2. Ivanov O.P. Features of the modern climate. *Klimat i Priroda*. 3 (8), 3–17 (2013) (in Russian).
3. Kovalenko N.V., Popovnin V.V. Glaciers of the Kuznetsk Alatau do not want to retreat. *National Geographic Russia*. 33, 40–48 (2006) (in Russian).

МУЗЕЙНАЯ ПЕДАГОГИКА

УДК [56 +470.1:551.345.1] 069.5

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ВОРКУТИНСКОЙ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ

Е.М. Кирилишина, В.С. Исаев, А.В. Кошурников,
Р.Т. Аманжуров, Е.А. Гришакина, А.А. Шиманов¹

В ходе проведения производственной и учебно-научной практики в окрестностях г. Воркута для магистров инженерно-криологического потока геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова и отдельных кафедр географического факультета были сделаны палеонтологические находки. Эти находки определены как нижне-среднепермские растительные остатки из окрестностей города Воркута и верхнеплейстоцен-голоценовые костные и растительные остатки с западного побережья Байдарачьей губы Карского моря. Многие из них представляют музейную и научную ценность и стали основой временной выставки в Музее землеведения, после окончания которой палеонтологический материал будет переведён в постоянную экспозицию и найдёт своё место в отражении общей картины эволюции органического мира Земли.

Ключевые слова: палеонтология, Воркутинская учебно-научная инженерно-геокриологическая практика, геологический факультет МГУ, кафедра геокриологии, Музей землеведения МГУ, музейная экспозиция.

PALEONTOLOGICAL DATA OF VORKUTA EDUCATIONAL ENGINEERING AND GEOCRYOLOGICAL FIELD PRACTICE OF THE FACULTY OF GEOLOGY AT MSU

¹ Кирилишина Елена Михайловна – к.г.-м.н., н.с. сектора минералогии и истории Земли Музея землеведения МГУ, copodont@mail.ru; Исаев Владислав Сергеевич – к.г.-м.н., с.н.с. кафедры геокриологии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, tramed@rambler.ru; Кошурников Андрей Викторович – к.г.-м.н., с.н.с. кафедры геокриологии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, koshurnikov@msu-geophysics.ru; Аманжуров Руслан Маратович – инженер ООО «МГУ Геофизика», rusaman@gmail.com; Гришакина Екатерина Александровна – аспирант кафедры геокриологии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, orskaty@mail.ru; Шиманов Артём Александрович – магистрант кафедры гидрогеологии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, inferit90@mail.ru.

Е.М. Kirilishina¹, PhD, V.S. Isaev², PhD, A.V. Koshurnikov², PhD, R.T. Amangurov³,
Е.А. Gryshakina², А.А. Shimanov²

¹ Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum), ² Lomonosov Moscow State University (Geological faculty); ³ LLC MSU Geophysics

During the scientific training practice for master students of the Department of Geocryology at Lomonosov Moscow State University and for several departments of the LMSU Faculty of Geography which took place in the Vorkuta region some paleontological findings were made. These findings were classified as Lower-Middle Permian plant remains from the Vorkuta surroundings and Upper Pleistocene – Holocene skeletal and plant remains from the western shore of the Baydarata Bay of the Kara Sea. Most of the remains found are of interest for scientists and museologists. Therefore, they have become part of a temporary exposition in the Earth Sciences Museum, after the closing of which the paleontological material will merge into the permanent exposition of the Museum. The material presented will certainly become a significant part of the evidence of evolution of life on Earth.

Keywords: paleontology, educational engineering and geocryology field practice in Vorkuta, Lomonosov Moscow State University, the Faculty of Geology, the Department of Geocryology, Earth Sciences Museum, exhibition.

Введение. В сентябре 2015 г. сотрудниками кафедры геокриологии геологического факультета МГУ совместно с научными сотрудниками Института геоэкологии РАН на базе учебно-научного полигона «Хановей» (Республика Коми, окрестности г. Воркута) проводилась очередная производственная и учебно-научная инженерно-геокриологическая практика для магистров кафедр геокриологии, инженерной геологии, гидрогеологии геологического факультета и кафедры гляциологии и криолитологии географического факультета.

Во время практики учащиеся осваивали полевую методику геокриологической съёмки, применяли эту методику при инженерно-геологических изысканиях на объектах транспортных и добывающих предприятий (газопровод «Ямал», участки Северной железной дороги – станции Хановей, Песец, 101 км), составляли геокриологические карты, изучали разрезы, приобретали практические навыки в комплексных геокриологических исследованиях, изучали способы строительства и другие виды освоения криолитозоны [1–5, 7–8].

В ходе практики в двух районах исследования – на правом берегу р. Воркута и на западном побережье Байдарачьей губы Карского моря практикантами и преподавателями были найдены палеонтологические остатки, впоследствии переданные в Музей землеведения МГУ. Там они были определены и размещены в экспозиции музея в качестве временной выставки.

Описание районов практики. Районы проведения инженерно-геокриологической практики геологического факультета МГУ относятся к обширной территории Большеземельской тундры и отличаются значительным разнообразием климатических условий в связи с близостью арктического бассейна Карского моря и орографических особенностей рельефа, обусловленных наличием горного массива Полярного Урала (рис. 1).

Район 1 – учебно-научный инженерно-геологический полигон «Хановей» – находится на правом берегу р. Воркута, в районе ст. Хановей Северной ж. д., за Полярным кругом на Крайнем северо-востоке Республики Коми в Большеземельской тундре (в 30 км к югу от г. Воркута) [2–5]. Он характеризуется сплошным развитием четвертичных отложений, залегающих на коренных пермских породах [10] (рис. 2).

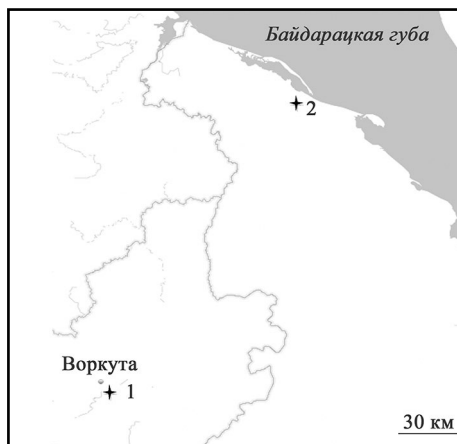


Рис. 1. Схема расположения районов исследований, проводимых в рамках практики: 1 – район 1; 2 – район 2.

На вскрытую глубину до 5 м четвертичные отложения представлены современными аллювиальными и покровными образованиями, толщей надморенных озёрно-аллювиальных отложений. Покровные отложения сложены суглинками и супесями (prQ-IV) жёлто-коричневого цвета. Озёрно-аллювиальные отложения представлены суглинками (laQ-III), серо-коричневыми, с линзами сильно опесчаненных супесей, с прослоями песка; в суглинках присутствуют полусгнившие растительные остатки и включения редкого гравия [2–3].

Район 2 – западное побережье Байдарацкой губы Карского моря, Уральский берег, место перехода газопровода «Ямал» (рис. 3). Район представлен пологохолмистыми равнинами, сложенными морскими, аллювиально-морскими и озёрно-болотными отложениями плейстоцена и голоцена [1, 7, 8, 10]. Литологически они сложены переслаиванием песков светло-коричневых разнозернистых, косослоистых, и супесей с тонкими прослоями торфа и глинами с суглинками, тёмно-серыми, плотными, с изометрически-мелкими щебенистыми отдельностями, с раковинным детритом.

Инженерно-геологические условия обоих районов осложнены наличием многолетнемерзлых грунтов (рис. 4, 5).

Материалы исследования. Во время прохождения практики были исследованы два местонахождения палеонтологических остатков: 1 – высокий правый берег



Рис. 2. Излучина р. Воркута в районе исследований (ж/д станция Хановей). Общий вид, район 1.



Рис. 3. Общий вид, район 2. 1-я морская терраса, береговой уступ и пляж. Фото И.С. Соколова.



Рис. 4. Выход жильного льда в береговом уступе низкого берега Байдарацкой губы. Район 2. Фото Р.А. Кузнецова.

р. Воркута в районе пос. Рудник (г. Воркута) с выходами ниже-среднепермских пород (рис. 6) и 2 – западное побережье Байдарацкой губы Карского моря с выходами верхнего плейстоцена – голоцена, I-я морская терраса (рис. 7).



Рис. 5. Прослойки льда в кернах четвертичных отложений, отобранных в буре пучения на территории полигона «Хановей», район 1. Фото А.Н. Усова.

На первом местонахождении обнаружены пермские породы, представленные углистыми и глинистыми сланцами, слоистыми, с характерной щебенистой отдельностью, с прослоями крупноблочных отдельностей до 1 м мощностью, цвет серый до тёмно-серого. Видимая мощность отложений до 35–40 м. Здесь были обнаружены многочисленные остатки ископаемых растений ниже-среднепермского возраста (рис. 8, 9, 10) и знаки волноприбойной ряби (рис. 11).

На втором местонахождении при изучении криологических процессов и условий формирования многолетнемерзлых пород прибрежных районов Байдарацкой губы Карского моря морского и озёрного происхождения, представленных разнозернистыми

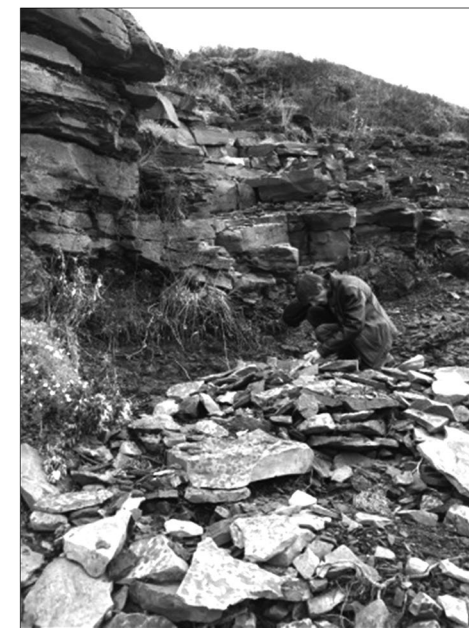


Рис. 6. Работа на обнажении ниже-среднепермских пород, правый берег р. Воркута. На фото А. Шиманов, район 1.



Рис. 7. Пляж и волноприбойная термоабразионная ниша в основании берегового уступа отложений I-ой морской террасы, район 2.



Рис. 8. Фрагмент ствола хвощевидного растения *Paracalamites decoratus* (Eichwald) Zalessky в обнажении, район 1.



Рис. 9. Фрагмент вайи папоротнико-видного *Pecopteris anthriscifolia* (Goepfert) Zalesky из обнажения, район 1.

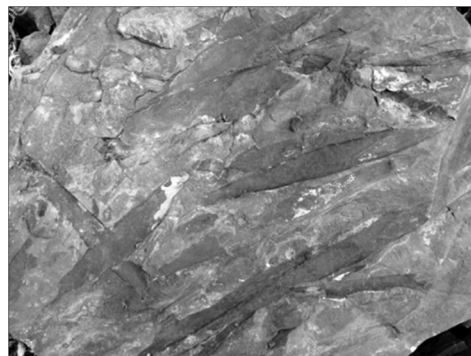


Рис. 10. Листья войновскиевых из обнажения, район 1.

ми песками, от светло- до тёмно коричневого цвета, косослоистыми, с прослоями торфа мощностью до 5 мм, были обнаружены фосилизированные и субфосилизированные кости мамонтов (рис. 12, 13). Кроме того, в этих же отложениях, в верхней толще песчаных отложений, захоронен так называемый «берёзовый горизонт» (рис. 14, 15), представленный хорошо сохранившимися остатками древесной растительности (берёз) в виде коры (бересты), корней и стволов, разной степени минерализации.

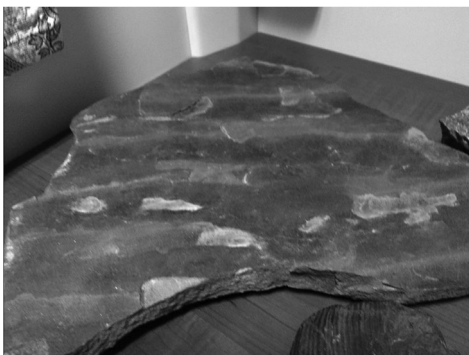


Рис. 11. Образец породы с сохранившейся поверхностью волновой ряби, район 1.



Рис. 12. Субфосилизированная бедренная кость мамонта из нижней части берегового уступа, сформированного отложениями 1 морской террасы, район 2. Фото Р.А. Кузнецова.



Рис. 13. Руководитель практики – В.С. Исаев с найденным бивнем мамонта, район 2. Фото И.С. Соколова.



Рис. 14. «Берёзовый горизонт», высокий береговой уступ Байдарацкой губы Карского моря, район 2.



Рис. 15. Древесные остатки рода *Betula* из «Берёзового горизонта», район 2. Фото Е.М. Кирилишиной.

Полученные результаты. Весь привезённый палеонтологический материал был обработан, определён и оформлен для временной выставки (рис. 16). Из ниже-среднепермских отложений района г. Воркуты профессором С.В. Наугольных (ГИН РАН) определены растительные остатки хвощевидного *Paracalamites decoratus* (Eichwald) Zalesky и папоротниковидных *Pecopteris anthriscifolia* (Goepfert) Zalesky, *Pecopteris ex gr. anthriscifolia* (Goepfert) Zalesky, *Pecopteris helenaeana* Zalesky, *Pecopteris cf. leptophylla* Bunbury [6].

Находки из четвертичных отложений Байдарацкой губы удалось определить как бедренную кость и бивень мамонта *Mammuthus primigenius* (Blumenbach), древесные остатки были определены до рода *Betula* [9].



Рис. 16. Временная выставка «Палеонтологические материалы Воркутинской инженерно-геокриологической практики геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова» в Музее землеведения МГУ (26 этаж, зал № 15). Фото Е.М. Кирилишиной.

Следует отметить, что полученный палеоботанический материал представляет большую научную ценность и может быть использован для дальнейшего изучения. После окончания выставки часть находок будет переведена в постоянную экспозицию и найдёт свое место в отражении общей картины эволюции органического мира Земли.

Авторы глубоко признательны д.г.-м.н., профессору Сергею Владимировичу Наугольных за проявленный интерес к палеоботаническим материалам и профессиональную помощь при их определении. Все фотоматериалы, представленные в работе (кроме специально отмеченных), предоставлены В.С. Исаевым. Работа выполнена в рамках программы совместных работ с Норвежским Технологическим Университетом (NTNU SAMCoT WP6; <http://www.ntnu.edu/web/samcot/work-packages>).

ЛИТЕРАТУРА

1. Аманжуров Р.М., Исаев В.С., Булдович С.Н., Кошурников А.В., Алексютин Д.М., Онищенко Н.А., Подчасов О.В., Гришаккина Е.А., Соколов И.С., Усов А.Н. Современные методы геодезической съёмки для решения производственных задач в условиях Крайнего Севера (на примере мониторинга береговой линии западного берега Байдарацкой губы) // Международная молодёжная научно-практическая конференция «Инновации в геологии, геофизике и географии – 2016» (Севастополь, 30 июля – 2 августа). 2016. С. 12–13.
2. Буданцева Н.А., Горшков Е.И., Исаев В.С., Семенов И.Н., Усов А.Н., Чинова Ю.Н., Васильчук Ю.К. Инженерно-геологические и геохимические особенности бугристых ландшафтов в районе учебно-научного полигона «Хановей» // Инженерная геология. 2015. № 3. С. 34–50.
3. Буданцева Н.А., Горшков Е.И., Исаев В.С., Семенов И.Н., Усов А.Н., Чинова Ю.Н., Васильчук Ю.К. Инженерно-геологические и геохимические особенности бугристых ландшафтов в районе учебно-научного полигона «Хановей» // Мат. V Конф. геокриологов России (МГУ имени М.В. Ломоносова, 14–17 июня 2016 г.). Т. 1. Часть 5. Региональная и историческая геокриология. М.: Университетская книга, 2016. С. 44–52.
4. Булдович С.Н., Кошурников А.В., Исаев В.С., Хилимонюк В.З., Брушков А.В., Тумской В.Е. Воркутинская учебно-научная практика: полевые методы геокриологических исследований. Учебная программа практики, утверждена Учёным советом Геологического факультета МГУ. 2012.
5. Исаев В.С., Кошурников А.В., Сергеев Д.О., Погорелов А.А., Соколов И.С., Подчасов О.В., Аманжуров Р.Т. Методика проведения и некоторые итоги учебно-научной инженерно-геокриологической практики для магистров 1 курса инженерного потока Геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова в сентябре 2015 г. // Международная молодёжная научно-практическая конференция «Инновации в геологии, геофизике и географии – 2016» (Севастополь, 30 июля – 2 августа 2016). 2016. С. 13.
6. Кирилишина Е.М., Наугольных С.В. Ископаемые растения в экспозиции Музея землеведения МГУ, их место и роль в музейном пространстве // Жизнь Земли. 2016. Т. 38. № 2. С. 176–182.
7. Isaev V.S. Engineer-geocryological field work 2015. Work Package 6. SAMCoT, NTNUTrondheim. (Norway, 11–15.05.2016). 2016. P. 48
8. Isaev V.S., Buldovich S.N., Koshurnikov A.V., Amangurov R.T., Aleksyutina D.M., Onischenko N.A., Podchasov O.V., Grishakina E.A., Sokolov I.S., Usov A.N. Dependences of retreat rate of the western coast of Baidara bay on Kara sea from lithology and height of coastal deposits // XI International Conference on Permafrost (Potsdam, Germany, 20–24.06.2016). 2016. P. 837–838.
9. Valiranta M., Kaakinen A., Kuhry P. Holocene climate and landscape evolution East of the Pechora Delta, East-European Russian Arctic // Quaternary Research. 2003. V. 59. Elsevier Science (USA). Pp. 335–344.

10. Государственная геологическая карта России (ГГК-1000, ГГК-200) (<http://www.geolokarta.ru/>).

REFERENCES

1. Amangurov R.M., Isaev V.S., Buldovich S.N., Koshurnikov A.V., Aleksyutina D.M., Onischenko N.A., Podchasov O.V., Grishakina E.A., Sokolov I.S., Usov A.N. Modern methods of geodetic survey for the solution of production tasks in the conditions of Far North (on the monitoring of the coastline of the west bank of Baidara Bay). *Mejdunarodnaja molodejnaja nauchno-prakticheskaja konferencija "Innovacii v geologii, geofizike i geografii-2016"*. P. 12–13. (Sevastopol', 30.06– 02.08.2016) (in Russian).
2. Budantzeva N.A., Gorshkov E.I., Isaev V.S., Semenov I.N., Usov A.N., Chizhova Ju.N., Vasil'chuk Ju.K. Engineer-geocryological and geochemical features of hilly landscapes in the educational ground "Khanovey" region. *Inzhenernaja geologija*. 3. 34–50 (Moscow: PNIIS, 2015) (in Russian).
3. Budantzeva N.A., Gorshkov E.I., Isaev V.S., Semenov I.N., Usov A.N., Chizhova Ju.N., Vasil'chuk Ju.K. Engineer-geocryological and geochemical features of hilly landscapes in the educational ground "Khanovey" region. *Materialy pjatoi konferencii geokriologov Rossii* (Lomonosov Moscow State University, 14–17.06.2016). 1 (5). Regional' naja i istoricheskaja geokriologija. P. 44–52 (Moscow: Universitetskaja kniga, 2016) (in Russian).
4. Buldovich S.N., Koshurnikov A.V., Isaev V.S., Khilimonjuk V.Z., Brushkov A.V., Tumskoi V.E. *Vorkuta educational practice, field methods of geocriological researches*. Educational practice program, approved by Geological department of MSU (2012) (in Russian).
5. Isaev V.S., Koshurnikov A.V. Technique of carrying out and some results of educational and scientific engineering and geocryologic practice for masters of 1 course of an engineering stream in Geology department of MSU in September, 2015. *Mejdunarodnaja molodejnaja nauchno-prakticheskaja konferencija "Innovacii v geologii, geofizike i geografii-2016"*. P. 13. (Sevastopol', 30.06– 02.08.2016) (in Russian).
6. Kirilishina E.M., Nauglnikh S.V. Fossils plants in the exposition of the Earth Science Museum and their place and role in the museum space. *Zhizn' Zemli*. 38 (2). 176–182 (2016) (in Russian).
7. Isaev V.S. *Engineer-geocryological field work 2015*. Work Package 6. SAMCoT, NTNUTrondheim. P. 48 (Norway, 11–15.05.2016).
8. Isaev V.S., Buldovich S.N., Koshurnikov A.V., Amangurov R.T., Aleksyutina D.M., Onischenko N.A., Podchasov O.V., Grishakina E.A., Sokolov I.S., Usov A.N. Dependences of retreat rate of the western coast of Baidara bay on Kara sea from lithology and height of coastal deposits. *XI International Conference on Permafrost*. P. 837–838 (Potsdam, Germany, 20–24 june 2016).
9. Välranta M., Kaakinen A., Kuhry P. Holocene climate and landscape evolution East of the Pechora Delta, East-European Russian Arctic. *Quaternary Research*. 59. 335–344 (Elsevier Science, USA, 2003).
10. *State Geological Map of Russia*, GKG-1000, GKG-200 (<http://www.geolokarta.ru/>).

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ОБРАЗА МИРА В ПРЕДСТАВЛЕНИИ СТАРШЕКЛАСНИКА (НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ТЕКСТА ШКОЛЬНОГО УЧЕБНИКА ГЕОГРАФИИ)

М.В. Грибок¹

При подготовке любых учебно-просветительских, в том числе музейных, проектов важно иметь представление об уже имеющихся знаниях целевой аудитории по соответствующей тематике. В частности, если речь идёт о знаниях в области социально-экономической географии мира, а целевой аудиторией являются учащиеся старших классов школ, в качестве источника информации об осведомлённости аудитории по данной теме может использоваться учебная литература по географии мира для старшеклассников. Частота упоминаний стран, городов и других топонимов в школьных учебниках может быть использована в качестве меры потенциальных знаний школьника о географических объектах, формирующих в его сознании целостный образ мира. В данной статье приводится обзор научных дисциплин и методов, которые используются для исследования образно-географических пространств (т. е. пространств, существующих в представлении людей или социальных групп). Приведены примеры исследований, в которых источником образной информации служат разного рода тексты. Автором проведён контент-анализ текста школьного учебника для 10 класса по экономической географии мира (В.П. Максаковский, 2012). На основе составленной базы данных об упоминаниях топонимов построена карта, наглядно отражающая образ мира, формирующийся в представлении старшеклассника на основе чтения данного учебника. Сделаны выводы о большей и меньшей степени осведомлённости старшеклассников о разных регионах мира.

Ключевые слова: образ мира, школьная география, географический образ, картография.

MAPPING OF THE WORLD IMAGE IN THE MIND OF A HIGH SCHOOL STUDENT (BASED ON THE GEOGRAPHY SCHOOL TEXTBOOK ANALYSIS)

M.V. Gribok, PhD

Lomonosov Moscow State University (Faculty of Geography)

When preparing any training and educational projects, including museum ones, it is important to have information about the existing target audience knowledge of the relevant subjects. In particular, if knowledge in the field of social and economic geography of the world is concerned, and the target audience are high school students, high school world geography textbooks can be used as a source of information about the awareness of the audience on this subject. The frequency of references to countries, cities and other place names in school textbooks can be used as a measure of the potential of student knowledge of geographic objects, forming in his/her mind the complete image of the world. This article provides an overview of the scientific disciplines and methods for studying image-bearing geographical spaces (i.e. spaces that exist in the mind of people or social groups).

¹ Грибок Марина Владимировна – к.г.н., н.с. научно-исследовательской лаборатории комплексного картографирования географического факультета МГУ, gribok.marina@gmail.com.

In particular, the author gives examples of studies in which it is different texts that are sources of cognitive information. The author of the article conducted content analysis of the text of a world economic geography textbook for grade 10 students (V.P. Maksakovsky, 2012 edition). Based on compiled database of references to place names a map was made. This map clearly reflects the world view of a high school student formed upon reading this textbook. At the end of the article the author draws conclusions about greater and lesser awareness among high school students about different regions of the world.

Keywords: cognitive image of the world, school geography, geographical image, cartography.

Введение. Представления о мире начинают формироваться у ребёнка с первых лет жизни. Сначала он познаёт непосредственно окружающее его пространство: свою комнату, двор, места прогулок и т.д. Затем посредством общения, чтения книг, просмотра фильмов и телепередач формируется всё более сложный образ мира, состоящий из разномасштабных составляющих. Для взрослых людей, согласно опросам общественного мнения, основным источником новых знаний о мире является телевидение, на втором месте печатная пресса. Также с каждым годом растёт влияние интернета как источника формирования картины мира россиян [9]. Однако в формировании базовых географических знаний, безусловно, важна роль школьного образования.

Целью данного исследования является анализ и моделирование образного пространства мира, представленного в школьной учебной литературе на примере учебника для 10 класса «Экономическая и социальная география мира» В.П. Максаковского [7]. 10 класс – заключительный год изучения географии в школе, за время которого формируется основа знаний старшеклассника о социально-экономическом положении стран мира. Изучение школьной географической литературы посредством метода контент-анализа, а также картографического метода, даёт возможность наглядно представить, о характеристиках каких государств имеется наиболее высокая осведомлённость у выпускников школ, а какие, наоборот, являются «белыми пятнами» ментальной картины мира старшеклассника.

Опыт географических исследований образов территорий. Формирование образа (или «картины») мира у человека в основном изучается специалистами по психологии, реже и под другим углом – философами и социологами. В географии также есть ряд направлений, занимающихся изучением представлений людей о территориях.

Вопросы образного познания географического пространства, как предмета особого интереса исследователей-географов, стали проследиваться ещё со второй половины XIX века в работах представителей французской страноведческой школы географии человека (*géographie humaine*), основоположником которой был Поль Видаль де ла Блаш. Как отмечал И.А. Витвер, «описание и характеристика пейзажа в работах французской школы географии человека – это фактически прямое выделение и структурирование образов местностей, регионов и стран» [2].

В отечественной географии точкой отсчёта в становлении идей познания образного пространства можно считать вышедшую в 1928 г. книгу В.П. Семёнова-Тян-Шанского «Район и страна», где впервые появляются элементы образного метода описания географического пространства: «География есть наука изобразительная, наука зрительных представлений, зрительной памяти» [10].

В зарубежной географии самостоятельное научное направление, занимающееся исследованием понимания человеком окружающего его пространства, появилось в 70-х годах XX века и получило название *гуманистическая география* [12, 13]. Основная

задача гуманистической географии – описать, как жизненный опыт, знания и эмоциональное состояние человека определяют его поведение в пространстве и понимание им этого пространства. В России термин «гуманистическая география» не прижился, однако идеи и разработки в этой области легли в основу ряда современных направлений образно-географических исследований.

В качестве наименования единой комплексной дисциплины, объединяющей ряд самостоятельных научных направлений по данной проблематике, в отечественной науке появился термин «гуманитарная география».

Гуманитарная география – это совокупность тесно взаимосвязанных направлений географии, изучающих закономерности формирования и развития систем представлений о географическом пространстве (в сознании отдельных людей, социальных, этнокультурных, расовых групп и др.), согласно которым человек организует свою деятельность на конкретной территории [8].

Параллельно развиваются и другие направления, связанные с изучением образов и имиджей территорий. Особая роль изучению образов территорий отведена в *поведенческой географии*, возникшей еще в 1950–60-х гг. XX века и утверждающей, что пространство является фактором, определяющим специфику поведения людей в тех или иных внешних условиях [3]. Кроме того, системы представлений о географическом пространстве изучаются также в рамках *культурной географии*, где выдвигается идея о том, что территориальными различиями качественного характера знаний и представлений о географическом пространстве формируется особое «вторичное» *геокультурное пространство* [6].

Основная трудность в исследованиях образов территорий заключается в том, что образ всегда удалён от «лобовой» характеристики географического объекта и доступен лишь опосредованно. При этом любой новый способ репрезентации (передачи, трансляции) образа трансформирует и сам образ [4].

Важная роль в исследованиях географических образов отведена социологическим методам, подразумевающим проведение и анализ результатов различного рода опросов, в т. ч. опросов экспертов, с целью выявления и обобщения индивидуальных или коллективных представлений об исследуемых территориях. Помимо результатов опросов для исследований образов территорий могут быть использованы текстовые источники (архивы СМИ, произведения литературы, фольклор, школьные и вузовские курсы, содержание интернет-сайтов и т. д.), реже – видео (кинофильмы, рекламные ролики и пр.) и графические материалы (фотографии, рисунки, картины). В случае исследования текстовых источников, как отмечает Н.Ю. Замятина, «географический образ представляется как некая заведомо репрезентированная субстанция, «содержащаяся» не в голове, но в тексте (текстах). Но это не содержание текста – скорее, «стоящая за текстом» совокупность представлений, делающая возможным содержание» [4].

При исследовании текстовых источников, исполняющих роль носителя образа территории, полезно применение математико-статистических методов, позволяющих проводить анализ частоты упоминаний ключевых слов или других параметров текста, а также расчёт на основе полученных статистических данных различных индексов, выявление закономерностей и т. д.

Картографические методы предполагают исследование географических образов посредством составления карт или иных геоизображений (картоидов, анаморфоз), как наглядной интерпретации, отражающей особенности восприятия пространства отдельными людьми или социальными группами.

Моделирование образов территорий. Одним из основных носителей географического образа в сознании человека является мысленная карта (*mental map, cognitive map*) [1]. Данное понятие было впервые введено Е.С. Толманом в 1948 г. [15]. А.М. Берлянт определяет понятие «мысленная карта» как идеальный образ местности (объекта), сформировавшийся в представлении отдельного человека или группы лиц. Также получил распространение термин «познавательные карты», подчёркивающий, что мысленный образ территории создаётся в процессе познания действительности. Предполагается, что изучение мысленных (познавательных) карт способно дать ответы на вопросы о том, как у людей формируются пространственные представления о местности, насколько устойчивы эти представления, как велики «искажения» у тех или иных лиц или групп лиц, в какой мере мысленные карты определяют поведение людей по отношению к окружающей среде [1].

Исследования мысленных карт, т. е. карт, существующих лишь в голове человека, обычно реализуются экспериментально, посредством сравнения с настоящими, реальными картографическими изображениями или снимками местности. В основном применяются два способа. В первом группа испытуемых предлагается оценить какую-либо сравнительно простую пространственную ситуацию, например, расстояние между заданными объектами, площадь хорошо известной территории, определить направление маршрутов, положение населённых пунктов в той или иной части страны и т. п., а затем полученные данные сравниваются с результатами точных картометрических определений [1].

Другой способ предполагает наглядную интерпретацию представлений человека об окружающем пространстве в графической форме – в виде карты или схематичного рисунка, который в научной литературе также обозначается термином *mental map* («мысленная карта» или «ментальная карта»). Б.Б. Серапинас [11] подчёркивает целесообразность развести и обобщить эти понятия, представив мысленную карту разновидностью только мысленных геообразов, а ментальную карту – разновидностью ментальных геоизображений, под которыми понимается иконическое отображение на плоскости (бумаге, экране) познавательных или эмоциональных представлений об окружающем пространстве отдельных лиц или их групп.

Ментальные карты, составленные посредством изучения текстовых источников, в научной литературе встречаются нечасто. В качестве примера можно привести работу Джона О'Лоулина и Ричарда Гранта [14], методом контент-анализа исследовавших 42 выступления президентов США за период с 1946 по 1987 гг. По данным о количестве упоминаний стран составлены карты, отражающие динамику внешнеполитических интересов и «акцентов» международных связей (рис. 1). Карты демонстрируют существенные различия в географии речей американских президентов, причем как в пространственном отношении, так и в количественном. По ним можно судить об особенностях международной деятельности президентов, а также, опосредованно, о приоритетности внешней или внутренней политики государства.

Другой пример – набор карт географического пространства в творчестве русских поэтов XVIII – начала XX вв., составленных О.А. Лавреновой [6]. Согласно методике исследования, из поэтических произведений выписывались употребляемые в них топонимы и контекст их упоминания, а также поэтические описания. Для каждого автора составлялись частотные словари топонимов (в пределах рассматриваемого объема избранных произведений). На основе выявленных количественных показателей и составлялись карты отражённого в поэзии геокультурного пространства (рис. 2). Густота

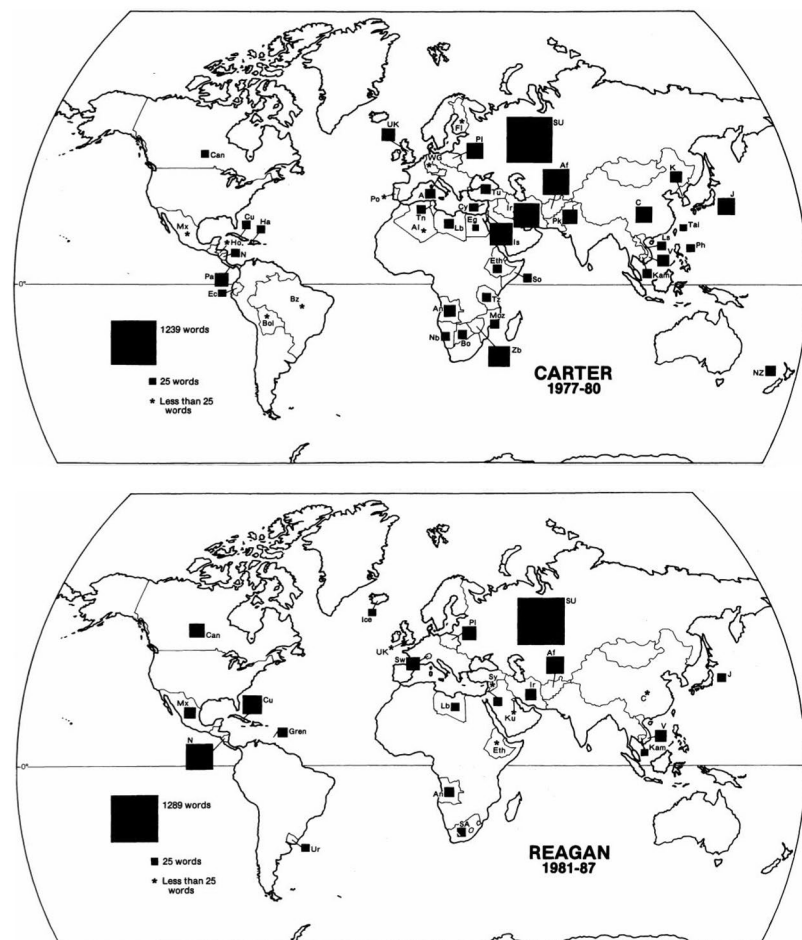


Рис 1. Упоминания стран мира в речах президентов США Дж. Картера и Р. Рейгана [14].

штриховки, размер пунсонов городов и толщина линий рек показаны пропорционально количеству упоминаний в выбранном ряде произведений соответствующего автора. Таким образом, на картах представлен только количественный аспект – частота упоминаний географических объектов в поэтических произведениях разных авторов. Картографическая интерпретация такого рода целесообразна, т. к. именно количественный показатель отражает степень значимости географического объекта в системе пространственных представлений [6].

Моделирование образа мира в представлении старшеклассника. География – один из основных школьных предметов, формирующих у учащихся комплексное представление о мире. Она знакомит школьников с территориальным подходом как особым методом научного познания, а также как инструментом воздействия на природные и социально-экономические процессы [5]. Курс «Экономическая география мира» завершает базовую общеобразовательную программу по географии, аккумулируя знания, полученные в предыдущие годы: физическую географию мира, физическую и экономическую географию России и ближнего зарубежья.

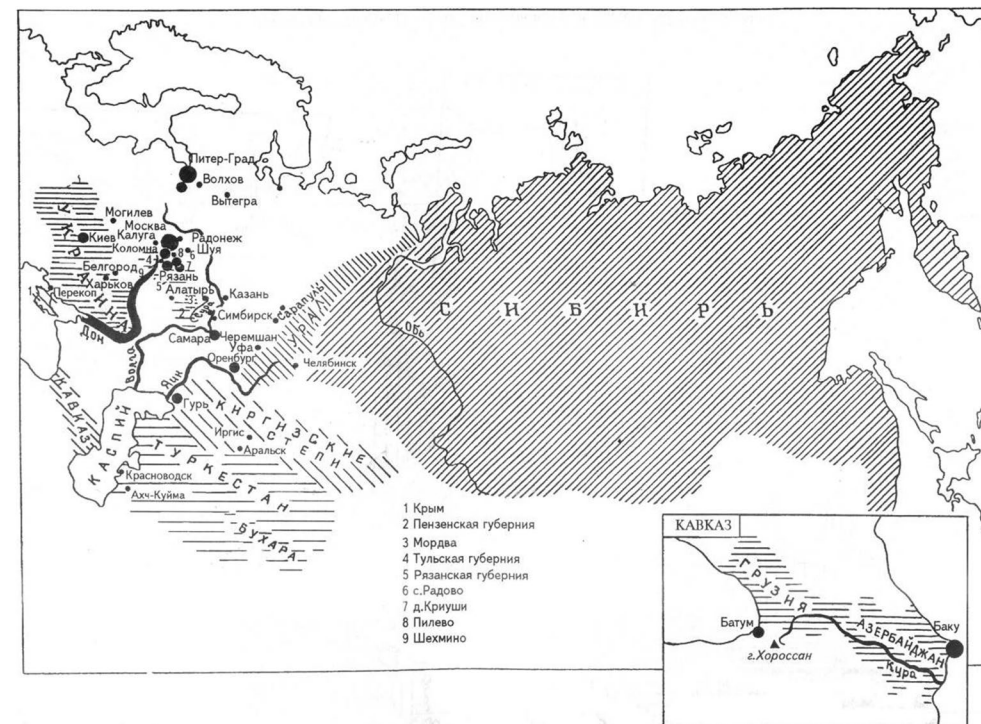


Рис. 2. Образное пространство России в поэзии Есенина [6].

Для анализа частоты упоминаний географических названий в учебнике «Экономическая география мира» [7] была составлена база данных по упоминаниям всех топонимов в данном источнике. Всего на 372 страницы учебника (без учёта подписей к рисункам и блоков самоконтроля) приходится более 4700 упоминаний топонимов. Около 2500 из них – это названия государств. Всего в учебнике упоминаются 155 стран мира. 10 наиболее часто упоминаемых стран представлены в табл. 1. На эти страны приходится более половины всех упоминаний государств.

Таблица 1. Наиболее часто упоминаемые страны в учебнике «Экономическая география мира» [7].

Страна	Число упоминаний
США	317
Китай	178
Япония	155
Индия	148
Германия	134
Россия	127
Канада	106
Франция	90
Великобритания	74
Австралия	70

Как мы видим, с большим отрывом по частоте упоминаний лидируют США. С Соединёнными Штатами постоянно идут сравнения других государств практически по всем показателям, которые описаны в учебнике. США – мировой лидер по объёму ВВП и в тройке лидеров по населению. Другие страны в десятке самых упоминаемых также среди мировых лидеров по объёму ВВП.

Рассмотрим также список 10 наиболее упоминаемых городов (табл. 2).

Таблица 2. Наиболее часто упоминаемые города в учебнике «Экономическая география мира» [7].

Город	Число упоминаний
Нью-Йорк	35
Лондон	26
Москва	25
Париж	23
Токио	15
Вашингтон	15
Лос-Анджелес	13
Рио-де-Жанейро	11
Чикаго	10
Рим	9

Упоминаемость городов, в отличие от стран, не коррелирует ни с объёмом доходов, ни с численностью населения. В десятке самых упоминаемых представлены мировые финансовые, транспортные и культурные центры – города, о которых старшеклассник не может не знать хотя бы отдалённо. Курс географии зарубежного мира дополняет эти знания, наполняет их новой качественной и количественной информацией, ассоциациями, сравнениями.

Для наглядного представления общей картины по количеству упоминаний стран и городов, а значит и визуальной интерпретации представлений старшеклассника о географии мира, транслируемых через текст учебника, автором построена карта (рис. 3). Способом количественного фона на ней показана частота упоминания стран (число упоминаний на 100 страниц), а при помощи пунсонов разного размера показаны города с наибольшим количеством упоминаний.

Можно выделить несколько групп стран, наиболее подробно описанных в учебнике. Это Северная Америка (США и Канада), Азиатские страны-гиганты (Китай, Индия, Япония), страны Европы. Отдельно отметим Россию, которая часто упоминается с целью сравнения с другими странами, несмотря на то, что учебник посвящён странам дальнего зарубежья.

Менее подробно представлены такие регионы мира как Латинская Америка, Ближний Восток, Юго-Восточная Азия, Австралия и Океания. Среди стран Африки подробно описана фактически только ЮАР, остальные государства на карте показаны в виде большого ареала пониженной осведомлённости школьников.

Выводы. Контент-анализ упоминаний слов в тексте – эффективный инструмент для проведения исследований образных географических пространств. Он может быть

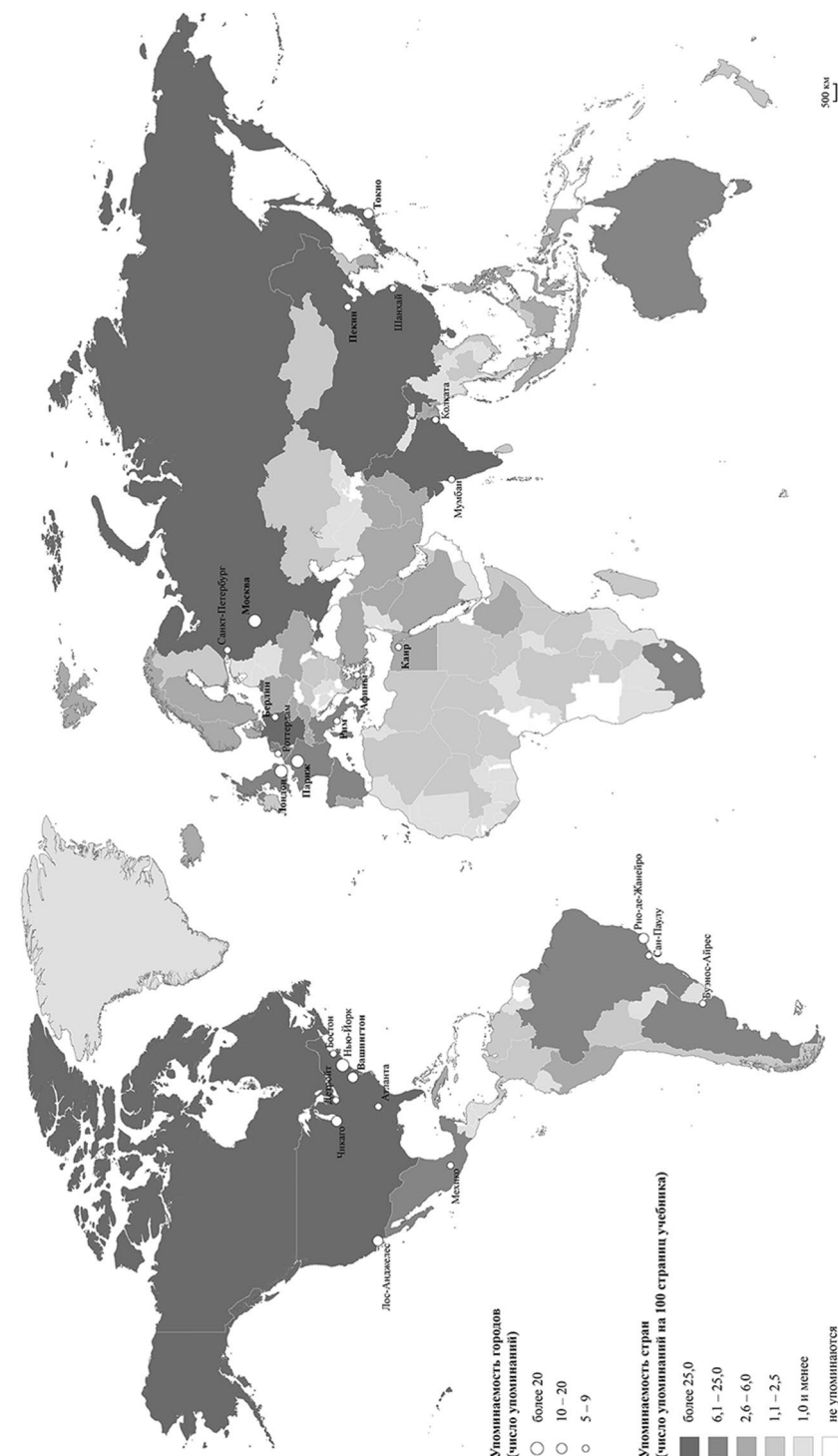


Рис. 3. Частота упоминаний названий стран и городов в учебнике [7].

использован для анализа разнообразных текстов, являющихся носителями образов территорий для определённых социальных и культурных групп. Это могут быть литературные тексты, материалы СМИ, интернет-ресурсы, а также учебная литература.

Результатом проведённого анализа является база данных об упоминаниях названий стран, городов и других топонимов в выбранном для примера учебнике за 10 класс по экономической географии мира. Выделены наиболее часто упоминаемые группы стран и городов, а также регионы, которым уделено меньшее внимание.

Также результатом исследования стала карта мира, являющаяся наглядной визуальной интерпретацией образа мира в представлении старшеклассника. Картографические методы в исследованиях представлений о территориях пока ещё используются незаслуженно редко, тогда как карта может являться не только результатом моделирования, но также и инструментом для дальнейшего визуального анализа.

В дальнейшем планируется продолжить исследования по данной тематике в следующих направлениях:

1. Сравнение образов мира в разных типах учебной географической литературы (разных авторов, разных программ обучения, разной аудитории учащихся), в т. ч. сравнение российских и зарубежных учебников.

2. Более обширное внедрение ГИС-технологий при работе с данными, полученными по результатам контент-анализа; расширение возможностей геопространственного анализа и визуализации.

Результаты подобных исследований могут использоваться для разработки концепций новых учебных или просветительских проектов. Например, при выборе стран или городов в качестве «эталонов», с которыми можно наглядно проводить сравнения.

Методика данного исследования может быть использована в различных отраслях, занимающихся исследованием образов территорий. Карты, а в дальнейшем и ГИС-технологии, – удобные, наглядные и многофункциональные аналитические инструменты, которые необходимо внедрять в эти научные области и использовать в музейной практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берлянт А.М. Геоиконика. М.: Астрей, 1996. 208 с.
2. Витвер И.А. Французская школа географии человека // Витвер И.А. Избранные сочинения. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998. С. 513–546.
3. Голд Д. Основы поведенческой географии. М.: Прогресс, 1990. 302 с.
4. Замятина Н.Ю. Когнитивные пространственные сочетания как предмет географических исследований // Известия РАН. Сер. геогр. 2002. №5. С. 32–37.
5. Казанцев И.В. Школьный курс географии: неутешительные итоги реформ // Структурно-функциональная организация и динамика растительного покрова. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 80-летию со дня рождения д.б.н., проф. В.И. Матвеева. Самара, 2015. С. 263–266.
6. Лавренова О.А. Географическое пространство в русской поэзии XVIII – начала XX вв. М.: Институт Наследия, 1998. 128 с.
7. Максаковский В.П. География. Экономическая и социальная география мира: Учебник для 10 кл. общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 2012. 397 с.
8. Митин И.И., Замятина Н.Ю. Гуманитарная география [Материалы к словарю по гуманитарной географии] // Гуманитарная география: Научный и культурно-просветительский альманах. Вып. 4. М.: Институт Наследия, 2007. С. 282–288.
9. Опрос населения от 12.05.2017: Какими источниками информации люди пользуются, и каким – доверяют? // Фонд «Общественное мнение» (<http://fom.ru/SMI-i-internet/13323>).
10. Семёнов-Тян-Шанский В.П. Район и страна. М. –Л.: Госиздат, 1928. 311 с.

11. Серапинос Б.Б. Мысленные геообразы и ментальные геоизображения // Вестник Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2007. № 1. С. 8–12.
12. Hall R. Teaching humanistic geography // Australian geographer. 1978. Vol. 14, No 1. P. 7–14.
13. Humanistic geography: Prospects & problems / Ed. by D. Ley & M.S. Samuels. London-Chicago: Croom Helm; Maaroufa Press, 1978. 337 p.
14. O'Loughlin J., Grant R. The Political Geography of Presidential Speeches, 1946–1987 // Annals of the Association of American Geographers. 1990. V. 80 (4). P. 504–530.
15. Tolman E.C. Cognitive Maps in Rats and Men // Psychological Rev. 1948. P. 189–208.

REFERENCES

1. Berlyant A.M. *Geoikonics*. 208 p. (Moscow: Astreya, 1996) (in Russian).
2. Vitver I.A. French school of human geography. *Izbrannyye sochineniya*. P. 513–546 (Moscow: Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, 1998) (in Russian).
3. Gold D. *Foundations of behavioral geography*. 302 p. (Moscow: Progress, 1990) (in Russian).
4. Zamyatina N.Yu. Cognitive spatial combinations as an object of geographical research. *Izvestiya RAN. Ser. geogr.* 5, 32–37 (2002) (in Russian).
5. Kazancev I.V. School course of geography: the disappointing results of reforms. *Structural-functional organization and dynamics of vegetation*. Proceedings of the II all-Russian scientific-practical conference, dedicated to the 80th anniversary of the birthday of Prof. V.I. Matveev P. 263–266 (Samara, 2015) (in Russian).
6. Lavrenova O.A. *Geographical space in the Russian poetry of XVIII – early XX century*. Moscow. Institut Naslediya, 1998. 128 p. (in Russian).
7. Maksakovskiy V.P. *Geography. Economic and social geography of the world*. Textbook for 10th grade of secondary school. 20th ed. 397 p. (Moscow: Prosveshchenie, 2012) (in Russian).
8. Mitin I.I., Zamyatina N.YU. Humanitarian geography [materials for the dictionary of human geography] // *Gumanitarnaya geografiya: Nauchnyy i kul'turno-prosvetitel'skiy al'manah*. 4, 282–288 (Moscow: Institut Naslediya, 2007) (in Russian).
9. Population survey from 12.05.2017: What sources of information people use and trust? *Fond «Obshchestvennoe mnenie»* (<http://fom.ru/SMI-i-internet/13323>) (in Russian).
10. Semenov-Tyan-Shanskiy V.P. *District and the country*. 311 p. (Moscow–Leningrad: Gosizdat, 1928) (in Russian).
11. Serapinas B.B. Mental geo-images and mental geo-imagery. *Vestnik Mosk. un-ta. Ser. 5. Geografiya*. № 1, 8–12 (2007) (in Russian).
12. Hall R. Teaching humanistic geography. *Australian geographer*. 14 (1), 7–14 (1978).
13. *Humanistic geography: Prospects & problems* / Ed. by D. Ley & M.S. Samuels. 337 p. (London-Chicago: Croom Helm; Maaroufa Press, 1978).
14. O'Loughlin J., Grant R. The Political Geography of Presidential Speeches, 1946–1987. *Annals of the Association of American Geographers*. 80 (4), 504–530 (1990).
15. Tolman E.C. Cognitive Maps in Rats and Men. *Psychological Rev.* P. 189–208 (1948).

ИСТОРИЯ НАУКИ

УДК 913

ИСТОРИЯ РОССИИ ПО МАТЕРИАЛАМ ФОТОАРХИВА МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ: ШПИЦБЕРГЕН

Л.В. Алексеева, Т.Ф. Джобадзе¹

В архиве Музея земледования имеется коллекция фотоматериалов, собранная Д.Н. Анучиным на рубеже XIX–XX веков. Из 3649 единиц хранения 36 снимков посвящены одному из крупнейших научных предприятий конца XIX – начала XX вв. – совместной российско-шведской экспедиции 1899–1901 гг. по градусным измерениям дуги меридиана на Шпицбергене. Поход русской полярной экспедиции геодезистов вошёл в историю исследований Арктики, по его результатам была успешно решена задача уточнения размеров земного эллипсоида и величины его сжатия. «Дуга меридиана Свальбард (Шпицберген)» послужила исходной сетью современной картографии Арктики.

Ключевые слова: фотоархив, история России, Шпицберген, освоение архипелага, научные исследования, градусные измерения.

HISTORY OF RUSSIA THROUGH PHOTOARCHIVE MATERIALS OF THE EARTH SCIENCES MUSEUM OF MSU: SPITSBERGEN

L.V. Alekseeva, T.F. Dzhabadze
Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum)

In the archive of the MSU Earth Sciences Museum there is a collection of photographic materials built by D.N. Anuchin in the late nineteenth and early twentieth centuries. Of 3649 units of storage 36 pictures are dedicated to one of the largest scientific expeditions at the turn of the 20th century – a joint Russian-Swedish expedition in 1899–1901 dedicated to the grade measurements of the meridian arc on Spitsbergen. The polar expedition of Russian geodesists made history of the Arctic research, as according to the data obtained it became possible to determine the size of the earth ellipsoid and the magnitude of its compression. The Svalbard meridian arc (Spitsbergen) served as the initial network of modern cartography of the Arctic.

Keywords: photo archive, the history of Russia, Spitsbergen, archipelago development, scientific research, grade measurements.

¹ Алексеева Любовь Викторовна – научный сотрудник, lalexhome@yandex.ru; Джобадзе Татьяна Феодосиевна – вед. инженер Музея земледования МГУ имени М.В. Ломоносова.

Введение. Статья является продолжением исследований, основанных на изучении хранящегося в Музее земледования МГУ архива. Собранный на рубеже XIX–XX веков Д.Н. Анучиным², архив стал ценным источником естественнонаучной информации, позволяя прикоснуться к реальным страницам истории нашей страны (ход формирования этого собрания фотоснимков, фоторепродукций и рисунков географического и историко-этнографического содержания изложен в работах сотрудников Музея [3, 10]). Заинтересовавшись возможностями региональной интерпретации коллекции фотоматериалов, сотрудники Музея (проведя сложную работу по спасению, реставрации и инвентаризации фотонаследия Д.Н. Анучина) «привязали» фотографии к географическим регионам и составили их общий каталог [7]. Подбор тематических снимков был использован для организации временных выставок в Музее земледования («Кин-Алтай», «Московский университет и Зырянский край»), публикации статей (одна из них посвящена «Амурской Калифорнии» – истории золотодобычи в Приамурье [10], другая – созданию порта Александровск на Мурманском побережье в ходе освоения Россией северных территорий [11]).

Работа продолжается, и эти бесценные документы позволили осветить ещё одну важную страницу истории, написанной благодаря тяжёлому труду и риску российских исследователей во благо развития науки и укрепления позиций страны. Цикл фотографий из 36 снимков посвящён экспедиции по градусному измерению дуги меридиана в северных широтах земного шара, на островах архипелага Шпицберген, в 1899–1901 гг.

Шпицберген – обширный полярный архипелаг в Северном Ледовитом океане общей площадью 61 022 км², состоящий из трёх крупных островов (Западный Шпицберген, Северо-Восточная Земля, остров Эдж), семи небольших и множества маленьких (рис. 1). Постоянно обитаем лишь самый большой – Западный Шпицберген (37 673 км²), где находятся административный центр (город Лонгйир) и ещё 4 посёлка. На других островах люди (не более десятка) живут только в летний период. Численность населения всего архипелага около 2600 человек (из них 69,9 % норвежцы, 18,3 % русские и украинцы). Более половины площади архипелага покрывают ледники, и около половины территории занимают природоохранные зоны – заповедники и заказники.

Архипелаг и прибрежные воды – демилитаризованная зона. Современный международно-правовой статус архипелага определил Шпицбергенский трактат, подписанный 39 странами в 1920 г. в Париже в ходе переговоров по итогам Первой Мировой войны и закрепивший суверенитет Норвегии. Согласно Закону о статусе Шпицбергена от 17.06.1925, он стал территориальной единицей Королевства Норвегия. Хозяйственную деятельность на архипелаге помимо этой страны осуществляет только Российская Федерация (за которой зафиксирован «особый статус»), имеющая на острове Западный Шпицберген населённый пункт (посёлок) Баренцбург (рис. 1), а также законсервированные посёлки Пирамида и Грумант. На островах два официальных языка – норвежский и русский [14].

История освоения Шпицбергена. Архипелаг имеет давнюю историю освоения: сравнительная близость к материку и относительно лёгкая доступность влекли сюда многих смелых, любознательных и предприимчивых людей. В этой истории, помимо попыток заселения, факты о зверобойном и китовом промыслах, поисках полезных

² Дмитрий Николаевич Анучин (1843–1923) – основатель кафедры географии в Московском университете, положивший начало современному географическому факультету, антрополог, этнограф и музеевед.

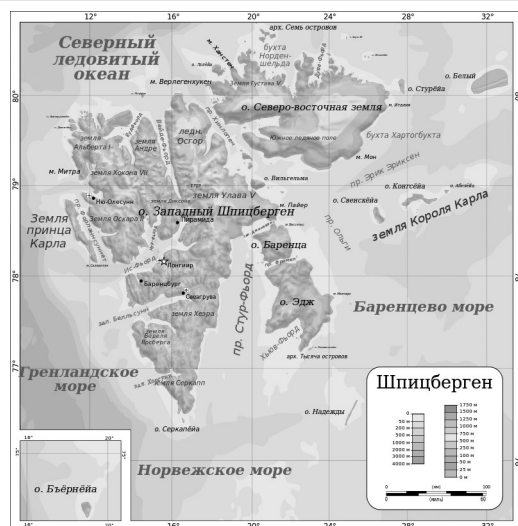


Рис. 1. Карта архипелага Шпицберген.

ископаемых, добыче каменного угля, знаменитых полярных экспедициях. Здесь мы кратко осветим период до рубежа XIX–XX веков, к которому относятся хранящиеся в архиве Музея земледования фотографии.

Предположительно, первыми обнаружили архипелаг викинги – отважные мореходы и охотники. Название «Свальбард» – «холодная земля» (так называют острова и современные норвежцы) – впервые упоминается в исландских сагах двенадцатого века [6]. В середине XVI в. на архипелаге существовали поселения русских поморов, называвших его Грумант, что доказала Шпицбергенская экспедиция Института археологии РАН под руководством В.Ф. Старкова [12]: по всем берегам Западного Шпицбергена археологи находят многочисленные поморские становища.

Позже, в 1596 г., имя «Шпицберген» («острые горы») дал островам голландец Виллем Баренц [13]; он же впервые нанёс их на европейские карты. Поскольку здесь обитало множество китов, в XVII–XVIII веках район использовался разными странами в качестве базы китобойного промысла. Когда животные были практически истреблены, утилитарный интерес к островам угас (до того времени, пока в середине XIX в. не были выявлены запасы каменного угля). Но началась история их научного изучения.

Полный обход вокруг островов первым осуществил в 1707 г. голландский китобой К. Гальс. Внутренняя часть архипелага долго оставалась неизвестной, поскольку охотники и китобои, путешественники и учёные посещали лишь прибрежные районы и редко заходили вглубь. Первый переход через Шпицберген совершил в 1896 г. англичанин М. Конвей с группой исследователей, пройдя вдоль части его восточного побережья [15]. Затем на архипелаге побывало множество знаменитых исследователей, включая Ф. Нансена, Р. Амундсена, Э. Шеклтона. Интерес к Шпицбергену усилился в конце XIX века, когда круглогодичный доступ (свободные ото льдов воды и относительно мягкий климат) сделал его основной базой для полярных арктических экспедиций.

Благодаря неослабевающему интересу к региону, его особому международному статусу, Шпицберген стал одним из наиболее изученных районов Арктики, своеобраз-

ным научным полигоном, природа и ресурсы которого исследуются специалистами разных стран. Весомый вклад в изучение внесла, в частности, Россия: на карте Шпицбергена российская история освоения отражена более чем 150 топонимами с фамилиями и именами российских учёных, путешественников и промысловиков [15]. И первая морская научная экспедиция к Шпицбергену была осуществлена Россией: по инициативе М.В. Ломоносова, составившего проект освоения Северо-Восточного морского прохода к Берингову проливу от Шпицбергена, в 1764–66 гг. его посетили экспедиции известного мореплавателя В.Я. Чичагова. Хотя задача прохождения к берегам Америки на непригодных для плавания во льдах парусных судах оказалась невыполнима, были собраны ценные сведения о северо-западной части архипелага, природе и истории Груманта. Мастерство моряков в тяжёлых арктических условиях было оценено высоко на государственном уровне, тем не менее, дальнейшие путешествия «по Ледовитому морю» на долгое время были признаны неперспективными [1, 6].

Вторая половина XVIII века ознаменована бурным расцветом русских промыслов на Груманте (где нередко оставались зимовать до 200 поморов), но к середине XIX столетия эта деятельность прекратилась из-за конкуренции иностранных промышленников.

Градусные измерения на Шпицбергене. Следующим важным научным предприятием в истории исследования Шпицбергена русскими стала деятельность по градусным измерениям. Это было продолжение начатых в западных губерниях России больших астрономо-геодезических работ, завершившихся в 1855 г. измерением огромной (более 25°) дуги меридиана, простирающейся от устья Дуная до берегов Северного Ледовитого океана.

В конце XVIII века было установлено, что географические координаты наземных наблюдений не совпадают с координатами, выведенными из астрономических вычислений, что очень мешало решению задач картографии, навигации и морских плаваний. За полтора века до того размер и форму Земли определил Жан Пикар³. Астрономические и математические труды учёных того периода, в т. ч. Ньютона, подтвердили наличие у Земли полярного сжатия, а к середине XVIII века уменьшение длины одного градуса меридиана у экватора было установлено непосредственными измерениями [4]. Чтобы обосновать форму Земли, до того обозначаемую словом «шар», в качестве «геоида», учитывающего «сплюснутость» планеты у полюсов и все крупные неровности рельефа, требовались научные уточнения.

Практические работы в этом направлении были начаты в 1816 г. и длились около 40 лет. В основу измерений была положена научная идея, разработанная основателем и первым директором Пулковской обсерватории В.Я. Струве. Названная по имени создателя, «Геодезическая дуга Струве» представляла собой сеть из 265 триангуляционных пунктов (каменных кубов с длиной ребра 2 м), имевшую протяжённость более 2820 км⁴. Это было первым измерением фигуры Земли в истории России, и по научным результатам стало крупным национальным достижением. Материалы обработки измеренных дуг меридианов и параллелей использовались в течение 130 лет, пока в конце 1950-х гг. не наступила эра спутниковых технологий.

Продолжением «Дуги Струве» на север, в арктическую зону, стала дуга меридиана

³ Французский астроном, живший в XVII веке, инициатор создания Парижской обсерватории. Предположив, что Земля не имеет точной формы шара, он с ошибкой всего 0,1 % измерил длину дуги меридиана между Парижем и Амьеном, применив для угловых измерений изобретённые им инструменты [8].

⁴ В 2005 г. 34 сохранившиеся пункта «Дуги Струве» на территории Норвегии, Швеции, Финляндии, России, Эстонии, Латвии, Литвы, Беларуси, Молдавии и Украины были утверждены Комитетом ЮНЕСКО по Всемирному наследию в качестве Памятника Всемирного культурного наследия [4].

«Свальбард» (Шпицберген). Мысль о градусном измерении на Шпицбергене была высказана впервые англичанином Сэбином в 1823 г. [2]. Но такое предприятие требовало крупных финансовых вложений, объединения большого числа участников, и идея не была осуществлена. На рубеже XIX–XX веков внешнеполитическая подоплёка – укрепление позиций в Арктике – дала толчок для активизации научных исследований в этом регионе. В 1898 г. от Академии Наук Швеции поступило предложение к российским коллегам о проведении на островах Шпицбергена совместных градусных измерений с целью определения сжатия Земли [5]. В переговорах участвовали представители королевской семьи Швеции и Российской императорской семьи. Для координации работ была образована межгосударственная комиссия по градусным измерениям дуги меридиана: Россию представлял Великий князь Константин Константинович Романов (двоюродный брат Александра III, занимавший пост президента Академии Наук), Шведско-Норвежское королевство – кронпринц Густав.

Для руководства работами были созданы две комиссии: при Российской АН Особая комиссия в составе академиков О.А. Баклунда, Ф.А. Бредихина, Ф.В. Шмидта, А.П. Карпинского, М.А. Рыкачёва, а также двух будущих академиков Б.Б. Голицына и Ф.Н. Чернышёва. Шведскую Комиссию также представляли известные учёные: А. Норденшельд, А. Дунер, Э. Едерин, де Гир [1].

Работы по градусному измерению велись с 1899 до 1901 гг. Предполагалось разбить триангуляционную сеть из 22 объектов протяжённостью 470 км: от крайнего южного пункта на мысе Кейльхау (юг Зап. Шпицбергена) до крайнего северного на о. Росса. База работ шведов располагалась на севере архипелага – в бухте Трейренберг (близ устья пролива Хинлопен). Русскую базу изначально планировали основать на мысе Ли в юго-западной части о. Эдж, но из-за сложных навигационных условий пришлось высадиться на юго-западе острова Западный Шпицберген, в заливе Горнзунд (Хорсунн) (рис. 2). Хотя это оказалось далеко от предполагаемого места проведения работ, один из участников экспедиции А.С. Васильев характеризовал случившееся положительно [2]: вместо научного подчинения шведам появилась возможность работать независимо от них, а научное соревнование всегда плодотворно, что и показало дальнейшее. К тому же погодные условия оказались здесь более благоприятными для будущей зимовки.

Фотографии из архива Музея землеведения МГУ позволяют проиллюстрировать некоторые эпизоды этого чрезвычайно сложного по поставленным задачам и их осуществлению мероприятия. Все снимки имеют лаконичные подписи в старорусском написании (типографским способом либо карандашом), чаще давая общее представление о месте съёмки, природном объекте или явлении. В ряде случаев на фото можно видеть людей, выполняющих какие-либо работы или просто позирующих, однако фамилии участников экспедиции (то, что особенно важно) не обозначены. Кропотливая исследовательская работа по идентификации изображённых на фотографиях персонажей проведена Татьяной Феодосьевной Джобадзе: некоторые лица установлены достоверно, другие – предположительно. И теперь, имея перед собой объективные «кадры» событий того времени, можно более предметно воспринимать происходившее.

База Российской научной экспедиции была построена в месте высадки, у подножия горы Горнзунд (это самая высокая точка южного Шпицбергена – 1492 м); разборные дома и мебель привезли в трюмах судов. Посёлок, которому в честь великого князя Константина Константиновича дали название Константиновский, состоял



Рис. 2. Полночное солнце в заливе Горнзунд.

из нескольких построек (рис. 3). Среди них большой и, по воспоминаниям членов экспедиции, комфортный дом (с жилыми комнатами сотрудников, рабочими кабинетами и кают-компанией, где было даже пианино), метеорологическая площадка, вспомогательные здания (использовавшиеся для хранения угля, продуктов, научно-



Рис. 3. База Русской научной экспедиции – посёлок Константиновский.

го оборудования и коллекций), баня (на фото – на берегу справа).

Начальником экспедиции назначили штабс-капитана корпуса военных топографов Дмитрия Дмитриевича Сергиевского (1867–1920), который непосредственно руководил работами первые два сезона. Всего состоялось 4 полевых сезона (обобщённые сведения представлены в таблице). В общей сложности 522 дня (три лета и одну зиму) потребовалось затратить русским исследователям на то, чтобы в неимоверно тяжёлых условиях выполнить порученное дело и дополнительно обогатить науку новыми важными данными о природных особенностях Шпицбергена. В совокупности во всех сезонах числилось 50 человек, но по факту – меньше, т. к. некоторые из них участвовали неоднократно. Так, астроном-геодезист А.С. Васильев работал во всех экспедициях, астроном-геодезист В.В. Ахматов – трижды, дважды – астрономы-геодезисты Д.Д. Сергиевский и И.И. Сикора, геолог Ф.Н. Чернышёв (руководитель работ двух последних сезонов) и ещё 7 человек прочих специальностей. Не давая полного списка состава участников экспедиций (он имеется в архивах Музея), обозначим их специализацию: помимо астрономов-геодезистов, геологов и топографов в коллектив входили физики, натуралист, механик, врач и даже художник [1, 6].

Таблица. Общая информация о полевых сезонах русской экспедиции на Шпицберген 1899–1901 гг. (составлена авторами)

Показатели	Сезоны:			
	1-й	2-й	3-й	4-й
Даты проведения: год, месяцы	1899, 13.07–28.08	1899–1900, 29.08–07.07	1900, май–август	1901, 05.06–22.08
Длительность (дней)	75	269	95	83
Начальник/руководитель работ	Д.Д. Сергиевский	Д.Д. Сергиевский	Ф.Н. Чернышев	Ф.Н. Чернышев
Число участников (чел.)	11	19	9	11
В т. ч. астрономов-геодезистов (чел.)	6	4	4	8

Огромный вклад в работу внесли моряки обслуживающих экспедицию судов – менские поморы, выполнявшие самые тяжёлые работы по строительству базы и установлению геодезических знаков. Моряки военно-транспортного корабля «Бакан» и Ледокола №2 парусно-механического хода (рис. 4) помимо своей основной работы (перевозка морем в нужные районы Шпицбергена членов экспедиции и оборудования) участвовали в доставке по суше строительных материалов, продуктов, топлива, научной аппаратуры. Так, команда «Бакана» поднимала на высоту 1200 м в 12 км от берега провизию, необходимую для всех работающих внутри Шпицбергена (в т. ч. для собак) [2].

По данным из книги Александра Семёновича Васильева (1868–1947) «На Шпицберген и по Шпицбергену во время градусного измерения» [2], русско-шведская флотилия состояла из пяти судов, время от времени сменяемых. На рис. 5 – два судна, обслуживавших шведскую экспедицию в 1899 г., затёртые льдами в бухте Вирго: военный корабль «Свенскбунд» и грузовое судно «Рюрик»⁵ на крайнем северо-западе острова Зап. Шпицберген.

⁵ В подписи к фотографии ошибочно указано судно «Геа», не использовавшееся одновременно с названным военным кораблём (по мнению Т.Ф. Джобадзе, ошибка была допущена при передаче фотоматериалов в Кабинет географии Анучина).



Рис. 4. «Бакан» и ледокол подходят к зимовке (весна 1900 г.).



Рис. 5. Шведские суда, затёртые льдами в бухте Вирго.

В ходе первой краткой экспедиции русскими исследователями были проведены наблюдения лишь на двух юго-западных пунктах Шпицбергена. Затем суда отплыли в Россию, а 7 специалистов и 12 матросов остались на зимовку для продолжения наблюдений. На рис. 6 изображены зимовщики, расположившиеся на крыльце основно-



Рис. 6. Русские зимовщики 1899/1900 г.

го здания базы. В переднем ряду, слева направо: И.И. Сикора (астроном), А.Р. Бейер (физик, метеоролог), А.С. Васильев (астроном, начальник отряда), Д.Д. Сергиевский (начальник экспедиции, топограф), В.В. Ахматов (астроном), А.А. Бунге (врач), Ган (механик); во втором, третьем и четвертом рядах – моряки с разных кораблей северного флота.

В этот и следующие полевые сезоны походы по малоизведанным районам Шпицбергена в поисках мест, подходящих для размещения пунктов триангуляционной сети, проходили в весьма нелёгких условиях: густые туманы и штормовые ветры, нехватка продовольствия, случались встречи с белыми медведями. Для опорных пунктов выбирали наиболее высокие точки рельефа, куда снаряжение и оборудование переносили на себе, а жили в палатках без утепления. По воспоминаниям А.С. Васильева, в 1900 г. «было 5 месяцев ужасного, до невероятности тяжёлого труда: холод, голод, ... приходилось иногда быть жестоким и с собаками, и с людьми» [2, с. 56]. Не раз жизнь участников экспедиций висела на волоске: зимой работу осложняли скрытые под снегом глубокие трещины ледников, длительные метели и морозы; даже летом температура иногда опускалась до -13 – -14°C . Но, вопреки всем трудностям, намеченные опорные пункты были установлены, координаты их вычислены.

Нет возможности подробно излагать ход работ всех этапов (письменные свидетельства приведены в нескольких источниках [1, 2, 5, 6 и др.]), поэтому далее проиллюстрируем лишь некоторые факты и отдельные эпизоды фотографиями из нашего архива.

В план полевых работ русской экспедиции входила установка опорных пунктов триангуляционной сети и оборудование их измерительными и астрономическими приборами на обеих сторонах Стур-фиорда, а также в центральной части острова Зап. Шпицберген, что позволило бы соединить русский участок работ с сетью шведов, работавших на севере. Одним из первых соорудили пункт на восточном берегу фиорда

(район горы Кельхау высотой 676 м на северо-западе острова Эдж). Туда отправился отряд из шести человек: на рис. 7 одетые по-походному мужчины идут рядом с гружёными, запряжёнными лайками нартами (в руках двоих винтовки – защита от белых медведей). Справа от нарт – начальник отряда Д.Д. Сергиевский, слева – астроном И.И. Сикора, остальные четверо – рабочие (матросы). Вслед идущим смотрит (предположительно) научный руководитель экспедиции Феодосий Николаевич Чернышёв (1856–1914). На дальнем плане – гряда островершинных скал, покрытых снегом, это так называемые нунатаки⁶.



Рис. 7. Партия Сергиевского и Сикоры на пути поперёк Шпицбергена.

Для большего территориального охвата участники экспедиции разбивались на группы («партии»), проводившие работы в разных частях архипелага. На том же этапе был совершён переход поперёк острова Западный Шпицберген (на восточный его берег) отрядом, руководимым А.С. Васильевым. На рис. 8 – он сам, с длинной палкой для управления ездовыми собаками в руках, стоит слева от гружённых нарт (к слову, партии перемещались порой на санях при 18–20 собаках); справа – четверо рабочих (матросов с корабля «Бакан»); впереди (с сумкой через плечо) – студент О.О. Баклунд (географ, биолог). Лишь со второй попытки, с неоднократным риском для жизни отряду удалось выйти к заданной цели – г. Геджехог, где на высоте 630 м также был установлен сигнал в виде усечённой пирамиды из обломков горных пород.

Изображения А.С. Васильева мы чаще всего встречаем на снимках – ведь он работал во всех четырёх сезонах. На следующей фотографии (рис. 9) – вид на залив Бельзунд (Белльсунн) на западном берегу Зап. Шпицбергена. На переднем плане фигуры трёх человек у горной расчистки (предположительно, А.С. Васильев, Ф.Н. Чернышёв и О.О. Баклунд), изучающих состав горных пород и делающих замеры координат для

⁶ Вершины гор, выступающие над поверхностью ледникового покрова, типичные для периферийных районов Гренландии и Антарктиды.



Рис. 8. Партия Васильева на зимнем походе поперёк Шпицбергена.

установки геодезического знака. Возможно, это одна из попыток поиска подходов к центральному району Западного Шпицбергена.

Большой победой русских исследователей стало восхождение на высшую точку Шпицбергена (1658 м) – гору Ньютона в центре архипелага. Изначально это не входило



Рис. 9. Вид на залив Бельзунд.



Рис. 10. Измерение базиса.

плане – укрепленный на треноге геодезический прибор, применяемый для измерения расстояния между точками координат географических объектов; рядом – группа из трёх человек (справа А.С. Васильев, слева двое рабочих). Видно, что поперёк горной долины на единой линии расположено не менее 4-х таких устройств.

Основные работы русской экспедиции в тот сезон были сосредоточены в центральной ледяной области Западного Шпицбергена. Из-за тяжёлой ледовой обстановки суда к месту высадки – леднику Негри в верхней части пролива Стур-Фьорд – сопровождал ледокол «Ермак»⁷. Вместе с мезенскими поморами учёные проделали изнурительный поход по горам и ледникам и, достигнув гору Чернышёва, соорудили на её вершине каменную пирамиду (в загромождённой камнями местности приходилось работать ломами).

Такие же геодезические знаки из обломочного материала местных горных пород были построены и в других местах⁸, в том числе на вершине плато Агард на восточном берегу острова Зап. Шпицберген. На рис. 11 рядом с пирамидой высотой около 4-х метров, имеющей форму прямого конуса – двое участников экспедиции (один из них А.С. Васильев, второй не установлен), настраивающих геодезический инструмент для определения координат данной точки наблюдения.

⁷ Ледокол новейшего типа «Ермак», построенный по проекту русского флотоводца С.О. Макарова в Англии, проходил испытания в условиях тяжёлых льдов у Шпицбергена. Первые два плавания (краткое – с 3 по 7 июня, а также с 15 июля по 16 августа 1899 г., когда судно обогнуло часть архипелага) сорвались из-за пробоин, потребовавших ремонта. В ходе третьего плавания (6–11 июня 1901 г.) к месту назначения были доставлены научные сотрудники и грузы. Во всех заходах велись научные исследования (по вопросам навигации, астрономии, ледоведения, биологии, геологии и т. п.).

⁸ Один из сигналов триангуляционной сети под названием «Пирамида» сохранился до наших дней и внесён в список памятников Всемирного наследия ЮНЕСКО.



Рис. 11. Пирамида на вершине плато Агард.

Экспедиция по градусным измерениям на Шпицбергене, ставшая крупной вехой в истории полярных исследований, оказалась весьма результативной. По данным А.С. Васильева [2], в ходе комплекса работ были оборудованы сигналами 14 пунктов основной базисной сети, на них же измерены горизонтальные и вертикальные углы; астрономические определения широт и азимутов выполнены на 11 пунктах, гравиметрические наблюдения – на пяти, в шести точках определено ускорение силы тяжести. На основе топографической съёмки, произведённой на площади в 10 тыс. км², а также мензульной съёмки всей береговой линии и значительной части внутренних районов, составлена карта той части Шпицбергена, которая ранее не была освещена.

Добавим, что помимо астрономо-геодезических работ измерялись глубины Стур-фьорда и выявлялись места новых якорных стоянок, проводились метеорологические, геологические, геоморфологические, гляциологические, зоологические и ботанические наблюдения, позволившие выяснить многие природные особенности Западного Шпицбергена [5].

По следам русских учёных на Шпицбергене. Уже в XXI веке (более чем через 100 лет) российские путешественники повторили маршрут своих великих предшественников. Участники организованной Русским географическим обществом экспедиции «Полярный меридиан Шпицберген» летом 2014 г., передвигаясь пешком или на парусной яхте, обследовали около трёх десятков точек геодезической сети дуги меридиана Свальбард; маршрут составил примерно 3000 км [9].

На горе Чернышёва был обнаружен один из самых важных знаков исторической геодезической сети: сложенная из глыб гранита четырёхметровая каменная пирамида с вмонтированным в неё металлическим российским флагом, сохранившимся лишь частично. Термометры, размещённые внутри оставленного прежней экспедицией металлического тубуса, показали самую высокую (+4°C) и самую низкую (ниже -40°C)

температуры. Были найдены и другие геодезические знаки Дуги меридиана Свальбард: установленные русскими на горе Кейльхау в бухте Бельсунн, горе Баклунд близ ледника Негри и др., а также сигналы, сооружённые шведскими исследователями. Измерение расстояния между историческими геодезическими точками с помощью современных технологий показало разницу всего несколько миллиметров!

Заключение. Российско-шведская экспедиция 1889–1901 гг. по градусным измерениям на архипелаге Шпицберген стала первым удачным опытом проведения комплексных научных исследований в высоких широтах Арктики. Она по праву считается одним из крупнейших научных предприятий рубежа XIX–XX вв., в ходе которого задача уточнения размеров земного эллипсоида и величины его сжатия была успешно решена (в соответствии с возможностями, представленными наукой того времени). Поход русской полярной экспедиции геодезистов вошёл в историю исследований Арктики, составив в ней одну из самых блестящих страниц, а Дуга меридиана Свальбард (Шпицберген) послужила исходной сетью современной картографии Арктики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляев Д.П. Наука в интересах геополитики: российско-шведская экспедиция на архипелаг Шпицберген // Вестник МГТУ. 2013. Т. 16. № 2. С. 267–270.
2. Васильев А.С. На Шпицберген и по Шпицбергену во время градусного измерения: Наблюдения, путешествия и заметки астронома А.С. Васильева. Одесса: Коммерч. тип. Б.И. Сапожникова, 1915. 141 с.
3. Джобадзе Т.Ф., Максимов Ю.И., Снакин В.В. Фотоархив Д.Н. Анучина как источник естественнонаучной информации (учёные, этнография, страноведение) // Ломоносовские чтения: Материалы секции музееведения / Под ред. А.В. Смурова и В.В. Снакина. М.: Изд-во ИКАР – МЗ МГУ, 2014. С. 79–87.
4. Дуга Струве (<http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/35309>).
5. Ефимов П.И. Русские геодезисты на Шпицбергене. М.: Геодезиздат, 1958. 84 с.
6. Зингер Е.М. Между Полюсом и Европой. М.: Мысль, 1981. 206 с.
7. Ливанцова С.Ю., Джобадзе Т.Ф., Максимов Ю.И. Исследование и каталогизация фотоколлекции Дмитрия Николаевича Анучина в Музее земледования МГУ имени М.В. Ломоносова // Музей в научно-образовательном процессе: сборник статей / Отв. ред. М.И. Бурлыкина. Сыктывкар: Изд-во СыктГУ, 2015. С. 187–193.
8. Пикар Жан // БСЭ. Т. 19. М.: Советская энциклопедия, 1969. С. 526.
9. По следам русских учёных. Сайт Русского Географического общества (<http://www.rgo.ru/ru/article/po-sledam-russkih-uchyonih>).
10. Скрипко К.А., Семёнова Л.Д., Снакин В.В., Березнер О.С. «Амурская Калифорния» – малоизвестная страница истории золотодобычи в Приамурье в фотографиях из архива Музея Земледования МГУ // История наук о земле. 2009. Т. 2, № 2. С. 53–77.
11. Смурова Т.Г., Джобадзе Т.Ф., Снакин В.В. История России по материалам фотоархива Музея земледования МГУ: Порт Александровский // Жизнь Земли. 2016. № 38 (1). С. 92–102.
12. Старков В.Ф. Очерки истории освоения Арктики. Т. I. Шпицберген. М.: Научный мир, 1998. 94 с.
13. Шпицберген // БСЭ. Т. 29. М.: Советская энциклопедия, 1969. С. 471.
14. Шпицберген: история (<https://ru.wikipedia.org/wiki>).
15. Шпицберген – территория стратегической важности (<https://moiarussia.ru/shpitsbergen-territoriya-strategicheskoy-vazhnosti>).

REFERENCES

1. Beliaev D.P. Science in the interests of geopolitics: the Russian-Swedish expedition to the Spitsbergen archipelago. *Bulletin of the Moscow State Technical University*. 16 (2), 267–270 (2013) (in Russian).

2. Vasilyev A.S. *On Spitsbergen and across Spitsbergen during the degree measurement: Observations, travels and notes by astronomer A.S. Vasilyev*. 141 p. (Odessa: Commercheskaya tipografiya B.I. Sapozhnikova, 1915) (in Russian).
3. Dzhobadze T.F., Maksimov Yu.I., Snakin V.V. Photoarchive of Earth Science Museum as a source of information (scientists, ethnography, geography). *Lomonosov Readings: Materials of museology section*. P. 79–87 (Moscow: IKAR, 2014) (in Russian).
4. *Struve arc* (<http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/35309>) (in Russian).
5. Efimov P.I. *Russian Surveyors in Spitsbergen*. 84 p. (Moscow: Geodezizdat, 1958) (in Russian).
6. Zinger E.M. *Between the Pole and Europe*. 206 p. (Moscow: Mysl', 1981) (in Russian).
7. Livantsova S.Yu., Jobadze T.F., Maksimov Yu.I. The study and cataloging of the photographic collection of Dmitry Anuchin at the Earth Science Museum. *Museum in the scientific and educational process*. P. 187–193 (Syktyvkar, 2015) (in Russian).
8. Picard Jean. *Great Soviet Encyclopedia*. V. 19 (3). P. 526? (Moscow: Sovetskaya Encyclopediya, 1969) (in Russian).
9. *Following the Russian scientists*: Site of the Russian Geographical Society. (<http://www.rgo.ru/ru/article/po-sledam-russkih-uchyonyh>) (in Russian).
10. Skripko K.A., Semenova L.D., Snakin V.V., Berezner O.S. «Amur California» – a little-known chapter of the history of gold mining in the Amur region in photos from the archives of the Earth Science Museum. *Istoriya nauk o Zemle*. 2 (2), 53–77 (2009) (in Russian).
11. Smurova T.G., Dzhobadze T.F., Snakin V.V. History of Russia based on the materials of the photo archive of the Earth Science Museum: Port Aleksandrovsky. *Zhizn' Zemli*. 38 (1), 92–102 (2016) (in Russian).
12. Starkov V.F. *Essays on the history of the development of the Arctic*. V. I. Spitsbergen. P. 94 (Moscow: Nauchnyj mir, 1998) (in Russian).
13. Spitsbergen. *Great Soviet Encyclopedia*. V. 19 (3). P. 471 (Moscow: Sovetskaya Encyclopediya, 1969) (in Russian).
14. *The history of Spitsbergen* (<https://ru.wikipedia.org/wiki>) (in Russian).
15. *Spitsbergen as a territory of strategic importance* (<https://moiarussia.ru/shpitsbergen-territoriya-strategicheskoy-vazhnosti>) (in Russian).

УДК 65.012 (338.91)

НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ Е.Д. НИКИТИНА

В.В. Козодёров, Т.Ю. Ливеровская, О.В. Любченко,
О.В. Мякокина, О.Г. Никитина, Л.В. Ромина¹

Описываются основные научные достижения заслуженного профессора МГУ Евгения Дмитриевича Никитина в области почвоведения, музееведения и философии науки. К ним относятся, прежде всего, Красная книга почв и учение об экологических функциях почв, а также междисциплинарные научно-философские концепции – хомонатурология и геоинтегралогия. Описывается также деятельность Евгения Дмитриевича как руководителя отдела «Природная зональность и почвообразование» Музея землеведения МГУ.

Ключевые слова: Е.Д. Никитин, Красная книга почв, экологические функции почв, хомонатурология, геоинтегралогия, почвоведение, музееведение, философия науки.

SCIENTIFIC HERITAGE OF E.D. NIKITIN

V.V. Kozoderov, Dr.Sc. (Physics and Mathematics), T.Yu. Liverovskaya, PhD, O.V. Lyubchenko, PhD, O.V. Myakokina, O.G. Nikitina, L.V. Romina, PhD
Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum)

The article describes the main scientific achievements of Evgenii Dmitrievich Nikitin, Honored Professor of MSU, in the field of soil science, museology and philosophy of science. These achievements include, first of all, the Red List of soils as well as interdisciplinary concepts such as theory of unity of man and nature, harmonizing development and geobionosphere. The activity of Prof. Nikitin as head of the department of Natural Zoning and Soil Formation of the Earth Sciences Museum of MSU is also highlighted.

Keywords: E.D. Nikitin, Red List of soils, ecological functions of soils, ecology and soil protection, theory of unity of man and nature, harmonizing development and geobionosphere, soil science, museology, philosophy of science.

Введение. 15 мая 2017 г. пришло скорбное известие о кончине Евгения Дмитриевича Никитина, доктора биологических наук и доктора философских наук: почвовед, музеевед, философа, поэта. Более 30 лет он руководил экспозиционным отделом «Природная зональность и почвообразование» Музея землеведения МГУ, являясь главным научным сотрудником Музея и профессором (по совместительству) кафедры географии почв факультета почвоведения МГУ.

Е.Д. Никитин родился 22 июня 1939 г. в Москве. В 1965 г. окончил с отличием кафедру географии почв биолого-почвенного факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. По окончании получил приглашение поступить в аспирантуру на кафедру философии для естественных факультетов МГУ с целью подготовки диссертации по методологическим проблемам почвоведения, но поступил в аспирантуру на кафедру географии

¹ Козодёров Владимир Васильевич – д.ф.-м.н., зав. сектором космического землеведения и рационального природопользования Музея землеведения МГУ, vkozod@mail.ru; Ливеровская Татьяна Юрьевна – н.с.; Любченко Ольга Владимировна – к.г.н., в.н.с.; Мякокина Ольга Викторовна – мл.н.с. Музея землеведения МГУ; Никитина Ольга Георгиевна – к.б.н., консультант-гидробиолог ООО «ПСК ВОДЯНОЙ»; Ромина Лилия Викторовна – к.г.н., с.н.с. Музея землеведения МГУ.

почв, при этом сохранив взаимодействие с философским факультетом, занимаясь параллельно исследованиями самих почв и философским осмыслением их роли в жизни общества. По окончании университета Евгений Дмитриевич два года работал по договору начальником отряда Дагестанской экспедиции кафедры географии почв. В 1973 г., по возвращении из экспедиции, защитил на родной кафедре кандидатскую диссертацию на тему «Генезис и география таёжных почв правобережья Оби». С тех пор началась его активная научная деятельность в области почвоведения, философии и музееведения.

Отметим основные вехи научной деятельности Е.Д. Никитина в этих областях знаний.

Основные направления развития науки Е.Д. Никитиным. Научная деятельность Евгения Дмитриевича протекала по нескольким взаимосвязанным направлениям. Разносторонние исследования почв увязывались в его исследованиях с философским осмыслением роли почв в науке и человеческой деятельности. Некоторые исходные результаты были обобщены в книге Е.Д. Никитина «Таёжное почвообразование в континентальных условиях» (соавт. Добровольский Г.В. и Афанасьева Т.В.) [2]. Диссертация доктора биологических наук Никитина Е.Д. «Закономерности таёжно-лесного почвообразования (в регионах с различной историей развития)» достойно отражает эти важные направления его научных исследований.

Главные направления исследований Е.Д. Никитина – разработанное им учение об экологических функциях почв, а также обоснование концепции создания Красной книги почв.

Учение об экологических функциях почв нашло отражение в таких известных работах, как [3–6, 8, 9]; одна из перечисленных книг – «Экология почв: учение об экологических функциях почв» (соавтор Г.В. Добровольский) – классический университетский учебник. Было также издано и много других коллективных монографий по этой проблематике.

В одновременно яркой увлекательной и научно корректной форме учение об экологических функциях почв представлено в доступной широкой аудитории книге с замечательным красноречивым названием «Шагреневая кожа Земли: биосфера – почва – человек» (соавтор д.ф.н. Э.В. Гирусов) [1]. Лейтмотивом этой книги стала глубоко личная тревога за судьбу почвенного покрова планеты, с которым человечество обращается неразумно.

Много сил Е.Д. Никитин отдал почвенно-краснокнижной деятельности. После выдвижения им идеи необходимости создания Красной книги почв потребовалось более двадцати лет упорной пропагандистской, научно-методической и организационной работы, прежде чем появились первые региональные Красные книги. Этой деятельности всесторонне содействовал академик Г.В. Добровольский.

Идея создания Красной книги почв возникла у Е.Д. Никитина в связи с осознанием того, что почва является центральным звеном глобальной биосферной системы, планетарным узлом экологических связей, объединяющим в единое целое другие структурно-функциональные составляющие этой системы: гидросферу, атмосферу, земную кору, биосферу планеты. Важнейший элемент сохранения биосферы – сбережение входящих в неё организмов – во многом теряет смысл, если не сберегается главная экологическая ниша организмов суши – почва.

Е.Д. Никитин в течение многих лет возглавлял комиссию по Красной книге и особой охране почв Российского общества почвоведов, являясь членом её центрального

совета. Было издано несколько выпусков Красных книг почв субъектов РФ и в 2009 г. опубликовано первое издание Красной книги почв России.

Остановимся подробнее на исследованиях Е.Д. Никитина в области экологии. В статье «Экосистемная деградация природных зон; задачи их восстановления и охраны», опубликованной в 1998 г. [10], Е.Д. Никитиным с соавторами подчёркивалось, что современная экологическая ситуация на нашей планете характеризуется не только глубоким кризисом, но и наличием отчётливых признаков перерастания его в глобальную экологическую катастрофу. К числу таких признаков относится антропогенная экосистемная деградация природных зон и их отдельных структурно-функциональных составляющих – почв, сообществ растительных и животных организмов и др. Эта деградация приводит к распаду естественноисторических связей компонентов природных зон, исчезновению многих видов животных, растений, почв и общей потере природного разнообразия, без которого невозможна устойчивость биосферы – глобальной суперсистемы, возникшей в результате эволюции нашей планеты в течение многих миллионов лет.

В пределах равнинных территорий перестали существовать как таковые лесостепь и степь, поскольку они более чем на 80–90 % оказались видоизменёнными и нарушенными вследствие распашки и использования целинных земель для жилищного и промышленного строительства, прокладки дорог и др. Подобная участь ожидает и многие лесные регионы. Изложенная ситуация не позволяет мириться с продолжающимся распадом «органов и тканей» биосферы – её природных зон. Важнейшими природосберегающими направлениями оказываются расширение сети особо охраняемых территорий в рамках краснокнижной деятельности по сохранению особо ценных, редких и исчезающих почв, изменение характера традиционного природопользования, восстановление бывших биоценозов и ландшафтов.

Ответственной задачей является также объективное информационное обеспечение различных слоёв населения в отношении реальной экологической ситуации в конкретных регионах. В деле успешного решения данной задачи важную роль играют природоведческие музеи, в первую очередь, комплексные.

Наш опыт преподавания и проведения экскурсий в экспозиционном отделе «Природная зональность и почвообразование» Музея землеведения МГУ показал, что музейные формы экологического обучения особенно эффективны и позволяют донести суть экологических проблем до посетителей различного уровня подготовки, включая учащихся начальных классов. Это достигается, прежде всего, благодаря разнообразию и комплексности экспозиции, а также наличию ударных экспонатов, к которым относятся: фрагменты биоценозов, фаунистические стенды, экспозиции с дикими животными, почвенные монолиты и др. Благодаря этому Музей землеведения МГУ выполняет наиважнейшую задачу формирования правильного экологического мировоззрения населения и вносит значительный вклад в дело восстановления и охраны природы и биосферы в целом.

Характеризуя многогранный талант Е.Д. Никитина как учёного и философа, генерирующего междисциплинарные, интегральные и нравственные идеи, кратко остановимся на анализе его монографий и статей последних лет [11–18], инновационные названия которых могут служить прообразами новых университетских спецкурсов: «Хомонатурология: теория единства человека и природы», «Геоинтегралогия: гармонизирующее развитие и геобιοбиосфера (геопочвенно-функциональный подход)» и др.

Перечисленные выше экологические и многие другие направления исследований Е.Д. Никитина отражены в его монографии «Почвоведение – землеведение – философия» [11]. В этой книге представлены работы автора различных лет, объединённые общим замыслом показа взаимосвязей почвоведения, землеведения, философии. В ней проблемы генезиса почв рассмотрены во взаимоотношениях с экологией почв и актуальными философскими проблемами почвоведения и естествознания.

В монографии «Красная книга почв России: объекты книги и кадастра особо ценных почв» [12] под редакцией Г.В. Добровольского и Е.Д. Никитина освещены главные теоретические, методологические и междисциплинарные положения Красной книги почв России. Монография призвана содействовать дальнейшей практической реализации особой охраны эталонных, редких и исчезающих почв.

Широта охвата проблемы характерна для Е.Д. Никитина. Поэтому не случайно, что следующая его монография звучит как «Основа жизни на Земле: Почва – Россия – Цивилизация» [13]. В этой книге ее автор развил идеи почвоведения до цивилизационно-нравственных норм основы жизни на Земле.

В монографии «Хомонатуриология: теория единства человека и природы» [14] излагаются в систематизированном виде разработки по хомонатуриологии – теории единства человека и природы, междисциплинарному направлению, развиваемому Евгением Дмитриевичем с 80-х годов XX века. Хомонатуриология призвана активизировать объединение в интегральную систему различных знаний о человеке и его взаимодействии со средой обитания. В книге даются сводные представления об общих закономерностях жизни сложных систем.

В монографии «Функционально-динамическое почвоведение и землеведение. Таёжно-лесное почвообразование» [15] изложены результаты многолетних сравнительно-географических исследований по таёжно-лесному почвообразованию на Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнинах. Рассмотрены функции и динамика почв и геосфер и их отражение в учебной информации. Изучены закономерности таёжно-лесного почвообразования для указанных регионов Российской Федерации.

Монография «Система концепций естествознания: значение недооценённого» [16] посвящена описанию системы концепций естествознания, которая включала бы в себя на паритетной основе теоретические обобщения по различным естественным наукам. Акцентируется внимание на выпадении из подавляющей части интеграционных трудов достижений научного почвоведения, обоснованно отнесённого его основоположниками к особой отрасли естествознания. В этой работе Е.Д. Никитин философски осмысливает развитие концепций естествознания, определяя философию недооценённого в науке о почве, разрабатывая понятия почвы как философской категории. Далее он рассматривает почвоведение как узловую составляющую системы концепций естествознания.

Монография «Музей – наука – творчество: музееведение, геоэкология, почвоведение, философия» [17] продолжает систематизацию различных работ Е.Д. Никитина за время его научной деятельности в Музее землеведения МГУ. В книге освещаются междисциплинарные разработки по почвоведению, музееведению, землеведению, философским вопросам естествознания. Развитие комплексной музейной экспозиции рассматривается Е.Д. Никитиным на примерах музейного познания, роли музееведения в Ломоносовских чтениях, роли музееведения в сборнике «Жизнь Земли». Рассматриваются также междисциплинарные работы, вдохновлённые музеем, включая актуальные проблемы почвоведения, землеведения, философии, с анализом системных взаимос-

вязей биосферы, почв, цивилизации. Значительное место уделено в этой работе популяризации науки вместе с литературным приложением Е.Д. Никитина как поэта.

Эти исследования Е.Д. Никитина продолжены в монографии «Геоинтегралогия: гармонизирующее развитие и геонобисфера (геопочвенно-функциональный подход)» [18]. Книга посвящена его концепции геоинтегралогии, являющейся продолжением теоретических разработок геонобии (описанной Круть И.В. в работе [7]), обосновывающей объединение геологии, географии, геофизики, геохимии, экологии. Геоинтегралогия предполагает существенно более разносторонний и углубленный синтез большого числа наук и научных направлений, как естественных, так и гуманитарных, в которых отчётливо просматривается земное, планетарное геоизмерение. Геоинтегралогия является междисциплинарной наукой, объединяющей междисциплинарные разработки геонобии, почвоведения, геобиологии, этнографии, геополитики, геоэкономики и др. Все вместе эти дисциплины отражают узловые аспекты жизни и эволюции системы «Земля – человечество». Показывается актуальность междисциплинарного синтеза в контексте идей В.В. Докучаева, В.И. Вернадского и их последователей. Эти идеи развиваются с точки зрения педосферы как интегрирующей планетарной оболочки взаимодействия геосфер и учения об экотонных почвах и геосферах. Развитие геоинтегралогии призвано всемерно содействовать объединению междисциплинарных исследований, стимулируя взаимодействие и взаимопроникновение многих непосредственно и опосредованно взаимосвязанных дисциплин. Отдельно в данной монографии Е.Д. Никитин подчёркивает, что особенно злободневна проблема усиления продуктивных взаимодействий почвоведения, с одной стороны, с базовыми науками о Земле – географией, геологией, и с другой – с биологией.

Пример геоинтегрального подхода к изучению почв отражён в совместных работах Е.Д. Никитина и О.Г. Никитиной – гидробиолога, к.б.н. В работах [20, 23 и др.] показано функциональное сходство активного ила и почвы. Опираясь на тезис о том, что плодородие почв определяется жизнедеятельностью микроорганизмов, которые превращают органические запасы почвы в доступную для растений форму [21], а также исходя из того факта, что микроорганизмы активны исключительно в водной среде, О.Г. Никитина применила разработанный ею процессуальный метод контроля и регулирования биологической очистки и самоочищения – биоэстимацию – для выявления факторов, нарушающих плодородие почв [22]. Е.Д. Никитин видел большие перспективы в использовании биоэстимации для контроля и управления почвенным плодородием, наметил план совместных натурных исследовательских работ и задумал подготовить соответствующий стенд для отдела «Природная зональность и почвообразование» Музея землеведения МГУ.

Музеефикации почвоведения с освещением эколого-землеведческих аспектов этой проблемы посвящена работа «Музеефикация почвоведения: эколого-землеведческие аспекты» [19]. В статье показана эффективность комплексного эколого-землеведческого подхода в музеефикации общего почвоведения и географии почв на примере Музея землеведения МГУ и его отдела «Природная зональность и почвообразование», которым более 30 лет руководил Е.Д. Никитин. В данной статье подробно излагаются научные положения, на которые ориентировано построение экспозиции отдела «Природная зональность и почвообразование». Главные из них: почвы и почвенный покров – структурно-функциональный компонент педосферы; зональная неоднородность географической оболочки – фундаментальная закономерность; полиаспектная зональная и внутризональная динамика климата, литолого-геоморфологических, ан-

тропогенных и других факторов, обуславливающих высокую пространственно-временную изменчивость экосистем и почв; интегральные знания по экофункциям, динамике функционирования почв и экосистем; охрана ненарушенных эталонных, редких и исчезающих почв и других компонентов экосистемы.

Акцентируется внимание на том, что процесс работы над экспозициями обладает эвристическим воздействием и способствовал зарождению у Евгения Дмитриевича идеи и концепции Красной книги почв в Музее землеведения, а также разработке учения об экологических функциях почв.

Обращается внимание, что стал острее экологический аспект в трактовке необходимости почвенных знаний. Поэтому не случайно, что девиз VII съезда Общества почвоведов России (2016) в Белгороде звучит так: «Почвоведение – продовольственной и экологической безопасности страны». Е.Д. Никитин и его сотрудники принимали активное участие в этом съезде и внесли достойный вклад в его реализацию.

Деятельность Е.Д. Никитина как руководителя отдела «Природная зональность и почвообразование». Евгений Дмитриевич искренне любил и многое сделал для того, чтобы отдел «Природная зональность и почвообразование» Музея землеведения МГУ успешно функционировал. Он очень ценил комплексный характер музея, где представлены во взаимосвязи все науки о Земле, великолепие его залов, занимающих 7 верхних этажей университетского дворца. Понимал ценность высокохудожественных научных стендов, выполненных ранее, и старался их сохранить, дополняя экспозицию новыми данными; восторгался многочисленными картинками, на которых запечатлено ландшафтное разнообразие страны и мира, а также уникальными геологическими и биологическими коллекциями.

Е.Д. Никитин считал, что у комплексного музея своя позитивная аура. «В интегральном музее посетитель чувствует, как оживают в нём вековые связи с лесами, полями, музыкой Земли. Он становится не только умнее, но и добрее, отзывчивее» [17, с. 4].

Экспозиционная деятельность Е.Д. Никитина в Музее началась с создания коллекции из 13 почвенных монолитов к стенду «Лесная зона умеренного пояса». Всего же им или при его участии создано 40 стендов в залах «Природная зональность и её компоненты», «Тундра и лесотундра». «Лесостепь, степи, полупустыни», «Пустыни, субтропики, жаркие страны».

За годы руководства отделом Е.Д. Никитиным проведена эколого-географическая модернизация залов, созданы зональные диорамные комплексы на базе натурных фрагментов биогеоценозов и зоологических стендов; получили отражение в графической экспозиции оригинальные научные разработки (положение об экологических почвенных функциях и Красной книге почв и др.); реализован комплексный подход к показу природных зон, истории их развития, освоения и заселения.

Так, ряд стендов при их модернизации и реконструкции дополнялся материалами, отражающими этнокультурный аспект того или иного зонального ландшафта, фотоматериалами, содержащими этнографические, историко-бытовые, культово-обрядовые характеристики населения региона (стенды «Арктика и Субарктика», «Пустыни и полупустыни» и др.). На стенде «Лесная зона» наряду с натуралистическими экспонатами в качестве центрального присутствует экспонат, раскрывающий динамику заселения Русской равнины в послеледниковый период. Также в ряде витрин представлены предметы из археологических раскопок, что значительно расширяет представление о формировании современного природно-культурного облика нашей страны.

Понимание связи многих современных экологических проблем с разрушением исторического этнически укорененного культурного ландшафта привело к развитию в экспозиции отдела темы комплексной охраны объектов природного и культурного наследия территории. Альбомная экспозиция «Комплексная Красная книга природы и ноосферы» демонстрирует такое взаимодействие и взаимопроникновение для ряда территорий с особым охранным статусом (заповедники, заказники, национальные парки). Подробно показаны краснокнижные зоологические, ботанические, почвенные объекты, формирующие ландшафт особо охраняемых территорий. На примере музея-заповедника им. М.А. Шолохова наглядно демонстрируется, как уникальные природные ландшафты верхнего Дона, описанные в знаменитых произведениях, сами становятся объектами культурного наследия страны. А национальный парк «Русский Север» интересен не только уникальными архитектурными ансамблями Кирилло-Белозерского, Ферапонто-Белозерского, Горицкого монастырей и другими историческими объектами, но и редчайшим климатическим и гидрологическим режимом территории, почвенно-болотным ландшафтным комплексом. Эти направления удачно совмещаются в экспозиции. Тебердинский биосферный заповедник наряду с природными характеристиками горных ландшафтных комплексов представлен историческими и этнографическими материалами, освещающими ход боевых действий на Кавказе во время Великой Отечественной Войны.

Стенд «Памятники оборонного зодчества XIV–XVII вв.» демонстрирует монастырские комплексы России, которые на протяжении веков являлись очагами духовной жизни и распространения культуры. Наряду с их уникальными архитектурными особенностями дана подробная характеристика природного ландшафта, также ставшего, благодаря своей аутентичности, культурной ценностью. Живописные полотна «Смоленский кремль» и «Кириллов» во фризном поясе дополняют тему культурного наследия. Е.Д. Никитин планировал развитие демонстрации связи военно-исторической и географической тематики, работал над экспозицией о значении географического фактора в крупнейших сражениях Российской армии.

Результаты масштабного труда, связанного с научным обобщением, систематизацией большого объема информации, находят, по возможности, отражение в экспозиции. Одним из основных её звеньев является коллекция почвенных монолитов, включающая более 200 единиц. В настоящее время компоненты коллекции дополнены информацией об их охранным статусе, возможной угрозе деградации. Такие сведения регулярно обновляются, и это, несомненно, даёт более полное представление о состоянии всего почвенного покрова нашей страны.

Развитие музейной экспозиции Е.Д. Никитин видел в сочетании традиционно сложившихся экспозиционных способов и средств показа (стенды, витрины и т. д.) с новыми, органически вводимыми в имеющуюся экспозицию (временные выставки, создание видеокомплексов, видеофильмов и др.).

Под руководством Е.Д. Никитина в отделе была разработана и много лет успешно проводилась лекция-экскурсия «Природные зоны и человек». В ней, используя весь потенциал музейной экспозиции отдела, делался комплексный анализ проблем развития биосферы с учётом вековых философско-гуманистических традиций. Такой подход всегда вызывал большой интерес как у сотрудников и студентов естественных факультетов, которые являются основной целевой аудиторией Музея землеведения МГУ, так и у специалистов гуманитарных и технических направлений.

Заключение. В данной статье в общих чертах отображено научное наследие Е.Д. Никитина. Его фундаментальные работы охватывают широкий спектр проблем почвоведения, музееведения, философии науки и смежных дисциплин. Разработанные Евгением Дмитриевичем концепции и учения, прежде всего – Красная книга почв и экологические функции почв – явились необходимым основанием для дальнейшего развития почвоведения и охраны природы, а концепция хомонатурологии способствует гармонизирующему нравственному развитию человека в согласии с природой, без чего в долговременной перспективе природоохранная деятельность не может быть достаточно эффективна.

Выдающаяся плодотворная деятельность Е.Д. Никитина была отмечена различными наградами и дипломами. Он лауреат Государственной премии РФ, заслуженный профессор Московского университета, лауреат I-й премии им. В.Р. Вильямса; имеет почётную грамоту Министерства образования и науки РФ, диплом Всесоюзного конкурса на лучшее произведение научно-популярной литературы, благодарственные грамоты от ректора, грамоту Министерства образования и науки, благодарность Президиума Центрального совета Всесоюзного общества охраны природы и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гиусов Э.В., Никитин Е.Д. Шагреневая кожа Земли: биосфера – почва – человек. М.: Наука, 1993. 240 с.
2. Добровольский Г.В., Афанасьева Т.В., Никитин Е.Д. Таёжное почвообразование в континентальных условиях. М., Изд-во Московского университета, 1981. 320 с.
3. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Экологические функции почв. М.: Изд-во Московского университета, 1986. 306 с.
4. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Функции почв в биосфере и экосистемах. М., Наука, 1990. 336 с.
5. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы. М.: Наука, 2000. 322 с.
6. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Экология почв: учение об экологических функциях почв. М., Изд-во Московского университета, 2006. 364 с.
7. Круг И.В. Введение в общую теорию Земли. М.: Мысль, 1978. 367 с.
8. Никитин Е.Д. О биоценотических функциях почв // Вестник МГУ, почвоведение. 1977, №1. С. 41–46.
9. Никитин Е.Д. Роль почв в жизни природы. М.: Изд-во Московского университета, 1982. 229 с.
10. Никитин Е.Д., Шишкина Л.П., Макеева В.М., Любченко О.В., Емцова Е.Б. Экосистемная деградация природных зон; задачи их восстановления и охраны // Землеведение и музееведение: Сб. научных трудов / Под ред. Д.В. Рундквиста и С.А. Ушакова. М.: Изд-во МГУ, 1998. С. 139–141.
11. Никитин Е.Д. Почвоведение – землеведение – философия. Избр. работы. М.: МАКС Пресс, 2009. 552 с.
12. Никитин Е.Д. Красная книга почв России: объекты книги и кадастра особо ценных почв / Под ред. Г.В. Добровольского, Е.Д. Никитина. М.: МАКС Пресс, 2009. 576 с.
13. Никитин Е.Д. Основа жизни на Земле: Почва – Россия – Цивилизация. М.: МАКС Пресс, 2010. 240 с.
14. Никитин Е.Д. Хомонатурология: теория единства человека и природы. М.: МАКС Пресс, 2010. 224 с.
15. Никитин Е.Д. Функционально-динамическое почвоведение и землеведение. Таёжно-лесное почвообразование. М.: МАКС Пресс, 2013. 576 с.

16. Никитин Е.Д. Система концепций естествознания: значение недооцененного. М.: МАКС Пресс, 2014. 348 с.
17. Никитин Е.Д. Музей – наука – творчество: музееведение, геоэкология, почвоведение, философия. М.: МАКС Пресс, 2015. 616 с.
18. Никитин Е.Д. Геоинтегралогия: гармонизирующее развитие и геонаобиосфера (геопочвенно-функциональный подход). М.: МАКС Пресс, 2016. 208 с.
19. Никитин Е.Д., Сабодина Е.П., Мякокина О.В., Воронцова Е.М. Музеефикация почвоведения: эколого-землеведческие аспекты // Жизнь Земли. 2017. Т. 39 (2). С. 155–164.
20. Никитин Е.Д., Шоба С.А., Никитина О.Г., Сабодина Е.П. О функциональном сходстве активного ила и почв в контексте междисциплинарных исследований и сохранения биосферы // Вестник Московского университета. Серия 17: Почвоведение. 2008. № 2. С. 47–51.
21. Никитина О.Г., Никитин Е.Д. Новый метод контроля биотрансформации растворённых органических веществ в почвенных системах // Сб. трудов XV Всероссийской школы «Экология и почвы: круговорот элементов в экосистемах и почвах». Пушкино, 2007. С. 70.
22. Никитина О.Г. Биоэстимация: контроль процесса биологической очистки и самоочищения воды. М.: Макс Пресс, 2010. 287 с.
23. Почвоведение / Под ред. И.В. Кауричева. М.: Агропромиздат, 1989. 772 с.

REFERENCES

1. Girusov E.V., Nikitin E.D. *Shagreen leather of the Earth: biosphere – soil – mankind*. 240 p. (Moscow: Nauka, 1993) (in Russian).
2. Dobrovolsky G.V., Afanasyeva T.V., Nikitin E.D. *Formation of soils in taiga region in continental conditions*. 320 p. (Moscow University Publ., 1981) (in Russian).
3. Dobrovolsky G.V., Nikitin E.D. *Ecological functions of soils*. 306 p. (Moscow University Publ., 1986) (in Russian).
4. Dobrovolsky G.V., Nikitin E.D. *Functions of soils in the biosphere and ecosystems*. 336 p. (Moscow: Nauka, 1990) (in Russian).
5. Dobrovolsky G.V., Nikitin E.D. *Preservation of soils as an indispensable component of the biosphere*. 322 p. (Moscow: Nauka, 2000) (in Russian).
6. Dobrovolsky G.V., Nikitin E.D. *Ecology of soils: a study about their environmental functions*. 364 p. (Moscow University Publ., 2006) (in Russian).
7. Krut' I.V. *Introduction to a total theory of the Earth*. 367 p. (Moscow: Mysl', 1978) (in Russian).
8. Nikitin E.D. About biozenotic functions of soils. *Proceedings of MSU, soil studies*. 1, 41–46 (1977) (in Russian).
9. Nikitin E.D. *Role of soils in nature life*. 229 p. (Moscow University Publ., 1982) (in Russian).
10. Nikitin E.D., Shishkina L.P., Makeeva V.M., Lyubchenko O.V., Emtsova E.B. Ecosystem's degradation of natural zones; tasks of their restoration and protection. *Earth science and museum science*. 196 p. (Moscow State University Publ., 1998) (in Russian).
11. Nikitin E.D. *Soil science – Earth science – philosophy*. Selected works. 552 p. (Moscow: MAKS Press, 2009) (in Russian).
12. Nikitin E.D. *Red Book of Russian soils: objects of the book and cadaster of the most valuable soils*. 576 p. (Moscow: MAKS Press, 2009) (in Russian).
13. Nikitin E.D. *The basis of life on Earth: Soil – Russia – Civilization*. 240 p. (Moscow: MAKS Press, 2010) (in Russian).
14. Nikitin E.D. *Theory of unity between mankind and nature*. 240 p. (Moscow: MAKS Press, 2010) (in Russian).
15. Nikitin E.D. *Functional and dynamical soil science and Earth science. Taiga and forest soil formation*. 576 p. (Moscow: MAKS Press, 2013) (in Russian).
16. Nikitin E.D. *A system of concepts of knowledge about nature: meaning of underestimated*. 348 p. (Moscow: MAKS Press, 2014) (in Russian).

17. Nikitin E.D. *Museum – science – creativity: museum science, geo-ecology, soil science, philosophy*. 616 p. (Moscow: MAKS Press, 2015) (in Russian).
18. Nikitin E.D. *Geo-integral science: harmonization development and geo-noo-biosphere (a geo-soil and functional approach)*. 208 p. (Moscow, MAKS Press. 2016) (in Russian).
19. Nikitin E.D., Sabodina E.P., Myakokina O.V., Vorontsova E.M. Museumification of soil science: ecological and geo-scientific aspects. *Zhizn' Zemli (Life of the Earth)*. **39** (2), 155–164 (2017) (in Russian).
20. Nikitin E.D., Shoba S.A., Nikitina O.G., Sabodina E.P. About a functional similarity of the active silt and soils in the context of multidisciplinary research and biosphere protection. *Proceedings of Moscow State University. Series 17: Pochvovedenie*. **2**, 47–51 (2008) (in Russian).
21. Nikitina O.G., Nikitin E.D. A new method of biotransformation control of the dissolved organic matters in soil systems. *Proceedings of the XV All-Russian school "Ecology and soils: turn over elements in ecosystems and soils"*. P. 70 (Puschino, 2007) (in Russian).
22. Nikitina O.G. *Bioestimation: control of the biological purification process and water self-purification*. 287 p. (Moscow: MAKS Press, 2010) (in Russian).
23. *Soil science*. Ed. by Kaurichev I.V. 772 p. (Moscow: Agropromizdat, 1989) (in Russian).

АКТУАЛЬНАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ

УДК 574

ВЫМИРАНИЕ ВИДОВ

В.В. Снакин¹

Сохранение биоразнообразия – одна из важнейших дискуссионных проблем охраны природы. Палеонтологическая летопись Земли свидетельствует о значительных колебаниях численности видов, населявших биосферу. Аналогично колебаниям численности популяций отдельных видов (т. н. популяционным волнам, или волнам жизни) биоразнообразие изменялось скачкообразно: периоды массовых вымираний сменялись ускорением видообразования. Вымирание видов в результате естественных процессов – нормальное явление, сбалансированное в геологическом времени появлением новых видов. За четырёхмиллиардную историю биосферы биоразнообразие драматически изменялось на фоне общей гиперболической тенденции роста. В результате глобальных вымираний исчезало до 90 % видов, как это было в пермском периоде примерно 250 млн лет назад. Причины таких колебаний остаются спорным вопросом. Наиболее популярны катастрофические гипотезы, объясняющие массовые вымирания разного рода неблагоприятными явлениями глобального характера как земного, так и космического происхождения. При этом для каждого вымирания находят разные причины, не объясняя, почему вымирания имели длительный характер, в то время как катастрофы по сути своей кратковременны. Более правдоподобной представляется гипотеза изменения биоразнообразия сопряженно с тектоническими процессами (дрейфом материков).

Ключевые слова: динамика биоразнообразия, массовые вымирания, географическая изоляция, глобализация, инвазия, интродукция, конкурентное исключение, геодинамика.

EXTINCTION OF BIOLOGICAL SPECIES

V.V. Snakin, Prof., Dr.Sc. (Biol.)

Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum).

Institute of Basic Biological Problems of the Russian Academy of Sciences

Biodiversity conservation is one of the most widely discussed issues of environmental protection. The Earth fossil records witness considerable fluctuations of levels of the

¹ Снакин Валерий Викторович – д.б.н., профессор, зав. сектором Музея землеведения МГУ имени М.В. Ломоносова; зав. лабораторией ландшафтной экологии Института фундаментальных проблем биологии РАН; snakin@mail.ru.

biosphere population. Similarly, the fluctuations of population levels of certain species (so-called population waves), biodiversity was changing by leaps and bounds: periods of mass extinction followed acceleration of speciation. Extinction of certain species as a result of natural processes is a common phenomenon which has been balanced out throughout geological time by emergence of new species. For 4 billion years of the biosphere history biodiversity has dramatically changed against general trend of hyperbolic growth. As a result of mass extinctions over 90 % of species disappeared forever, e.g. as it was in the Permian period about 250 million years ago. The reasons of such fluctuations are to be discussed. The most popular hypotheses are catastrophic ones that explain mass extinctions by various adverse events having global character both of terrestrial and space origin. Moreover, each extinction is explained by different reasons regardless lasting character of these phenomena while natural catastrophes are usually of short duration. In view of this, the hypothesis of biodiversity change caused by tectonic processes (continental drift) seems to be more convincing.

Keywords: biodiversity dynamics, mass extinctions, geographic isolation, globalization, invasion, introduced species, competitive exclusion, geodynamics.

ВЫМИРАНИЕ ВИДОВ – процесс сокращения численности вплоть до полного исчезновения видов и др. таксономических групп организмов в процессе эволюции или в результате деятельности (в большинстве случаев непреднамеренной) человека. В эволюционном смысле вымершей считается исчезнувшая группа, не оставившая после себя к.-л. (даже изменённых) потомков. Вымирание в результате естественных процессов – нормальное явление, сбалансированное в геологическом времени появлением новых видов. «Нам нечего изумляться факту вымирания... Вымирание видов и целых групп видов, игравшее такую выдающуюся роль в истории органического мира, является почти неизбежным следствием принципа естественного отбора» (Ч. Дарвин, 1859)². По В.А. Красилову (1992), вымирание – способ регуляции разнообразия в переменных условиях, ослабляющий конкуренцию. Считается, что деятельность человека в последние два века увеличила темпы вымирания. В то же время история биосферы – это история вымирания одних видов и возникновения других. При этом в ходе эволюции биосферы число видов возрастало, биосфера распространялась на незанятые жизнью участки, включала в орбиту своей деятельности новые вещества, а энергию солнечных лучей утилизировала всё более эффективно. В результате вымирания на смену примитивным видам приходили более совершенные. «Для биосферы вымирания были благом, как для вида благом является смерть особи от старости. В обоих случаях отсекаются носители косной наследственной информации, сдерживающей эволюцию» (М.А. Федонкин, 1991). См. *Великие вымирания, Вид вымирающий, Гигантизм, Гипотеза Медеи, Катастрофизм, Категории сохранения видов, Красная книга, Потери видового разнообразия, Правило энергетической эквивалентности, Старение, Феноптоз*.

АКТУАЛИЗМ [от лат. *actualis* – современный, настоящий] – метод естественнонаучного познания истории Земли, основанный на принципе «современность – ключ к познанию прошлого»; является частью сравнительно-исторического метода, получившего широкое распространение в геологии и философии. Как научный принцип актуализм выдвинут в 1-й пол. XIX в. англ. геологом Ч. Лайелем (1797–1875). Применяется с учётом хода развития Земли и изменяющейся геологической обстановки. Так, если

в ископаемых слоях обнаруживаются окаменевшие русловые гряды, схожие с образующимися в настоящее время, то это значит, что они появились в результате действия одинаковых процессов формирования русла. Таким образом, актуализм следует общему принципу «бритвы Оккамы». См. *Катастрофизм, Униформизм*.

АПОПТОЗ [от гр. *apoptosis* – листопад] – процесс генетически запрограммированной смерти клеток организмов. Термин предложен античным медиком Галеном (Galenos, ок. 131–210), наблюдавшим «запрограммированность» осеннего опадания листьев у деревьев. Апоптоз жёстко регламентирован во времени и пространстве, осуществляется большой группой белков, специально созданных в ходе эволюции. При апоптозе клетка разбирает составляющие её биополимеры (белки, нуклеиновые кислоты и т. д.) на мономеры, которые затем используются др. клетками. В процессе индивидуального развития некоторые органы возникают, чтобы потом исчезнуть. Так пропадает хвост у головастика, превращающегося в лягушонка: сигналом служит гормон тироксин, а освобождающийся «строительный материал» используется затем для роста и развития лягушонка (В.П. Скулачёв, 2002). См. *Старение, Феноптоз*.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ, биологическое разнообразие – см. *Разнообразие биологическое*. Термин «биоразнообразие» чаще используется в политической обл. и международных соглашениях. Для активизации работы по сохранению и *устойчивому использованию* биоразнообразия по инициативе Японии на 65-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН, период 2011–20 провозглашён «Десятилетием биоразнообразия Организации Объединённых Наций с целью содействия выполнению Стратегического плана по биоразнообразию на 2011–2020 годы».

ВЕЛИКИЕ ВЫМИРАНИЯ, массовые вымирания видов – глобальные вымирания видов в истории биосферы Земли. Великие вымирания обнаружены на границах протерозоя и палеозоя, палеозоя и мезозоя, мезозоя и кайнозоя. В конце пермского периода исчезло ~90 % всех видов морских животных, на рубеже мела и палеогена произошло вымирание динозавров и аммонитов. На протяжении фанерозоя обычно выделяют 5 великих вымираний, во время которых на Земле биологическое разнообразие быстро (в геологическом масштабе времени) и резко снижалось. В промежутках между ними оно восстанавливалось и перед очередным вымиранием превосходило свой прежний уровень. Существуют разные гипотезы, объясняющие причины великих вымираний: падение крупных метеоритов, усиление вулканизма и водородной дегазации жидкого земного ядра, трапповый магматизм, изменение магнитного поля Земли, разрушение озонового слоя и др., каждая из которых имеет своих последователей. Некоторые факты свидетельствуют о совпадении конкретных великих вымираний со сравнительно резкими глобальными изменениями климата, космическими и геологическими катастрофами. По одной из версий (С.В. Бойко, 1997), гигантские ящеры вымерли (а процесс их якобы быстрого вымирания длился миллионы лет) не от того, что изменились внешние, географические условия, а от того, что они не выдержали конкурентной борьбы с более работоспособными и более высокоорганизованными животными, способными изолировать себя и своё потомство от неблагоприятных климатических условий созданием жилища и запасов продовольствия. Более универсальной представляется гипотеза о взаимосвязи великих вымираний с тектоническими движениями земной коры [1, 4], в результате которых происходит объединение литосферных плит вплоть до образования единого материка (в разное время Моногея,

² Здесь и далее во избежание слишком большого списка литературы приводится лишь краткая ссылка на источник. Развёрнутые ссылки даются в работах автора [1–4 и др.].

Метагея, Мезогей, Пангея) и снятие географических барьеров, сокращение разнообразия местообитаний (экологических ниш). При этом возрастает межвидовая конкуренция, что ведёт, в соответствии с правилом конкурентного исключения, к полному вытеснению одним видом всех оказавшихся с ним в одной нише. Данные и обобщения различных авторов (Ю.М. Пущаровский, 2000; О.Г. Сорохтин, С.А. Ушаков, 2002; Р. Нигматзянов, 2014 и др.) показывают на неоднократное совпадение объединения-расхождения материков с периодами великих вымираний и ускорения видообразования (см. табл. 1). В современных условиях деятельность человека, обуславливающая процессы глобализации (в т.ч. интродукцию и инвазию чужеродных видов) также возможно ведёт к очередному великому вымиранию. См. *Вымирание, Геохронология, Дрейф материков*.

ВИД ВОССТАНОВЛЕННЫЙ – вид (или иная таксономическая единица), в недавнем прошлом считавшийся исчезающим, редким или уязвимым, численность которого в настоящее время восстановлена и надлежащая охрана обеспечена. См. также *Категории сохранения видов*.

ВИД ВЫМИРАЮЩИЙ – вид, биологические особенности которого не соответствуют современным естественным или изменённым человеком условиям существования, а способности приспособления к ним эволюционно исчерпаны. Предотвратить его вымирание можно только в искусственных условиях. Вымирающие виды заносятся в Красную книгу; по отношению к ним устанавливают специальные меры охраны. См. также *Вид исчезающий, Вымирание, Категории сохранения видов, Эволюция биосферы*.

ВИД ИСЧЕЗАЮЩИЙ – вид (или иная таксономическая единица), находящийся под угрозой исчезновения, выживание которого представляется невозможным, если не будут устранены факторы, вызывающие эту угрозу. Исчезающий вид заносится в Красную книгу. Ср. *Вид вымирающий, Категории сохранения видов*.

ВИД ОХРАНЯЕМЫЙ – вид, преднамеренное нанесение вреда особям (сбор коллекций, гербариев, отстрел, отлов и т.п.) и нарушение среды обитания которого запрещены соответствующим законодательством, моральными нормами или обычаями. См. также *Категории сохранения видов*.

ВИД РЕДКИЙ – вид (или иная таксономическая единица), который не находится под угрозой исчезновения (см. *Вид исчезающий*), но общемировая численность которого очень мала. См. также *Категории сохранения видов*.

ВИД РЕЛИКТОВЫЙ, реликт, живое ископаемое [от лат. *relictum* – остаток] – организм, морфологически не изменившийся в сравнении с прошлыми геологическими эпохами и сохранившийся в незначительном количестве до наших дней после вымирания большинства близких видов. См. также *Категории сохранения видов, Персистентные формы*.

ГИГАНТИЗМ [от др.-греч. *gigantos* – исполин, великан, гигант] – в медицине – чрезмерный рост человека, животного или отдельных частей организма, возникающий при нарушении деятельности желёз внутренней секреции. В эволюционном аспекте – увеличение среднего размера тела в филогенезе – часто оказывается тупиковым, ведущим в конечном итоге к *вымиранию*, как это произошло с динозаврами, гигантопитеком, саблезубым тигром, гигантской гиеной, пещерным медведем и др. Причинами *вымирания* в таком случае могут быть как резкое снижение межвидовой конкуренции,

так и проблемы, связанные с ресурсообеспечением. См. также *Закон филогенетического роста, Правило энергетической эквивалентности*.

ГЕОХРОНОЛОГИЯ [от гр. *gē* – Земля, *chronos* – время и *logos* – учение] – раздел геологии, изучающий хронологическую последовательность формирования и возраст горных пород, слагающих земную кору, а также историю развития различных форм жизни на планете в результате эволюции. Различают относительную и абсолютную (или ядерную) геохронологию. Относительная геохронология заключается в определении относительного возраста горных пород, который даёт представление о том, какие отложения в земной коре являются более молодыми и какие более древними, без оценки длительности времени, протекшего с момента их образования. Абсолютная геохронология устанавливает т. н. абсолютный возраст горных пород, т. е. возраст, выраженный в единицах времени, обычно в млн лет. Формирование различных оболочек Земли (литосферы, атмосферы, гидросферы, педосферы) происходило в результате тесного взаимодействия живых организмов с абиотической средой. В табл. 1 представлена схематическая периодизация истории Земли и основные этапы формирования её биосферы. Давно замечено (в частности, одним из основателей палеонтологии В.О. Ковалевским в 1871 г.) ускорение темпов развития органического мира от древнейших времён к современной эпохе. Если всю историю жизни на Земле сравнить с сутками, то современный человек появился за несколько секунд до полуночи. См. также *Скорость эволюции, Эволюция биосферы*.

Таблица 1. Геохронологическая шкала и история жизни на Земле

Время, млн лет назад	Эон	Эры	Периоды, системы	Этапы формирования биосферы
1	2	3	4	5
2	Ф А Н Е Р О З О Й	Кайнозой	Четвертичный, или антропоген (<i>голоцен</i> – до 10 тыс. лет назад и <i>плейстоцен</i> – от 10 тыс. лет до 2 млн лет назад)	Появление и становление человека
25			Неоген (плиоцен и миоцен)	Массовая гибель видов (13 отрядов сухопутных <i>млекопитающих</i>), возможно из-за объединения материковых фрагментов и сокращения числа экологических провинций.
65			Палеоген (олигоцен, эоцен и палеоцен)	Появление человекообразных обезьян, свиней, собак, медведей.
145		Мезозой	Мел	<i>Трансгрессия</i> ; в конце М. массовая гибель видов (до 50 %), в т.ч. кораллов и моллюсков в океане. Появление современных <i>рыб</i> , <i>доминирование цветковых растений</i> . Раскол материков, образование гигантских островов.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
199	Ф А Н Е Р О З О Й	Мезозой	Юра	Доминирование динозавров, ихтиозавров, аммонитов; появление птиц, млекопитающих и цветковых растений, обилие насекомых.
251			Триас	Появление динозавров, обилие саговниковых и хвойных (покрытосеменные).
299		Палеозой	Пермь	Массовая гибель видов (до 80 %). Появление жуков и хвойных, исчезновение трилобитов. Образование Пангеи (300 млн лет – 180 млн лет назад).
360			Карбон (каменноугольный период)	Появление пресмыкающихся и насекомых, обилие древовидных папоротников, образующих «каменноугольные леса».
416			Девон	Появление земноводных, аммонитов и паукообразных; первые мохообразные и папоротникообразные.
443			Силур	Появление челюстноротых (большеротые); первые коралловые рифы; наземные растения (споровые сосудистые – плауны и др.).
488			Ордовик	Появление позвоночных; обилие трилобитов, моллюсков и ракообразных.
542			Кембрий	Появление всех типов беспозвоночных и иглокожих; увеличение содержания кислорода в атмосфере; исчезновение металлического железа в литосфере.
2500	Д о к е м б р и й	Неопротерозой	Эдиакарий (венд)	Примитивные многоклеточные; примитивные эукариоты.
		Мезопротерозой (рифей)	Криогений Тоний Стений Эктазий Калимий Статерий Орозирий Риасий Сидерий	Кислород в атмосфере, уменьшение содержания углекислого газа, первые оледенения. Образование единых материков: Родиния, или Мезогей (1,1 млрд лет – 750 млн лет назад); Колумбия, или Нуна, или Метагея (от 1,8 до 1,5 млрд лет назад).
3900		Неоархей Мезоархей Палеоархей Эоархей		Появление жизни (фотосинтез, водоросли); формирование земной коры, атмосферы, гидросферы (Мировой океан), образование плотного ядра Земли. Образование единого материка (Кенорленд, или Моногея, ок. 2,7 млрд лет назад).
4600	о з о й	Катархей		Возникновение Земли. Аккреция исходного протопланетного вещества, формирование первичных ландшафтов, непрерывные землетрясения за счёт интенсивных лунных приливов (амплитуда в К. снизилась от 130 м до 7 м).

ГИПОТЕЗА ГЕИ – выдвинутое англ. химиком Дж. Ловелоком (James Ephraim Lovelock, р. 1919) и амер. микробиологом Л. Маргулис (Lynn Margulis, 1938–2011) в 1973 г. предположение, что Земля (Гея) представляет собой целостный, живой организм («суперорганизм»), как бы единую суперклетку, а не инертную планету с обитающими на ней системами. При этом все химические, физические и биологические процессы неразрывно связаны между собой и являются формой саморегулирования и саморазвития такого организма. Гипотеза обоснована сопоставлением химического состава атмосферы Земли и её абиотической модели с атмосферой Марса и Венеры, где жизнь отсутствует, а также выяснением функций отдельных газообразных компонентов атмосферы Земли, эволюции её окислительно-восстановительных и щёлочно-кислотных условий. Возражения против «гипотезы Геи» (М.И. Будыко, Г.А. Заварзин и др.) основаны на том, что допускаемое авторами гипотезы относительное постоянство климата и характер изменений атмосферы – явления маловероятные. Ср. *Гипотеза Медеи*.

ГИПОТЕЗА МЕДЕИ – эволюционное предположение, выдвинутое в противовес гипотезе Геи амер. палеонтологом Питером Уордом (Peter Douglas Ward, р. 1949), согласно которой условия на Земле способствуют *вымиранию*: многоклеточные формы жизни обречены на уничтожение, поскольку одноклеточные микроорганизмы запускают процессы массовых вымираний с целью вернуть Землю к состоянию, когда они безраздельно господствовали в биосфере. По мнению П. Уорда (P. Ward, 2009), практически все известные палеонтологам вымирания вызваны не внешними, а внутренними причинами: «Жизнь фактически делает нашу планету непригодной для проживания» (по аналогии с др. греческим мифологическим персонажем – Медеей, убившей собственных сыновей). В то же время человек, как существо разумное и наработавшее мощные технологии глобального воздействия на биосферу, способен контролировать и спасти биосферу от гибели. Ср. *Гипотеза Геи*.

ДРЕЙФ МАТЕРИКОВ, тектоника литосферных плит – гипотеза нем. геофизика А. Вегенера (Alfred Lothar Wegener, 1880–1930) о движении континентов (литосферных плит) относительно друг друга, в результате чего в истории Земли происходило периодическое объединение континентов в единый материк и их расхождение. Предполагается, что образование единого суперконтинента происходило неоднократно: Кенорленд, или Моногея (образовался ок. 2,7 млрд лет назад в неоархее); Колумбия, или Нуна, или Метагея (в период от 1,8 до 1,5 млрд лет назад в палеопротерозойской эре); Родиния, или Мезогей (1,1 млрд лет – 750 млн лет назад); Пангея (300 млн лет – 180 млн лет назад). Изучение перемещения плит показало, что такое объединение блоков земной коры происходит примерно каждые 500–600 млн лет, и следующий суперконтинент Пангея Ульtima образуется через 200–300 млн лет. Согласно расчётам Дж. Минстера и Т. Джордана (1978), Австралия удаляется от Антарктиды со скоростью ок. 7 см/год, Сев. Америка от Европы – 2–3 см/год, скорость «столкновения» Индии с Азией – 5 см/год. Реконструкция движения континентов позволяет количественно оценивать тектоническую активность Земли и выявить определённые этапы эволюции биосферы. Объединение материков – возможно, главная причина великих вымираний в силу объединения при этом экологических ниш и увеличения межвидовой конкуренции в соответствии с правилом конкурентного исключения [1, 4]. См. *Геохронология, Литосферные плиты, Магнитное поле Земли, Эволюция биосферы*.

ЗАКОН КОПА, правило Копы, закон прогрессирующей специализации – эмпирическое обобщение, сформулированное амер. учёным Э. Копом (E.D. Cope, 1840–97) в 1896 г., согласно которому новые группы организмов происходят не от высших специализированных представителей предковых групп, а от малоспециализированных форм, сохраняющих эволюционную пластичность. Глубокая специализация обеспечивает процветание группы в относительно стабильных условиях существования, но в случае радикального их изменения обрекает группу на вымирание [14]. См. также *Закон филогенетического роста*.

ЗАКОН УВЕЛИЧЕНИЯ РАЗНООБРАЗИЯ – см. в ст. *Разнообразие биологическое*.

ЗАКОН ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОГО РОСТА, правило Деперэ, закон прогрессирующей специализации, правило увеличения размеров организмов филогенетической ветви – положение, сформулированное фр. учёным Шарлем Деперэ (Charles Deperet, 1907), согласно которому по мере хода геологического времени выживающие виды увеличивают свои размеры и затем после достижения критических размеров и нарушения основных пропорций тела вымирают. Правило основано на том, что чем мельче особи, тем им труднее противостоять процессам рассеивания энергии (энтропии). Однако увеличение размеров особей ведёт к необходимости всё большего количества пищи для поддержания жизнедеятельности. Правило не универсально и справедливо лишь для некоторых систематических ветвей; некоторые виды, наоборот, эволюционно мельчают (например, у паразитов). Правилем Деперэ также иногда называют **закон прогрессирующей специализации**, согласно которому группа организмов, идущая в процессе эволюции по пути специализации, с неизбежностью идёт ко всё более глубокой и узкой специализации, вследствие чего вымирает. См. *Гигантизм, Закон Копы*.

ЗЕЛЁНАЯ КНИГА – свод данных о редких, исчезающих и типичных растительных сообществах, нуждающихся в особой охране (напр., Зелёная книга Сибири, 1996; Зелёная книга Укр. ССР, 1987). Ср. *Красная книга*.

ИЗОЛЯЦИЯ [фр. *isolation*] – в экологии наличие разнообразных барьеров, препятствующих обмену генетической информацией между различными группами популяций одного или близких видов. Изоляция – один из основных факторов эволюции, в ходе которой происходит дифференциация генофонда обособившейся группы и становление её как самостоятельной генетической системы. Различают изоляцию аллопатрическую – между пространственно отделёнными друг от друга популяциями и симпатрическую – между обитающими в одной обл. популяциями; изоляцию временную – обусловленную сдвигами жизненных циклов (различием суточных ритмов, изменениями в сроках размножения и т.п.); изоляцию пространственную или географическую – разделение генофонда барьерами географическими; изоляцию репродуктивную – морфологическую или функциональную несовместимость половых органов самок и самцов; изоляцию экологическую – вследствие влияния окружающей среды и др.

КАТАСТРОФИЗМ, теория катастроф – геологическая концепция, согласно которой в истории Земли периодически повторяются события, внезапно изменяющие первично горизонтальное залегание горных пород, рельеф земной поверхности и уничтожающие всё живое. Выдвинута фр. учёным Ж. Кювье (1812) для объяснения смен фауны и флоры, наблюдаемых в геологических пластах. Последователи Кювье насчитали в геологической истории Земли 27 катастроф, во время которых якобы по-

гибал весь органический мир; после этого создавались новые растения и животные, не связанные с ранее существовавшими; каждый раз они были более сложно и совершенно организованы, чем предшествующие. В периоды между катастрофами никаких изменений вновь созданные живые существа якобы не претерпевали. Катастрофизм утратил ведущее значение в результате развития новых представлений в геологии (актуализм) и биологии (дарвинизм), но способствовал укреплению понятия о руководящих окаменелостях. Благодаря катастрофизму широко распространились идеи о прогрессе в органическом мире и об эпизодических событиях, нарушающих однообразие в истории Земли, что в дальнейшем способствовало формированию представлений о сочетании эволюционного и скачкообразного развития. В новейшее время теорию катастрофизма развивал Иммануил Великовский (1895–1979), выдвинувший теорию влияния космических катастроф на геологические процессы и ход мировой истории (книга «The Worlds In Collision», или «Миры в столкновении», 1950 и др.), впрочем не принятую большинством в научном мире; ветхозаветный Великий потоп и одно из великих вымираний, сгубившее в частности мамонтов, при этом объяснено космическими процессами, в ходе которых Венера из кометы стала в VIII в. до н.э. планетой, практически мгновенно изменившей ситуацию как на Земле, так и на Марсе.

КАТЕГОРИИ СОХРАНЕНИЯ ВИДОВ – разделение видов животных и растений по отношению к проблеме вымирания. МСОП предложил 10 категорий для использования в задачах сохранения (IUCN, 1996), полезных на национальном и международном уровнях для фокусирования особого внимания на определённых видах, а также для определения видов вымирающих с целью защиты посредством международных соглашений типа Конвенции СИТЕС: 1 – «**вымершие виды**» (подвиды/разновидности), которые известны как несуществующие; 2 – «**вымершие в дикой природе**», существующие только за счёт разведения в неволе или в виде адаптированных популяций вне своей первоначальной среды обитания; 3 – «**находящиеся в критическом состоянии**», имеющие высокий риск вымирания в дикой природе в недалеком будущем (число особей уменьшилось до такой степени, что выживание маловероятно при существующей тенденции); 4 – «**находящиеся под угрозой исчезновения**», имеющие высокий риск вымирания в дикой природе в недалеком будущем и которые могут перейти в категорию 3; 5 – «**уязвимые**», имеющие высокий риск вымирания в дикой природе (в перспективе, могут перейти в категорию 4); 6 – «**требующие сохранения**», которым не грозит вымирание, но это зависит от программы сохранения, без которой существует угроза вымирания вида; 7 – «**существует близкая угроза исчезновения**», приближающиеся к категории «уязвимые», но для которых в настоящее время нет непосредственной угрозы исчезновения; 8 – «**не нуждающиеся в охране**», которым ничего не угрожает; 9 – «**данные отсутствуют**», для которых имеется неадекватная информация для определения риска вымирания вида (необходима дополнительная информация для присвоения категории); 10 – «**без оценки**» (вид не оценивался с точки зрения категории вымирания). Этим категориям соответствуют законодательные акты, которые оказывают финансовое влияние на владельцев земли, корпорации и правительства. Для уточнения вопроса классификации в 1994 г. МСОП выработал более чёткие количественные критерии и инструкции для определения категорий в трёхуровневой системе классификации, основанной на вероятности вымирания (IUCN 1994, 1996): к категории «**под большой угрозой**» относят виды, имеющие 50 % и более вероятность вымирания в течение 10 лет или три поколения, в зависимости от того, какой срок

дольше; «**под угрозой**» – 20 % вероятность вымирания в течение 20 лет или 5 поколений; «**уязвимые**» имеют риск вымирания 10 % и более в течение 100 лет. Отнесение к определённой категории зависит от информации по одному из параметров: изменение числа представителей вида; величина географической области распространения и численность популяции; общее число живущих представителей и число представителей, могущих дать потомство; продолжается ли уменьшение популяции и сокращение среды обитания в соответствии с прогнозом; вероятность вымирания в течение определённого ряда лет или поколений. Красная книга РФ (2001) выделяет 6 категорий редкости таксонов и популяций по степени угрозы их исчезновения: 0 – **вероятно исчезнувшие** – таксоны и популяции, известные ранее на территории (акватории) РФ, нахождение представителей которых в природе не подтверждено (для беспозвоночных – в последние 100 лет, для позвоночных – 50 лет); 1 – **находящиеся под угрозой исчезновения** – численность сократилась до критического уровня таким образом, что в ближайшее время они могут исчезнуть; 2 – **сокращающиеся в численности** – таксоны и популяции со стабильно сокращающейся численностью, которые могут попасть в короткие сроки в категорию 1; 3 – **редкие** – имеют малую численность и/или распространены на ограниченной территории (акватории) или спорадически распространены на значительных территориях (акваториях); 4 – **неопределённые по статусу** – требующие специальных мер охраны, но по которым нет достаточно сведений в настоящее время, либо они не в полной мере соответствуют критериям всех остальных категорий; 5 – **восстанавливаемые** или **восстанавливающиеся** – численность и распространение которых под воздействием естественных причин или в результате принятых мер охраны начали восстанавливаться и приближаются к состоянию, когда не будут нуждаться в срочных мерах по сохранению и восстановлению.

КРАСНАЯ КНИГА – список редких и находящихся под угрозой исчезновения организмов; аннотированный перечень видов и подвидов с указанием прошлого и современного распространения, особенностей воспроизводства, уже принятых и необходимых мер по охране видов. Различают международный, национальный и локальный (региональный) варианты Красных книг, а также отдельно Красные книги растений, животных и др. систематических групп. Сбор информации для Красных книг был начат Международным союзом охраны природы и природных ресурсов в 1949 г. В настоящее время в Красном списке МСОП насчитывается 19 738 видов растений, 56 441 вид животных (всех статусов редкости); для территории Российской Федерации в этот список включены 473 вида растений и 1 824 вида животных. В нашей стране первое издание, посвящённое редким видам растений, осуществлено в 1975 г. под названием «Красная книга. Дикорастущие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране». В Российской Федерации Красная книга (том «Животные») была опубликована в 2001 г., а в 2008 г. – том «Растения и грибы». В эти книги внесены 1089 диких видов (подвидов) животных, растений и грибов. Если в Красную книгу РСФСР (Животные, 1983) были включены 415 видов животных (155 видов беспозвоночных, в т.ч. 34 вида насекомых; 4 вида круглоротых, 39 видов рыб, 8 видов амфибий, 21 вид рептилий, 123 вида птиц, 65 видов млекопитающих), то в издание 2001 г. включено 417 видов, при том что из Красной книги исключены 38 видов животных, состояние и численность которых благодаря принятым мерам охраны на сегодня не вызывают опасения. Учитывая значительные размеры территории и разнообразие природных условий, в России помимо федеральной Красной книги, куда входит очень ограниченный круг нуж-

дающихся в охране видов животных, растений и грибов, стали разрабатываться также **региональные Красные книги**, изданные в большей части субъектов РФ. Значение региональных Красных книг особенно возросло в 90-х годах, когда в субъектах РФ повысилась роль самоуправления. Помимо Красных книг во мн. регионах разработаны и большей частью утверждены региональные «Списки видов растений и животных, подлежащих охране». Обычно эти списки представляют собой перечень русских и латинских названий видов, охраняемых в данном регионе, без указания на их распространение, численность и т.д. Программы сохранения и восстановления мн. видов и подвидов редких организмов, которые содержатся в Красных книгах, предусматривают создание для этих целей специальных ООПТ. См. также *Зелёная книга, Красная книга почв, Список голубой, Список зелёный, Список чёрный, Чёрная книга*.

КРАСНАЯ КНИГА ПОЧВ – разрабатываемый список почв (уникальных и типичных), находящихся под угрозой полной деградации, для сохранения которых необходимо принятие специальных мер; содержит научные и правовые аспекты охраны естественных почвенных эталонов и особенно актуальна при урбанизации территории. Первая Красная книга почв подготовлена для Оренбургской области (А.И. Клементьев и др., 2001).

ПЕРСИСТЕНТНЫЕ ФОРМЫ, консервативные формы, живые ископаемые – организмы различного таксономического ранга, переходящие из одной геологической эпохи в др. без существенных изменений. Сохранению персистентных форм способствуют постоянство условий обитания, высокая надёжность механизмов репродукции при незначительной плотности популяций и др. Так, цианобактерии существуют более 2 млрд лет, моллюски неопилина и наutilus – ок. 600 и 500 млн лет, соответственно.

ПОТЕРИ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ – процесс исчезновения биологических видов на Земле, идущий наряду с видообразованием. Интенсивное освоение человеком планеты связано с уничтожением местообитаний (ареалов) и ускорением потерь видов (табл. 2). Количественно рассчитать потери видового разнообразия не представляется возможным из-за незнания общего числа видов на Земле (число видов оценивается от 3 до 30 млн, а описаны лишь ок. 1,5 млн). Отмечается, что при разрушении 90 % площади ареала сохраняется 50 % видов. По относительно хорошо изученным видам крупных животных приводятся следующие сведения: ок. 24 % из 4700 видов млекопитающих, 30 % из 25 тыс. видов рыб и 12 % из почти 10 тыс. видов птиц находятся под угрозой исчезновения (по: Д. Медоуз, Й. Рандерс, Д. Медоуз, 2007). Примером гибели видов может служить живущая в Королевском ботаническом саду (Лондон) единственная мужская особь двудомного дерева вида *Encephalartos woodii*,

Таблица 2. Утраты видового разнообразия на Земле после 1600 г. (по McNeely, 1992).

Виды организмов	Исчезли	Под угрозой исчезновения
Высшие растения	384 вида (0,15%)	18699 (7,4%)
Рыбы	23 (0,12%)	320 (1,6%)
Амфибии	2 (0,05%)	48 (1,1%)
Рептилии	21 (0,33%)	1355 (21,5%)
Птицы	113 (1,23%)	924 (10,0%)
Млекопитающие	83 (1,99%)	414 (10,0%)

все женские особи которого исчезли более 100 лет назад. Сохранение местообитаний и, в частности, развитие системы особо охраняемых природных территорий, позволяет предотвратить потери видового разнообразия. См. *Чёрная книга, Красная книга*.

ПРАВИЛО КОНКУРЕНТНОГО ИСКЛЮЧЕНИЯ, принцип Вольтёрры–Гаузе, закон Гаузе – закономерность, согласно которой два вида не могут устойчиво существовать в ограниченном пространстве, если они занимают одну и ту же экологическую нишу. Правило конкурентного исключения сформулировал В. Вольтерра (1926) на основе изучения математической модели динамики двух популяций, конкурирующих за один пищевой ресурс. В 1931–35 Г.Ф. Гаузе экспериментами на простейших показал, как происходит конкурентное вытеснение одного вида другим, как, меняя условия опыта, можно изменить исход конкуренции и каковы условия сосуществования видов. При обсуждении результатов своих экспериментов Гаузе широко использовал математический аппарат, в частности, модель Вольтерры, разработанную далее А. Лоткой. Обсуждение закона Гаузе сыграло важную роль в развитии концепции экологической ниши и эколого-географической модели видообразования, а также в оценке межвидовой конкуренции как фактора, поддерживающего структуру сообществ.

ПРАВИЛО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ [англ. – *the energetic equivalence rule*] – закономерность, выведенная на основе проведенного амер. экологом Дж. Дамутом (J. Damuth, 1981) анализа, согласно которому плотность популяций современных нехищных наземных млекопитающих падает по мере увеличения массы тела (w) в степени $-0,75$. При этом скорость обмена веществ (и рациона) животного растёт по мере увеличения массы тела в степени $+0,75$. Следовательно, потребление энергии популяцией животных с единицы площади оказывается не зависящим от массы тела животных ($w^{-0,75} \times w^{+0,75} = w^0 = 1$). Таким образом, количество пищи, доступное для разных размерных групп животных, обитающих на одной площади, примерно одинаково. Исходя из того, что плотность популяций разных видов можно рассматривать как функцию массы тела в степени $-0,75$, Л.В. Полищук (L.V. Polischuk, 2010) показал, что вероятность вымирания (P) можно представить как логистическую функцию логарифма массы тела с наклоном регрессии $+0,75$. Этот вывод свидетельствует в пользу естественных причин вымирания крупных животных (мегафауны) в конце плейстоцена, а не решающей роли в этом антропогенного фактора (т.е. охоты первобытных людей). См. *Гигантизм, Закон филогенетического роста*.

РАЗНООБРАЗИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЕ, биоразнообразие – частный случай всеобщего феномена разнообразия природы, означающее число различных типов биологических объектов или явлений и частоту их встречаемости на фиксированном интервале пространства и времени, в общем случае отражающие сложность живого вещества, способность его к саморегуляции своих функций и возможность его разностороннего использования. Биологическое разнообразие включает в себя все виды животных, растений, грибов и микроорганизмов, экосистем и протекающие в них процессы. Выделяют три уровня биологического разнообразия: **генетическое разнообразие** отражает генетическую информацию, содержащуюся в живом веществе Земли, конкретной территории (геномы, гены); **разнообразие видовое** отражает количество видов и встречаемость их особей на конкретной территории; **разнообразие экосистем** (ландшафтов) отражает количество разных типов местообитаний, сообществ и экологических процессов. Понятие «биоразнообразие» стало широко использоваться после Конференции ООН по окружающей среде (Стокгольм, 1972), на которой политиче-

ские лидеры признали охрану живой природы в качестве приоритетной задачи. Принцип сохранения биологического разнообразия декларирован Законом об охране окружающей среды (№7-ФЗ от 10.01.2002) и Конвенцией о биологическом разнообразии. Дискуссионным остаётся вопрос определения критического уровня биоразнообразия для обеспечения основных биосферных процессов и существования общества. В ходе эволюции биосферы количество видов организмов неуклонно возрастало (этот феномен называют также **законом увеличения разнообразия**); на фоне общей тенденции ускорения эволюции наблюдались отдельные эпохи повышенного видообразования, а также периоды **массового вымирания** видов.

РАЗНООБРАЗИЕ ВИДОВОЕ – число биологических видов в данном сообществе или в данной обл. К началу XXI в. на Земле насчитывали до 2 млн видов всех групп организмов, в т.ч. ок. 1,5 млн животных (табл. 3). Общее число видов разными авторами оценивается величиной от 3 до 30 млн. Некоторые виды исчезают (см. *Вымирание*), так и не будучи описанными человеком. По оценкам С. Мора с соавторами (С. Mora, D.P. Tittensor, S. Adl, A.G.B. Simpson, B. Worm, 2011), на планете существуют $8,7 \pm 1,3$ млн видов эукариотов, в т.ч. $2,2 \pm 0,18$ морских; при этом 86 % наземных и 91 % обитателей Мирового океана ещё не описаны. По имеющимся оценкам, более 2/3 всех видов планеты обитают в тропических лесах, в прибрежных водах тропиков и в зонах коралловых рифов. См. *Потери видового разнообразия*.

Таблица 3. Существующие оценки биоразнообразия (GEO-3, 2002).

Показатели	Число видов
Возможное количество видов	14 000 000
Всего описано видов в т.ч.:	1 750 000
Бактерии	4 000
Водоросли и простейшие	80 000
Животные позвоночные	52 000
Животные беспозвоночные	1 272 000
Растения	270 000
Грибы	72 000

СКОРОСТЬ ЭВОЛЮЦИИ – характеристика эволюции, показывающая изменение времени между эволюционными событиями (напр., эволюционными кризисами). По методам оценки скорости эволюции нет единого мнения. Для оценки темпов эволюции используют: скорость таксономической дифференциации – число таксонов, появляющихся в единицу времени; давность изоляции и нижний возрастной предел дивергенции (напр., геологический возраст эндемичных видов рыб Кроноцкого озера на Камчатке, образовавшегося в среднем плейстоцене, не более 0,2 млн лет назад); максимальный геологический возраст современных таксонов и длительность существования вымерших (основные расы человека насчитывают ок. 50 тыс. лет при максимальных цифрах для рас – в несколько сотен тыс. лет); предположение (Simpson, 1949), что геологический возраст современных таксонов или длительность существования вымерших обратно связаны со скоростью эволюции (чем выше ранг таксона, тем длительнее его существование и, следовательно, тем медленнее эволюция) (В.А. Кра-

силов, 1977). Ч. Дарвин полагал, что скорость эволюции зависит от постоянства среды (у сухопутных выше, чем у морских) и многообразия связей со средой (у сложных выше, чем у простых). Среди факторов, влияющих на темпы эволюции, называют также численность, скорость мутирования, смены поколений, положение в трофической пирамиде, способ размножения, уровень специализации, условия отбора. В работе А.Д. Панова (2008) предложена единая шкала скорости эволюции, основанная на анализе последовательности и продолжительности фазовых переходов биосферы (в т. ч. цивилизации), связанных с преодолением эволюционных кризисов. Несмотря на условность и субъективность выделения таких переходов, предполагается, что продолжительность последовательных фаз эволюции планетарной системы устойчиво сокращается от прошлого к настоящему в геометрической прогрессии, стремительно приближаясь к точке сингулярности. Это подтверждает интуитивное представление об ускорении эволюции, в частности высказывание одного из основателей палеонтологии В.О. Ковалевского (1871) об ускорении темпов развития органического мира от древнейших времён к современной эпохе. Об ускорении науки пропорционально массе знаний, унаследованных ею от предшествующего поколения, писал Ф. Энгельс, заметивший, что развитие наук усиливалось пропорционально квадрату расстояния от времени своего возникновения. Близкие идеи высказывал В.И. Вернадский, отмечавший непрерывное усиление темпов научного творчества. О «сжатии исторического времени» пишет С.П. Капица (1999) в ходе анализа демографических процессов. См. *Геохронология*.

СПИСОК ГОЛУБОЙ – раздел *Красной книги*, включающий виды птиц, численность которых падает.

СПИСОК ЗЕЛЁНЫЙ – перечень видов растений и животных, исключённых из *Красной книги* ввиду того, что их численность восстановлена до оптимального уровня.

СПИСОК КРАСНЫЙ – см. *Красная книга*.

СПИСОК ЧЁРНЫЙ – перечень исчезнувших видов растений и животных (напр., странствующий голубь, стеллерова корова). См. *Чёрная книга*.

СТАРЕНИЕ – закономерное возникновение в органах и системах организма возрастных изменений, снижающих его приспособительные возможности и приводящих к **старости** – заключительному этапу онтогенеза. При старении происходит утрата способности к саморегулированию и самоподдержке, характеризующаяся снижением плодовитости, подвижности, памяти. Старению подвержены как биосистемы организменного, так и более высокого уровней. Старение видов, как исчерпание в ряду поколений жизненного потенциала, по всей видимости, главная причина их вымирания. Причиной вымирания видов также может быть старение в ряду поколений половых клеток (А.П. Акифьев, А.И. Потапенко, 1997). По скорости и характеру старения все виды делятся на стареющие быстро, постепенно, незначительно и «отрицательно» (О.В. Трифонов, 2009). К быстро стареющим видам относятся дрожжи, нематоды, мушки-дрозофилы, некоторые виды рыб. Все млекопитающие, в т. ч. человек, стареют постепенно. К незначительно стареющим видам относятся отдельные виды рыб, птиц, черепахи, лобстеры, раковинные моллюски, некоторые растения; все они умирают внезапно, будучи практически здоровыми. Если с возрастом не происходит функционального спада, а плодовитость только увеличивается, то такое явление называют «отрицательным» старением (отмечено у морских гастропод – умбониума

(*Umbonium costatum*) и литорины (*Littorina rudis*), двустворчатого моллюска йольдии (*Yoldia notabilis*), бурой водоросли келп (*Ascophyllum nodosum*), древесных растений гарцинии (*Garcinia lucida*), цекропии (*Cecropia obtusifolia*), американской осины и др.). Старение – генетически детерминированный процесс, о чём говорит сходство признаков старения разных видов и существование синдромов преждевременного старения (у человека); при синдроме Хатчинсона–Гилфорда дети 6-летнего возраста выглядят как уже пожилые люди и погибают к 10–13 годам; при синдроме Вернера старение начинается с периода полового созревания, в возрасте 28 лет заболевшие имеют биологический возраст равный 60 годам и умирают в 30–40 лет. См. *Апоптоз*, *Вымирание*, *Феноптоз*.

УНИФОРМИЗМ [от лат. *uniformis* – единообразный] – гипотеза, согласно которой все к.-л. происходящие изменения в природе обусловлены действием тех же самых сил, которые действуют и поныне. В конце XIX в. была доказана изменяемость системы геологических факторов во времени, поэтому в современной геологии используется сравнительно-исторический метод (*актуализм*). Ср. *Катастрофизм*.

ФЕНОПТОЗ [от гр. *phaino* – являю] – генетически запрограммированный процесс, ведущий к гибели организма (индивидуума), по аналогии с *апоптозом* – запрограммированной гибелью отдельных клеток. Гипотеза запрограммированной смерти выдвинута нем. эволюционистом-экологом А. Вейсманом (August Weismann, 1834–1914), предполагавшим, что путём естественного отбора возник механизм для исключения старых изношенных особей с целью освобождения жизненного пространства и ресурсов молодым поколениям («жизнь имеет фиксированную продолжительность не потому, что по природе своей не может быть неограниченной, а потому, что неограниченное существование индивидуумов было бы роскошью без какой-либо проистекающей из неё выгоды»). Средняя продолжительность жизни – чёткий видовой признак. «В коде генетического материала находятся инструкции, которые определяют возраст, свыше которого организм не может прожить даже при наиболее благоприятных условиях» [292]. Естественная смерть организма неизменно сопровождает такое явление, как старение, которое и реализует феноптоз. Программа феноптоза «включается» после реализации репродуктивной функции организма. Так, бамбук погибает сразу после цветения и образования семян; после вымётывания икры погибают проходные рыбы семейства лососевых (лосось, горбуша, сёмга). Предполагается, что процесс феноптоза начинается у человека после рождения ребёнка. Рядом исследований показано, что позднее деторождение приводит к омоложению организма родителей (однако накопление с возрастом различных патологий может привести к рождению больных детей). См. *Апоптоз*, *Вымирание*, *Старение*.

ЧЁРНАЯ КНИГА, или **чёрный список** – книга (обычно чёрного цвета), содержащая перечень и комментарии к к.-л. трагическим событиям, невосполнимым утратам. В частности, так называют перечень исчезнувших видов животных и растений часто из-за неразумного отношения человека к природе. См. *Потери видового разнообразия*. Ср. *Зелёная книга*, *Красная книга*.

ЭВОЛЮЦИЯ БИОСФЕРЫ – необратимый процесс развития биосферы с момента возникновения жизни на Земле ок. 4-х млрд лет назад и продолжающийся в настоящее время с активным участием человека. Первые 500–600 млн лет истории Земли отсутствуют в её геологической летописи, поэтому достоверно неизвестно, как и когда

образовались первичная земная кора, океан, атмосфера, каков был их состав. Длительность первых фаз эволюции жизни на Земле, когда в биосфере доминировали простейшие организмы – прокариоты, измерялась миллиардами лет. Приматы прошли путь от человекообразной обезьяны до *Homo sapiens* всего за два–три десятка млн лет, а темпы эволюции современной цивилизации отличаются крайней стремительностью. В процессе эволюции живые организмы не столько адаптировались к окружающей среде, сколько необратимо преобразовывали эту среду, увеличивая свою независимость от неё. Древнейшие организмы (цианобактерии и др. водоросли), выделяя кислород, со временем необратимо изменили (окисили) воды протоокеана, затем положили начало кислородной атмосфере (неопротерозойская революция). 570 млн лет назад эукариоты (растения и животные) освоили построение минерального скелета из карбоната кальция. При этом биоминерализация становится внутриклеточным процессом и не зависит от внешних условий; образовавшийся скелет может растворяться или же захораниваться в виде биогенной известняковой породы. В результате содержание кислорода в атмосфере увеличилось, а углекислого газа – уменьшилось; увеличение содержания кислорода до 10 % современного уровня привело к образованию озонового слоя, что создало условия для выхода на сушу животных и растений. В конце силура – девоне (ок. 400 млн лет назад) началось формирование растительного покрова, когда фотосинтезирующая поверхность была вынесена в атмосферу из водной среды; кульминация формирования растительности с развитием органического скелета (стебля) и с накоплением больших масс целлюлозы и лигнина наступила в карбоне. Изменился и атмосферный гидрологический цикл за счёт эвактранспирации. Сформировавшийся в конце палеозоя химический состав морской воды, газовый состав атмосферы, а также строение трофической структуры (пирамиды) сохранились без больших изменений до современности. Эволюция биосферы происходила на фоне многочисленных вымираний видов с нарастанием биоразнообразия и уменьшением степени конкуренции. Отмечается неоднородность эволюционного процесса: почти всегда можно найти как регионы-изоляты, отстающие от общего развития (фауна сумчатых Австралии), так и регионы, отличающиеся особой линией эволюции (фауна «чёрных курильщиков»). Одним из важных свойств эволюционного процесса является аддитивность и скачкообразность. Для эволюции характерен также консерватизм: новые эволюционные формы не возникают сами по себе, но всегда представляют собой результат комбинирования уже существующих продуктов эволюции. Эукариотная клетка – симбионт более простых прокариотных организмов, многоклеточный организм – симбионт одноклеточных эукариот и т.д. Это позволяет на множестве эволюционных форм ввести частичное упорядочение и утверждать, что некоторая эволюционная форма превосходит некоторую другую, если первая является наследницей второй в смысле консервативности эволюции. Такое частичное упорядочение позволяет строить эволюционное дерево, мн. ветви которого оказываются сросшимися за счёт горизонтального переноса генов. В большинстве случаев превосходство в положении на эволюционном дереве означает также более сложную структуру и более высокую степень неравновесности системы в термодинамическом смысле. Различают аутогенную, или когерентную фазу эволюции («стазис», период медленных, направленных изменений, саморазвитие) и аллогенную, или некогерентную фазу эволюции (кризис, изменение направленности процесса под воздействием внешних причин, смена тенденций на противоположные). Если для когерентной фазы характерны одни закономерности, то для некогерентной многие закономерности перестают действовать, сменяясь порой на противоположные.

ные. Эволюция биосферы, обусловленная биогеохимической работой живого вещества, в свою очередь, стимулирует и направляет эволюцию конкретных видов организмов (обратная связь в эволюции). Анализ эволюции показывает, что в её основе заложен механизм самоусовершенствования, что особенно наглядно проявляется в ходе эволюции человека. См. также *Геохронология*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Снакин В.В. Географическая изоляция видов как фактор глобальной динамики биоразнообразия // Жизнь Земли. 2016. Т. 38. № 1. С. 52–61.
2. Снакин В.В. Глобальные экологические процессы и эволюция биосферы: Энциклопедический словарь. М.: Academia, 2014. 784 с.
3. Снакин В.В. Экология и природопользование в России: Энциклопедический словарь. М.: Academia, 2008. 816 с.
4. Снакин В.В. Массовые вымирания видов животных в истории биосферы Земли: ещё одна гипотеза // Изв. РАН. Сер. географическая. 2016. № 5. С. 82–90.

REFERENCES

1. Snakin V.V. Geographic isolation of species as a factor of global biodiversity dynamics. *Zhizn' Zemli*. 38(1), 52–61 (2015) (in Russian).
2. Snakin V.V. *Global environmental processes and the evolution of the biosphere: Encyclopedic Dictionary*. 784 p. (Moscow: Academia, 2013) (in Russian).
3. Snakin V.V. *Ecology and natural resources management in Russia*. 816 p. (M.: Academia, 2008) (in Russian).
4. Snakin V.V. Mass extinctions in the biosphere: another hypothesis. *Izv.RAN. Ser. Geogr.* 5, 82–90 (2016) (in Russian).

ХРОНИКА. СОБЫТИЯ



Презентация «Национального атласа Арктики».

29 июня в московской Штаб-квартире Русского географического общества (РГО) состоялась презентация Национального атласа Арктики.

Атлас содержит полную и актуальную информацию об особенностях современной Российской Арктики и создан АО «Роскартография» по поручению Председателя Попечительского Совета РГО Владимира Путина. Главный редактор Атласа – первый вице-президент РГО, академик РАН, президент географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова Н.С. Касимов. Научный руководитель – академик В.М. Котляков.

Над созданием фундаментального научно-справочного издания совместно с картографами трудились ведущие российские учёные, имеющие высочайшую предметную квалификацию. Всего в работе над ним принимали активное участие более 200 ведущих российских специалистов из 23 научно-исследовательских, высших учебных и производственных организаций, а также 11 министерств и ведомств. Атлас выполнен в лучших традициях отечественной картографической школы и предназначен для широкого использования в научной, управленческой, оборонной, хозяйственной, образовательной и общественной деятельности.

Атлас издан в формате А3 и содержит 496 страниц, охватывающих все аспекты, характеризующие российскую Арктическую зону как среду обитания и жизнедеятельности человека. В 22 разделах собраны подробные сведения о географических, экологических, экономических, историко-этнографических, демографических, культурологических и социальных особенностях региона.

Атлас издан в формате А3 и содержит 496 страниц, охватывающих все аспекты, характеризующие российскую Арктическую зону как среду обитания и жизнедеятельности человека. В 22 разделах собраны подробные сведения о географических, экологических, экономических, историко-этнографических, демографических, культурологических и социальных особенностях региона.

По словам научного руководителя Атласа, академика В.М. Котлякова, выпуском Атласа наша страна подтвердила своё лидерство в этой области: «Россия – традицион-



Главный редактор Атласа – академик РАН, Первый вице-президент Русского географического общества Николай Касимов. Фото: пресс-служба РГО.

но одна из главных картографических стран. Мы всегда на высоте по изданию картографических произведений. Этот Атлас имеет большое значение и для нашей страны, и для всего мира, так как на Арктику обращено внимание десятков стран, на неё смотрят как на огромное поле природных ресурсов».

«Наверное, Атлас – одна из самых больших информационных систем, которые существуют по территории Арктики. Этот формат будет чрезвычайно полезен и для людей, принимающих решения, и для учёных, и для высшей школы», – отметил Н.С. Касимов.

В.Р. Хрисанов

Всероссийский научно-практический семинар «Инновационные формы и методы работы музеев учреждений профессионального образования».

27–28 апреля 2017 г. в Подольске и Москве состоялся Всероссийский научно-практический семинар «Инновационные формы и методы работы музеев учреждений профессионального образования» для руководителей и сотрудников музеев учреждений профессионального образования всех уровней.

Значимость деятельности музея в структуре учебного учреждения уже не надо доказывать. Существуют сотни примеров того, как музеи становятся визитной карточкой учебного учреждения, работают на привлечение абитуриентов и соответствуют духу времени, чего невозможно достичь без использования современных форм коммуникаций, поиска понятного для молодёжи языка общения. Этой востребованной в музейном сообществе теме и был посвящён весенний семинар, состоявшийся при содействии Городского методического Центра Департамента образования города Мо-

сквы и при консультационной помощи ведущего аналитика Отдела музейных проектов Московского центра музейного развития Департамента культуры города Москвы Е.Б. Медведевой. Партнёром программы семинара в Москве стал ГБПОУ Москвы «Колледж полиции».

В семинаре приняли участие свыше тридцати представителей музеев колледжей, техникумов, университетов, специалистов региональных Центров развития творчества детей и юношества, Института переподготовки и повышения квалификации в сфере профессионального образования из Хабаровска, Москвы, Твери, Самары, Астрахани, Калуги и Курска, а также Подольского краеведческого музея.

Мероприятия всероссийского уровня для сотрудников музеев системы профессионального образования проводятся в России крайне редко, между тем, таких музеев тысячи, и они выполняют важную образовательную, профессионально-ориентационную, воспитательную роль. По масштабу площадей эти музеи многообразны – от крупных музейных комплексов до маленьких музейных комнат и кабинетов. Фондовые собрания музеев насчитывают от сотни до десятков тысяч единиц хранения. Многие из них содержат уникальные экспонаты.

Выбранная тема была сформулирована не случайно и отразила потребность в обновлении форм в деятельности музеев. Предварительно проведённый мониторинг вопросов, волнующих сотрудников региональных музеев, показал, что перечень включает широкий спектр проблем. Такие вопросы, как отсутствие курсов повышения квалификации; скромные возможности для участия музеев профессионального образования в конкурсах (в основном, конкурсы ориентированы на школьные музеи); отсутствие современных нормативно-правовых документов для музеев УПО; отсутствие чёткой сетки оплаты труда для музейных работников и самих критериев оценки труда (так называемых показателей эффективности деятельности музейного работника, которые определяются в большинстве случаев на «авось») были особенно часто задаваемыми. Специалистов музеев интересовали вопросы интеграции социокультурной деятельности музеев в образовательно-воспитательный процесс, инновационные формы работы, музейная педагогика и многое другое. В рамках темы прошедшего семинара была освещена большая часть из поставленных вопросов.

На первом пленарном заседании в г. Подольске были представлены доклады: «Актуализация образовательного пространства научно-учебного Музея университета» (к.б.н., с.н.с. Музея земледелия МГУ М.М. Пикуленко) и «Организация музейно-педагогической деятельности в образовательных организациях города Москвы: опыт и перспективы» (методист Городского методического Центра Департамента образования Москвы С.И. Мелина). Завершилось заседание мастер-классом «Разработка программы коммуникаций музея учебного заведения», который провела О.О. Гринёва, к.э.н., доцент кафедры маркетинга Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова.

На втором пленарном заседании были представлены доклады «Традиции и инновации в работе школьного музея» (руководитель Центра воспитательной работы ГБПОУ Москвы «Колледж современных технологий им. Героя Советского Союза М.Ф. Панова» Е.В. Мискарян); «Из опыта работы Музея истории полиграфии, книгоиздания и истории МГУП им. Ивана Фёдорова с учащейся молодежью» (зав. музеем, к.и.н., доцент С.В. Морозова). Завершилось второе пленарное заседание докладом «Возможности исполнения требований ФГОС по специальности «Реклама» в экспозиционной деятельности музеев Комплекса», представленным О.М. Кукуниной, руко-



Федеральный музей профессионального образования, г. Подольск.

дителем содружества музеев ГБПОУ Москвы «Первый Московский Образовательный Комплекс».

Участникам семинара был также продемонстрирован материал презентации «Как прогулять урок, повысив рейтинг школы?» действующего с 2014 г. Межведомственного партнёрского проекта Департамента образования и Департамента культуры Москвы «Урок в музее» (подробно о проекте можно узнать на сайте Московского центра музейного развития: <http://cmr.msk.ru/projects/urok-v-muzee>).

Первый день семинара завершился Круглым столом на тему «Музеи учреждений профессионального образования – пятое колесо или стартовая площадка?». Свободный формат общения позволил обсудить ряд проблем, которые испытывают в настоящее время музеи системы профессионального образования. Среди обсуждаемых вопросов – сложности с паспортизацией музеев (в некоторых регионах он отрегулирован в недостаточной степени) и судьба фондовых собраний музеев образовательных учреждений, которые подверглись реорганизации или ликвидации. Участники семинара получили информационные и методические материалы (издания Дарвиновского музея и Музея современной истории России), которые, мы уверены, поспособствуют их дальнейшему профессиональному развитию.

Второй день семинара прошёл в Москве на базе ГБПОУ «Колледж полиции», известном образовательном учреждении столицы (и.о. директора Колледжа – полковник полиции в отставке, к.и.н. А.И. Безъязычный), где музейной работе придаётся большое воспитательное значение (в структуре колледжа пять музеев). Специально для этого мероприятия Культурным Центром ГУ МВД России по Москве была представлена передвижная выставка «Московская милиция в годы Великой Отечественной войны» (руководитель постоянно действующей экспозиции Культурного Центра, посвящённой истории органов внутренних дел, С.А. Козлова).

Первая часть программы была посвящена знакомству с инновационным опытом музеев учреждений среднего профессионального образования Москвы. В пленарной части было представлено девять докладов, в числе которых были: «Музей в колледже как ресурс исторического образования, творческая лаборатория и площадка для профессиональной подготовки студентов» на примере музея «Героические страницы Москвы» Колледжа автоматизации и информационных технологий № 20» (преподаватель общих гуманитарных, социально-экономических и общепрофессиональных дисциплин, руководитель музея УСП № 3 «Авто» «Героические страницы Москвы» КАИТ

№ 20 А.А. Шайкин); «Использование интерактивных технологий в процессе проведения экскурсий по экспозиции музея «Война и Вера» (руководитель содружества музеев Первого Московского Образовательного Комплекса О.М. Кукунина); «Отражение военной эпохи в характеристиках экспонатов из коллекции личных вещей маршала бронетанковых войск дважды Героя Советского Союза П.С. Рыбалко» (руководитель музея боевой славы 3 ГТА им. П.С. Рыбалко Колледжа современных технологий им. Героя Советского Союза М.Ф. Панова Н.Ю. Милюкова); «Встречи с интересными людьми в музее «Имён связующая нить» колледжа «Царицыно» как форма воспитательной работы» (преподаватель русского языка и литературы, зав. музеем Московского колледжа управления, гостиничного бизнеса и информационных технологий «Царицыно» А.Ф. Балашова); «Формы и методы музейной деятельности в рамках формирования профессиональных компетенций специальности «Художник ДПИ» (руководитель Музея Декоративно-прикладного искусства Первого Московского Образовательного Комплекса М.А. Соколова); «Новые музейные технологии Музея истории профессионального образования города Москвы» (руководитель Музея Н.Н. Геращенко); «Система деятельности Музея Костюма в подготовке участников конкурса WORD SKILLS» (руководитель Музея Костюма Первого Московского Образовательного Комплекса А.А. Федотушкина). Тема доклада О.И. Гречишников, заместителя начальника отдела воспитательной работы и кадрового обеспечения Колледжа полиции, и кандидата культурологии И.И. Давыдова, педагога дополнительного образования Школы-интерната «Кадетский корпус ГБПОУ Колледж полиции», с.н.с. Музея А.М. Горького ИМЛИ РАН – «Роль музея в гражданско-патриотическом воспитании молодёжи на примере деятельности музейного комплекса Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения города Москвы «Колледж полиции».

Завершился второй день семинара мастер-классом по проведению Урока мужества с использованием предметов музейного значения на тему «Милиция на защите столицы в годы Великой Отечественной войны», который провела преподаватель Колледжа полиции А.А. Арзуманова. Культурная программа включала трогательную музыкально-поэтическую композицию «Песни, опалённые войной», которую подготовили воспитанники Колледжа и их преподаватели (в качестве сценических декораций были использованы музейные экспонаты, придавшие действу атмосферу подлинности) и экскурсии по Музею Колледжа полиции и Музею «Щит и меч». Экскурсоводами выступали кадеты и курсанты Колледжа, продемонстрировавшие прекрасную подготовку и знание материала.

По отзывам участников, дни семинара в Подольске и Москве были очень насыщенными, плодотворными, оставили яркие впечатления и были очень полезными.

О.Г. Почекина, М.М. Пикуленко

Х Всероссийская научно-практическая конференция «Стратегическое развитие музея как центра науки, культуры, образования», Сыктывкар, 1–3 июня 2017 г.

В Сыктывкарском государственном университете им. Питирима Сорокина в десятый раз прошла Всероссийская научно-практическая конференция «Стратегическое развитие музея как центра науки, культуры, образования», ставшая площадкой для рассмотрения актуальных вопросов в области развития музейного дела и сохранения культурного наследия.

Приветствуя гостей на открытии конференции, руководитель музейного комплекса СГУ им. Питирима Сорокина, профессор *Майя Ивановна Бурлыкина* напомни-



Доклад проф. М.И. Бурлыкиной. Фото Олега Уразова.

ла, что проведение конференции на базе Сыктывкарского университета стало доброй традицией – первая такая встреча специалистов и экспертов музейного дела состоялась в 1989 г. Тогда конференция носила статус всесоюзной и впервые в истории конференций вузовских музеев страны к началу конференции был издан сборник тезисов.

Временно исполняющий обязанности ректора *Михаил Макаров* сообщил собравшимся, что в СГУ им. Питирима Сорокина сегодня работает шесть музеев, которые рассказывают не только об истории университета, но и об истории республики. «Всех сотрудников, которые поступают в моё подчинение, я всегда отправляю в музей, чтобы они прониклись духом и традициями, которые в университете существуют и хранятся благодаря нашим музеям, – признался руководитель вуза. – Понимая историю создания университета, мы будем знать, куда нам идти в будущем».

Поприветствовать участников конференции прибыл также министр культуры, туризма и архивного дела Республики Коми *Сергей Емельянов*. «То, что вы делаете, действительно, очень важно, потому что в наши дни музейная деятельность трансформируется и приобретает всё большее значение в социокультурном пространстве нашего региона и нашей страны», – заметил министр, пожелав собравшимся успешных докладов и продуктивного обмена мнениями.

Заместитель гендиректора по научной работе Государственного центрального театрального музея им. А.А. Бахрушина *Анна Колесникова* презентовала недавно изданный альбом, посвящённый меценату Бахрушину и редкое издание – справочник «Театральные музеи и архивы России», содержащий информацию о более чем 140 театральных музеях страны. «Хотела бы поблагодарить за гостеприимство на невероятно красивой сыктывкарской земле. Участие в научной жизни своей страны должно быть необходимой потребностью каждого из нас. Хорошо, когда существует преемственность поколений, старшее поколение приобщает к научно-исследовательской, науч-

но-фондовой и научно-просветительской работе молодое поколение. В нашем музее это происходит постоянно. Мне очень приятно видеть вас и быть здесь. Музей Бахрушина – крупнейший театральный музей в Европе, в нём сосредоточены материалы не только Москвы и Санкт-Петербурга, всей России, но и всего мира, поэтому пополнить фонды материалами о ваших театрах, которых пока нет в нашем справочнике, для нас очень важно», – рассказала о целях своего визита в Сыктывкар представитель музея Бахрушина, которая позднее выступила с докладом «Сохраним историю российского театра для потомков».

Директор Национального музея Республики Коми *Ирина Котылева* оценила огромную работу, которую проводит Музейный комплекс СГУ по сохранению истории университета. «Меня порадовало название конференции. Именно наличие в нём науки особенно ценно, потому что сейчас часто в музеях делается акцент на мероприятия и образовательные программы. Конечно, это важно и позитивно, но не стоит забывать, что музей – это очень важный центр научных исследований. СГУ им. Питирима Сорокина достойно и значимо ведёт эту линию: у вас высокая публикационная активность, очень высокого уровня научные каталоги», – подчеркнула она.

Первым докладчиком стал профессор Государственного университета по землеустройству *Владимир Косинский*, который рассказал о роли музейного комплекса Государственного университета по землеустройству в подготовке профессиональных кадров, сообщив, что практически с момента основания музея в их вузе в 1970-е годы у студентов первого курса введён предмет «история университета», который выполняет функцию «введения в специальность».

Конференция продлилась три дня, особое внимание участники конференции уделили таким тематическим направлениям, как история музейного дела в России и за рубежом, роль музеев в научно-образовательном процессе, инновационные формы и методы музейной работы, проблемы сохранения культурного наследия. Кроме того, затронуты темы роли личности в музейном пространстве, актуальные проблемы взаимодействия музеев с архивами, библиотеками и другими учреждениями, вопросы межрегионального и международного сотрудничества. Всего на конференции было представлено более пяти десятков докладов.

В работе конференции принимали участие учёные, преподаватели образовательных организаций, специалисты в области музейного, архивного, библиотечного дела, краеведы, молодые исследователи, руководители профильных учреждений и представители органов исполнительной власти. География участников конференции весьма обширна: доклады представили сотрудники музейных комплексов, научных и образовательных организаций из Нью-Йорка, Москвы, Йошкар-Олы, Ижевска и других городов России, городов и сельских районов Республики Коми. В дни работы конференции участники смогли посетить выставки «Мир вышивки Вячеслава Антонова», «Весеннее настроение», «Основатель Музея истории Коми пединститута Л.А. Жданов» и выставку научных трудов Музейного комплекса СГУ им. Питирима Сорокина.

По итогам конференции планируется издать сборник материалов.

Медиацентр VERBUM

Экспедиция «Гагаринский плавучий университет-2017».

С 8 июня по 2 июля 2017 г. два исследовательских судна с сухопутным сопровождением совершили переход Саратов–Волгоград–Ахтубинск–Астрахань–Саратов. В этом году к проекту подключились другие суда, и он получил новый статус – «Флотилия».

Научно-просветительская экспедиция «Гагаринский плавучий университет» организована Саратовским государственным техническим университетом им. Ю.А. Гагарина и проводится с 2015 г. по плану Саратовского отделения Русского географического общества при поддержке кафедры ЮНЕСКО МГУ по глобальным проблемам городов и Неправительственного экологического фонда имени В.И. Вернадского.

В задачах экспедиции не только сбор научного материала, но и экологическое образование, популяризация наук о Земле, возбуждение тяги к науке среди местного населения и всех, кто заинтересуется проектом через СМИ или благодаря просмотру образовательных фильмов. Экспедиция, уже третья по счёту, была оснащена коллекцией предыдущих видеоматериалов 2015–16 гг., которые и демонстрировались во время «круглых столов» в местах остановок. Также в местные библиотеки дарились книги – географические, геологические и экологические.

В состав экспедиции вошли специалисты по многим направлениям: геологии, геоморфологии, неотектоники, урбанистики, землеустройству, экологии, культурологи. Также подключились искусствоведы и художники. Среди участников – представители Саратовского технического государственного университета, Саратовского художественного училища им. Боголюбова, Музея земледелия МГУ им. М.В. Ломоносова (Москва), Государственного университета по землеустройству (Москва), Волгоградского государственного университета, Дальневосточного федерального университета (Владивосток), Томского государственного университета, Сибирского НИИ геологии, геофизики и минерального сырья (Новосибирск).

Коллектив периодически разделялся на несколько научных групп, в состав которых кроме преподавателей и студентов могли войти любые желающие из местных жителей, включая школьников. Учёные исследовали многие интересные объекты: оползни у села Мордово, геологические обнажения Нижней Банновки, палеонтологический памятник природы «Полунино» в окрестностях Горного Балыклей, Александровский грабен в районе поселения Суводское, горы «Лоб и уши» близ Камышина, гору Большое Богдо и окрестности озера Баскунчак, Бэровские бугры и другие.



Первая стоянка экспедиции «Гагаринский плавучий университет» под Саратовом.



Обсуждение результатов экспедиции на Всероссийском научно-методическом семинаре совместно с ВолГУ.

Участники экспедиции собрали много геологических образцов, палеонтологических окаменелостей и археологических артефактов, четверо художников создали порядка полусотни пейзажей и зарисовок. Во время встреч с местными жителями, представителями музеев и школьниками проводились лекции, образовательные беседы и полевые экскурсии, показ найденных образцов и написанных картин. Значительно пополнились геологическая и палеонтологическая коллекции университетских музеев, в т. ч. Музея землеведения МГУ.



Останцы в районе Горного Балыклея.

Месяц, проведённый в экспедиции, дал прекрасную возможность (помимо научных исследований) ознакомиться ещё и с экспозициями десятка музеев – краеведческих, художественных, литературных, мемориальных и др. С точки зрения художника трудно описать восторг от разнообразия многоплановых пейзажей, не только береговых, связанных с Волгой, но и отдалённых от реки – горы «Лоб и Уши», Гора Большое Богдо, виды поселений и др. Особенный интерес для художников и фотографов представляют окрестности Сосновки, Нижней Банновки, Белогорского, Горного Балыклея, Суводского, Чёрного Яра, гора Бол. Богдо, старые улочки Астрахани, Камышина, Дубовки. За неполный месяц экспедиции было написано 23 картины и организована первая выставка – литературно-художественная экспозиция в выставочном зале областной библиотеки им. А.С. Пушкина в Тамбове. Далее планируется перемещение выставки в Саратов и Москву.

И.А. Исаев

Соколы-сапсаны в МГУ.

У семьи соколов-сапсанов, поселившихся в нише 30 этажа Главного здания МГУ, появилось потомство: две малышки и малыш. 13 июля 2017 г. орнитологи провели кольцевание птенцов впервые после появления сапсанов в здании МГУ в 1996 г. Мероприятие прошло в Ротонде (31 этаж ГЗ). Возраст птенцов (три недели) – самый удобный для такой процедуры, поскольку позже малыши станут более строптивыми и быстрыми, и кольцевание может быть рискованным и для птиц, и для учёных.

В процедуре кольцевания принял участие ректор МГУ академик В.А. Садовничий, сотрудники «ВНИИ Экология» Минприроды России (руководитель научно-методического центра «Биоразнообразие» к.б.н. А.Г. Сорокин) и Экоцентра МГУ.

Кольцевание птиц проводят для отслеживания численности и ареалов их обитания. Металлическое кольцо снабжено уникальным номером. В ходе процедуры также были отобраны образцы пуха птенцов для генетического анализа.



Один из окольцованных малышей сапсанов.



В процессе кольцевания сапсанов принял участие ректор МГУ академик В.А. Садовничий.

Сапсаны – редкий краснокнижный вид. Отличаются самой большой скоростью полёта (до 330 км/час). Очень высоко ценятся на чёрном рынке, как популярная ловчая птица. Установлено, что основу рациона московских сапсанов (70–80 %) составляют сизые голуби. На территории Москвы сапсан известен ещё с допетровских времён. Изначально он гнезился на высоких деревьях, затем облюбовал высотные здания (колокольни церквей и кремлёвские башни). Достоверно известно, что одно из гнёзд сапсанов было на колокольне Ивана Великого. В первой половине XX века численность популяций сапсанов по всему миру начала стремительно падать. Как выяснили учёные, вымирание соколов-сапсанов было связано с широким применением пестицидов, в частности ДДТ, в сельском хозяйстве.

В 1996 г. при поддержке ректора МГУ В.А. Садовничего Экоцентром МГУ совместно с Русским соколиным центром «ВНИИ Экология» Минприроды России был начат первый в стране проект по реинтродукции сокола-сапсана путём выпуска в природу с Главного здания МГУ птенцов, разведённых в питомнике.

Как отметил В.А. Садовничий, в МГУ экологическая тематика широко представлена на разных факультетах. Особое внимание уделяется вопросам формирования у студентов системного экологического мышления, комплексного подхода к решению проблем взаимодействия человека с окружающей средой, влияния природных и техногенных факторов на здоровье человека. Поэтому проект по реинтродукции сапсанов получил максимальную поддержку.

Т.Г. Смулова

145 лет со дня рождения Алексея Алексеевича Борисяка.

22 июля (3 августа) 2017 г. исполнилось 145 лет со дня рождения выдающегося российского и советского палеонтолога и геолога, одного из основателей Русского палеонтологического общества, основателя и первого директора Палеонтологического института Академии наук СССР, основателя кафедры палеонтологии в Московском

государственном университете, лауреата Сталинской премии, академика АН СССР – Алексея Алексеевича Борисяка (1872–1944).

Как писал сам А.А. Борисяк, в юбилейный год мы вспоминаем великих и гениальных исследователей «не для того, чтобы сказать ... новое слово», но «несколькими словами...вызвать в том, до кого эти слова дойдут, желание перенести себя в атмосферу работы великого человека». И действительно, об Алексее Алексеевиче Борисяке написано огромное количество хроник, биографий и воспоминаний его современников. По прошествии времени мы можем лишь вникнуть в эти тексты и мысленно перенестись в ту эпоху развития палеонтологии и геологии, когда творил А.А. Борисяк.

Родился А.А. Борисяк в г. Ромны Полтавской губернии (ныне Сумская обл. Украины) в семье инженера. Он был внуком геолога, получил двойное (геологическое и зоологическое) образование, что и определило направления его дальнейшей научной деятельности.

После окончания Горного института в Петербурге Алексей Алексеевич работал в Геологическом комитете, объединявшем немногочисленных в то время геологов, где возглавлял палеонтологический отдел; позднее был профессором и заведующим кафедрой исторической геологии Ленинградского горного института.

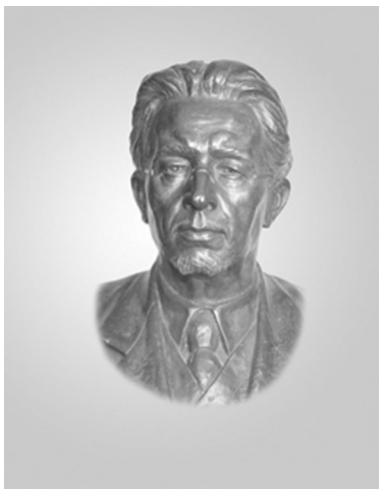
По инициативе А.А. Борисяка в 1930 г. в Ленинграде был создан Палеозоологический институт АН СССР, первым директором которого стал он сам, ныне это – Палеонтологический институт РАН имени А.А. Борисяка в Москве.

С именем Алексея Алексеевича Борисяка связан новый этап развития отечественной палеонтологии. Будучи учеником выдающегося российского геолога А.П. Карпинского и последователем эволюционных идей Ч. Дарвина, он также считал себя учеником В.О. Ковалевского и был сторонником эволюционной палеонтологии. А.А. Борисяк активно развивал идею палеобиологического анализа ископаемых организмов в научной среде, реализовал ее в своих трудах по палеонтологии и в залах созданного им Палеонтологического института и музея.

Научная деятельность А.А. Борисяка связана с палеонтологическими исследованиями в различных направлениях. Первые его работы были посвящены изучению юрских моллюсков (двустворчатых и головоногих). Причем в этих работах он использовал необычный для того времени подход к палеонтологическому материалу – рассматривал его не только как геологический объект, но и анализировал как биологический материал.

После того как Алексей Алексеевич познакомился с ископаемыми млекопитающими – гиппарионовой фауной из Севастополя, направление его научной деятельности существенно изменилось. Так, ряд оригинальных работ Борисяка по палеонтологии морских беспозвоночных сменился глубоким изучением и трудами по палеонтологии наземных позвоночных, в которых учёный проводил морфофункциональный анализ костного материала. Благодаря этим работам Борисяк достиг огромных успехов в области палеонтологии позвоночных как в нашей стране, так и в мировой науке. При Алексее Алексеевиче были организованы и впервые проводились систематические экспедиции и раскопки в различных частях СССР с последующим препарированием





Бюст А.А. Борисяка в Музее земледелия МГУ. Бронза, скульптор А. Аллахвердянц. Фото Н. Петрова-Спиридонова.

и монтировкой скелетов. Именно А.А. Борисяк заложил прочное основание отечественной палеонтологии позвоночных и долгое время возглавлял советскую школу по изучению ископаемых позвоночных.

Кроме многочисленных работ по палеонтологии беспозвоночных и позвоночных, ряд работ Борисяк посвятил вопросам общей палеонтологии и истории эволюционной палеонтологии. В отдельной монографии он опубликовал результаты изучения биографии и научных трудов Владимира Онуфриевича Ковалевского.

А.А. Борисяк изучал геологическое строение Донбасса и Крыма, развивал теорию геосинклиналей, рассматривал историю Земли как единый закономерный процесс развития физико-географических условий и органической жизни, инициировал учение о фациях.

Личность Алексея Алексеевича была многогранна, кроме проведения геологических и палеонтологических исследований, он был замечательным педагогом и популяризатором науки, главным редактором журналов «Природа» и «Доклады Академии наук» (ДАН).

В честь А.А. Борисяка названа группа из восьми островов в архипелаге Земля Франца-Иосифа, его именем назван Палеонтологический институт РАН, в его честь названы ископаемые организмы разных таксономических групп – водоросли, строматопораты, моллюски, членистоногие, иглокожие, позвоночные.

В Московском университете имя А.А. Борисяка известно не только как учёного-палеонтолога и геолога, но и как основателя (в 1939 г.) и первого заведующего кафедрой палеонтологии на геолого-почвенном факультете. В память о заслугах А.А. Борисяка в Музее земледелия МГУ на 26 этаже Главного здания, в зале, посвященном древней истории Земли, представлен бронзовый бюст ученого (скульптор А. Аллахвердянц). Это один из 82 бюстов выдающихся ученых-естествоиспытателей, выполненных по заказу музея к его открытию. Кроме того, в экспозиции этого зала демонстрируются несколько представителей юрских моллюсков, описанных А.А. Борисяком. В зале кайнозойской истории Земли показаны реконструкции описанных им позвоночных животных палеогена и неогена (гигантский безрогий носорог Индрикотерий, мастодонт Платибелодон, гиппарионовая фауна и др.), а также реконструкция одного из вымерших непарнопарых млекопитающих, близкого родственника *Борисякия*, названной в честь Алексея Алексеевича.

Е.М. Кирилишина, С.В. Молошиников

170 лет со дня рождения палеонтолога Владимира Онуфриевича Ковалевского (1842–1883).

14 (2) августа 2017 г. исполнилось 170 лет со дня рождения выдающегося российского геолога, основоположника эволюционной палеонтологии В.О. Ковалевского. Владимир Онуфриевич родился в деревне Шустянка Витебской губернии в имении

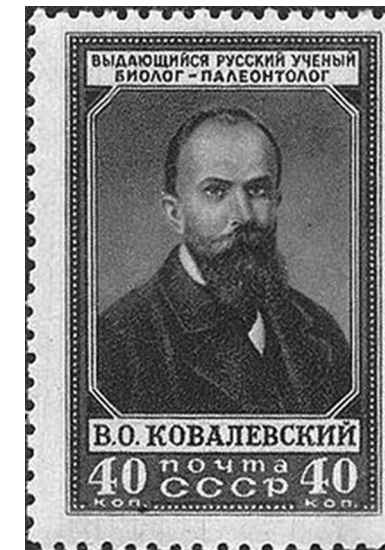
своих родителей. Окончил Училище правоведения, где готовили высших административных чиновников государства, однако в начале 1860-х гг. уехал за границу, где жил в Лондоне, изучал естественные науки и, в частности, был учителем дочери А. Герцена. Особенно заинтересовала Владимира палеонтология, тогда ещё мало разработанная область науки. Он знакомился с коллекциями останков ископаемых животных в европейских музеях, стал горячим сторонником эволюционного учения Ч. Дарвина, состоял с ним в переписке и оперативно перевёл на русский язык его работу «Изменение животных и растений в домашнем состоянии», отчего она была опубликована на русском языке ранее, чем на английском.

По возвращении в Россию подготовил множество научных статей и содействовал напечатанию книги А. Герцена «Кто виноват», тираж которой по приказу цензуры был уничтожен. В 1868 г. вступил в фиктивный брак с дочерью генерала Софьей Корвин-Круковской, с целью содействия её переезда за границу; впоследствии брак стал фактическим. В 1871 г. вместе с Софьей Ковалевской и её сестрой Анной Васильевной участвовал в деятельности Парижской коммуны.

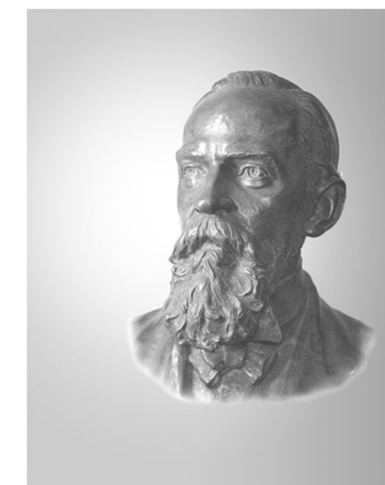
В 1872 г. В.О. Ковалевский получил степень доктора философии в Йенском университете, а в 1875 – степень магистра минералогии в Петербургском университете. В 1881 г. избран доцентом кафедры геологии Московского университета. Одновременно с научно работой занимался предпринимательской деятельностью, из-за финансового краха которой покончил жизнь самоубийством.

Научные работы Владимира Онуфриевича посвящены проблеме эволюции копытных. Изменения в строении их скелета он связал с изменениями условий среды обитания. В.О. Ковалевский показал, например, что переход от низкоротковых зубов и трехпалых конечностей у предков современной лошади к высокоротковым зубам и однопалости у современных лошадей связан с приспособлением к жизни на открытых пространствах, к жёсткой пище и быстрому бегу.

Изучая кости конечностей третичных копытных, Ковалевский стремился устанавливать филогенетические отношения между отдельными родами, то есть проследивать филогенетические ряды, которые он считал лучшим доказательством эволюции. Владимир Онуфриевич установил ряд закономерностей эволюции копытных. Так учёный



Марка Почты СССР 1952 г. с портретом учёного.



Бюст В.О. Ковалевского в Музее земледелия МГУ (26 этаж, зал 15). Бронза, скульптор Т.И. Озолина. Фото Н. Петрова-Спиридонова.

открыл закон, названный его именем (*закон Ковалевского*): освоение новых экологических зон в той или иной группе организмов сначала осуществляется относительно примитивным способом, без глубоких изменений общего плана строения; позже получают распространение более совершенные типы строения, лучше приспособленные к данной экологической обстановке. В дальнейшем первые вытесняются вторыми. Этому закону подчинено экологическое распространение почти всех живых организмов. Относительная целесообразность строения организма вырабатывается в связи с определёнными изменениями среды в результате естественного отбора.

Исследования В. О. Ковалевского убедительно подтверждали мысль Чарлза Дарвина о том, что животные не всегда были такими, как теперь, они изменялись с изменением условий обитания в процессе эволюции.

Научную деятельность В.О. Ковалевского подробно изложил А.А. Борисяк в книге «В.О. Ковалевский, его жизнь и научные труды», где приложен полный список научных трудов учёного (Л.: Изд-во АН СССР, 1928).

Л.В. Алексеева



Потери науки: Никитин Евгений Дмитриевич (22.06.1939–15.05.2017).

15 мая 2017 г. скончался Евгений Дмитриевич Никитин. Он родился 22 июня 1939 г. в Москве. Окончил с отличием в 1965 г. биолого-почвенный факультет МГУ им. М.В. Ломоносова и институт повышения и переподготовки кадров по кафедре философии (2004). Квалификация: биолог, почвовед, философ. Доктор биологических наук с 1986 г. (кандидат биологических наук, 1973), доктор философских наук с 2004 г. Сотрудник кафедры географии почв с 1966 по 1972 г., с 1973 г. – сотрудник Музея землеведения; с 1992 г. – ведущий научный сотрудник, руководитель экспозиционного отдела «Природная зональность и почвообразование»; с 1990 г. – профессор (по совместительству) факультета почвоведения МГУ; с 2005 г. – главный научный сотрудник.

Лауреат государственной премии (2002), Заслуженный профессор МГУ (2003), член Международного союза наук о почве; член Совета по культурному и природному наследию и председатель комиссии по Красной книге почв РАН, член Президиума Центрального Совета Докучаевского общества почвоведов; член Комиссии по подготовке закона СССР об особо охраняемых территориях (1990–1991) и закона об особо охраняемых территориях России (2001–02); член Философского общества России (с 1995 г.) и литературных объединений г. Москвы (с 1998 г.); член докторского спецсовета при Воронежском государственном университете (с 1995 г.).

Опубликовал более 250 работ, в том числе 14 книг и брошюр: «Жизнь и будущее почв» (1979); «Таёжное почвообразование в континентальных условиях» (1981, в соавторстве); «Роль почв в жизни природы» (1982); монографии совместно с академиком РАН Г.В. Добровольским – «Экологические функции почв» (1986), «Функции почв в биосфере и экосистемах» (1990), «Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы» (2000); опубликовал также книги: «Берегите почву» (1990); «Шагреневая

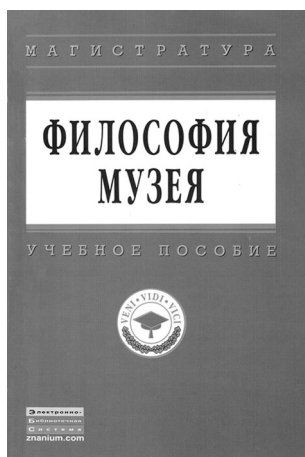
кожа Земли: биосфера – почва – человек» (1993, совместно с Э.В. Гирусовым); «Структурно-функциональная роль почв в биосфере» и «Структурно-функциональная роль почв и почвенной биоты в биосфере» (1999, 2004 – коллективные монографии) и др. Автор коллективных поэтических сборников «Стихия» (1998, 2000, 2001), «Новая стихия» (2002), «Между весной и вечностью» (2003). Литературные псевдонимы – Евгений Буров, Евгений Никитин-Буров.

Область научных интересов – экологическое почвоведение и землеведение, охрана почв и биосферы, музееведение, философские вопросы естествознания и экологии. Им разработаны основы учения об экологических функциях почв и биосферы; дано теоретическое и методическое обоснование Красной книги почв России и развернуто её создание в субъектах Российской Федерации, проведено редактирование первых выпусков Красной книги почв; выявлены закономерности таёжно-лесного почвообразования; осуществлён философский анализ системных взаимосвязей биосферы, почв, цивилизации.

Евгений Дмитриевич Никитин был высоко квалифицированным музейным работником. Он руководил разработкой десяти учебных стендов, которые не потеряли своей актуальности и являются образцом музейно-методической экспозиционной работы. Е.Д. Никитин был прекрасным организатором научной и педагогической работы коллектива. Он строго следил за чёткой организацией проведения многочисленных занятий со студентами, проводимых на 25 этаже, подготовкой учебного материала для них. Евгений Дмитриевич был добрым и отзывчивым человеком. Светлая память о нём навсегда останется в наших сердцах.

Сотрудники Музея землеведения МГУ

КНИЖНОЕ ОБОЗРЕНИЕ



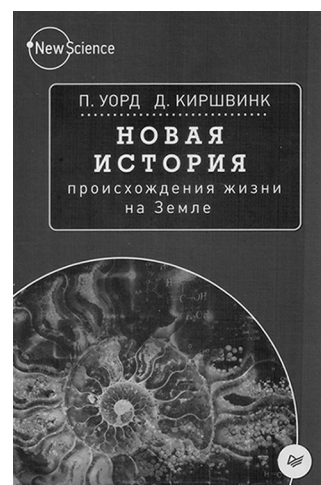
Философия музея: Учебное пособие / Под ред. М.Б. Пиотровского. М.: ИНФРА-М, 2017. 192 с. (Высшее образование: Магистратура). ISBN 978-5-16-006155-9

Учебный курс «Философия музея» был впервые прочитан аспирантам кафедры музейного дела и охраны памятников Санкт-Петербургского университета в 2008 г. Предлагаемое вниманию читателей учебное пособие написано коллективом авторов (Пиотровский Б.М., Беззубова О.В., Дриккер А.С., Калугина Т.П., Кузин И.В., Маковецкий Е.А., Никонова А.А., Пигров К.С.), включающим преподавателей кафедры музейного дела и охраны памятников философского факультета СПбГУ, а также сотрудников кафедры социальной философии и философии истории. В представленных материалах освещается уровень современного философского знания о музее, делается первая в отечественной дидактической литературе попытка изложения философии музея в качестве учебной дисциплины.

В качестве учебного пособия книга может быть рекомендована студентам, магистрантам и аспирантам, обучающимся по следующим направлениям: 47.04.01 «Философия», 51.04.01 «Культурология», 50.04.01 «Искусства и гуманитарные науки», 54.04.04 «Реставрация», 51.04.04 «Музеология и охрана объектов культурного и природного наследия», 43.04.02 «Туризм». Она представляет интерес для музееведов и музейных работников.

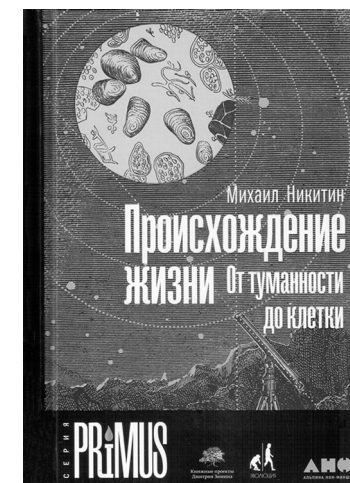
Уорд П., Киришин Д. Новая история происхождения жизни на Земле. СПб: Питер, 2016. 464 с. (серия «New Science»). ISBN 978-5-496-02014-5

В книге американских ученых Джозефа Киришина и Питера Уорда рассматривается проблема происхождения и эволюции жизни на Земле. По мнению авторов, многие общепринятые представления об истории происхождения жизни устарели или неверны и нуждаются в переосмыслении. Опираясь на достижения последних лет в области палеонтологии, биологии, геологии, астробиологии, авторы увлекательно рисуют картину развития жизни. Важная особенность книги в том, что их внимание сфокусировано не на традиционной эволюции видов («по Дарвину»), но на эволюции экосистем – от подводных вулканов до тропических лесов, – которые сформировали мир, каким мы его сегодня знаем. Популярно написанная книга будет интересна широкому кругу читателей.

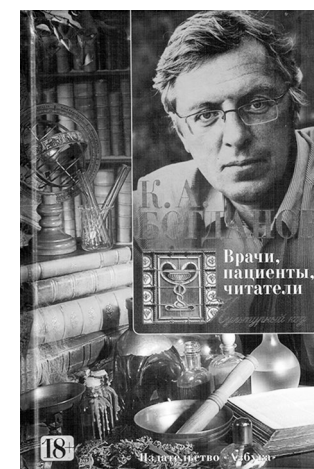


Никитин М. Происхождение жизни. От туманности до клетки. М.: Альпина нон-фикшн, 2016. 542 с. (серия PRIMUS)

Книга М.А. Никитина, научного сотрудника НИИ физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского МГУ имени М.В. Ломоносова, посвящена проблеме происхождения жизни и первых клеточных организмов. Подробно освещается геологическое строение и эволюция ряда планет Солнечной системы, обсуждается возможность существования на них жизни в прошлом и настоящем. Обсуждаются физико-химические условия на древней Земле, в которых могла зародиться жизнь. Подробно прослеживается гипотетическая эволюция жизни от первых органических молекул и мира РНК до появления так называемого последнего общего предка (LUCA), возникновения бактерий и архей, образования эукариотических клеток на основе эндосимбиогенеза. Большое внимание уделено рассмотрению основных путей метаболизма, связанных с фотосинтезом и дыханием, ассимиляцией углекислоты и других одноуглеродных соединений, окислением органических веществ и т. д. В книге отражены новейшие достижения XXI века в области естествознания, в частности, успехи метагеномики, биоинформатики, биоинженерии, которые привели к революционным изменениям в представлениях об эволюции жизни. Книга написана на высоком научном уровне и вместе с тем необыкновенно увлекательно, она, безусловно, интересна всем интересующимся проблемами естествознания.



Богданов К.А. Врачи, пациенты, читатели: патографические тексты русской культуры. СПб.: Азбука-Аттикус, 2017. 672 с. ISBN 978-5-389-11603-0



«Врачи, пациенты, читатели» – самая известная книга Константина Богданова, представляющая уникальное по масштабу исследование медицинских и литературных представлений о физической природе человека и их влиянии на общество. Каким образом соотносятся друг с другом медицина и художественная литература? Как воспринимались на Руси медицинские нововведения Петра I? Как относились в XVIII–XIX веках к самоубийствам, хирургическим операциям, лечению с помощью электричества, магнетизму? Почему ужас перед преждевременным погребением приобрел в начале XIX века воистину колоссальный размах? Ответы на эти и многие другие вопросы читатель найдет на страницах книги «Врачи, пациенты, читатели», сочетающей в себе скрупулёзность научного исследования с увлекательностью изложения. Книга рассчитана на широкий круг читателей, интересующихся историей русской культуры.

Минеев В.Г. Тернистый путь к вершине науки. Воспоминания и размышления. М.: Изд-во «КДУ», 2016. 344 с. ISBN 978-5-91304-632-1

Автобиографическая повесть выдающегося российского почвоведоведца, заведующего кафедрой агрохимии и биохимии растений факультета почвоведения МГУ, профессора, ака-



демика РАН Василия Григорьевича Минеева (1931–2016) рассказывает о его жизненном пути и научной судьбе. Книга стала лебединой песней учёного. В.Г. Минеев внёс основополагающий вклад в формирование агрохимического мировоззрения, в разработку теории и практики применения удобрений в современном земледелии, методологии агрохимических исследований, создал новое направление в науке — экологическую агрохимию. Его работы стали теоретической основой для химизации сельского хозяйства в нашей стране. Автор рассказывает о своей научно-педагогической и научно-организационной работе, подготовке научных кадров, пропаганде достижений отечественной науки за рубежом. Для всех, кто интересуется историей науки.



Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2016 год. М.: Росгидромет, 2017. 70 с.

В Докладе представлены результаты регулярного мониторинга климата Российской Федерации, выполняемого НИУ Росгидромета, за 2016 г. Приводятся данные о наблюдавшихся в 2016 г. аномалиях различных климатических переменных, об агроклиматических условиях и опасных гидрометеорологических явлениях года, а также тенденциях современных изменений климата на территории России, в Северной полярной области и над Северным полушарием (температура свободной атмосферы). Доклад является официальным изданием Росгидромета.

Бердин В.Х., Кокорин А.О., Юлкин Г.М., Юлкин М.А. Возобновляемые источники энергии в изолированных населённых пунктах Российской Арктики. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2017. 80 с.

Издание представляет собой аналитический обзор состояния дел, проблем и перспектив развития возобновляемых источников энергии в населённых пунктах Российской Арктики, изолированных от централизованных энергетических сетей. Исследование охватывает Мурманскую и Архангельскую области, НАО, ЯНАО, Таймырский муниципальный район, Республику Саха (Якутию), Чукотский автономный округ и Камчатский край. Для каждого из регионов и для Российской Арктики в целом показаны основные «точки роста» автономного энергоснабжения с использованием ветровой и солнечной генерации, а также меры, которые можно предпринять для их развития. Обзор предназначен для широкой аудитории: представителей федеральных и региональных органов власти, бизнеса и муниципальных организаций, населения и СМИ, для всех интересующихся проблемами и перспективами возобновляемых источников энергии в изолированных населённых пунктах Российской Арктики.



Бердин В.Х., Кокорин А.О., Юлкин Г.М., Юлкин М.А.

**ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ
В ИЗОЛИРОВАННЫХ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТАХ
РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ**



TABLE OF CONTENTS

INTERACTION OF THE GEOSPHERES

The analysis of the spatial responses of near-surface air temperature to the long-term variability of solar irradiance. **V.M. Fedorov** (pp. 245–262)

NATURAL SCIENCE MUSEOLOGY

Monographic paleontological collections as part of world scientific and cultural heritage. **N.I. Krupina, A.A. Prisyazhnaya** (pp. 263–268)

The stand 'climate' at the Earth Sciences Museum exhibition 'the Earth in the universe'. **O.P. Ivanov, M.A. Vinnick** (pp. 269–277)

MUSEUM EDUCATION

Paleontological data of Vorkuta educational engineering and geocryological field practice of the faculty of geology at MSU. **E.M. Kirilishina, V.S. Isaev, A.V. Koshurnikov, R.T. Amangurov, E.A. Gryshakina, A.A. Shimanov** (pp. 278–285)

Mapping of the world image in the mind of a high school student (based on the geography school textbook analysis). **M.V. Gribok** (pp. 286–295)

HISTORY OF SCIENCE

History of Russia through photoarchive materials of the Earth Sciences Museum of MSU: Spitsbergen. **L.V. Alekseeva, T.F. Dzhobadze** (pp. 296–310)

Scientific heritage of E.D. Nikitin. **V.V. Kozoderov, T.Yu. Liverovskaya, O.V. Lyubchenko, O.V. Myakokina, O.G. Nikitina, L.V. Romina** (pp. 311–320)

ACTUAL TERMINOLOGY

Extinction of biological species. **V.V. Snakin** (pp. 321–337)

CHRONICLE

Presentation of the National Atlas of the Arctic (**V.R. Khrisanov**) (p. 338–339)

All-Russian scientific and practical seminar on Innovative Forms and Methods of Work of Museums of Professional Educational Institutions (**O.G. Pochekina, M.M. Pikulenko**) (p. 339–342)

X All-Russian scientific and practical conference on Strategic Development of the Museum as a Center of Science, Culture, Education, Syktyvkar, 1–3 June 2017 (**Media Center VERBUM**) (p. 342–344)

Expedition 'Gagarin Floating University-2017' (**I.A. Isaev**) (p. 344–347)

Ringling of Peregrine Falcons at MSU (**T.G. Smurova**) (p. 347–348)

145th anniversary of Aleksei Alekseyevich Borisyak (**E.M. Kirilishina, S.V. Moloshnikov**) (p. 348–350)

170th anniversary of paleontologist Vladimir Onufrievich Kovalevsky (**L.V. Alekseyeva**) (p. 350–351)

Loss of Science: Evgeny Dmitrievich Nikitin (22.06.1939–15.05.2017) (p. 352–353)

BOOK REVIEW (pp. 354–356)

TABLE OF CONTENTS (pp. 357–360)

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Журнал «Жизнь Земли» публикует результаты научно-исследовательской и музейно-методической работы сотрудников Музея землеведения, профильных факультетов МГУ имени М.В. Ломоносова, музеев высших учебных заведений и других ведомств по взаимодействию геосфер, естественнонаучной музеологии, музейной педагогике и истории науки.

Направляемые в журнал статьи и материалы следует оформлять в соответствии с правилами, принятыми в журнале.

Объем рукописи статьи не должен превышать 1 а. л. вместе со сносками, аннотациями и списком литературы (40 тыс. знаков, включая пробелы), для раздела «Краткие сообщения» – не более 0,25 а. л.

Материалы, набранные через 1,5 интервала 14 кеглем, следует передавать в редакцию в электронном виде по адресу: zhizn_zemli@mail.ru.

При наборе текста просьба различать буквы «е» и «ё»!

Схемы, графики, рисунки, фото и др. иллюстрационные материалы должны быть даны как в тексте, так и отдельно в графическом формате.

Ссылки на литературу даются в квадратных скобках номерами в соответствии с алфавитным списком литературы на русском языке. При цитировании следует указать при этом конкретную страницу первоисточника.

К рукописи прилагаются:

– название статьи и место работы авторов на английском языке, а также транслитерация фамилий авторов;

– резюме статьи и ключевые слова к ней на русском и английском языках (желательно англоязычный вариант резюме делать более подробным);

– список литературы на английском языке (references);

– авторская справка и данные для связи с автором(ами): ФИО, должность, звание, адрес, телефон, электронный адрес.

Более подробно правила для оформления статей опубликованы на сайте журнала ZhiznZemli.mes.msu.ru, где также можно познакомиться с предшествующими номерами журнала.

Рукописи рецензируются.

Редакция журнала оставляет за собой право отклонять статьи, оформленные не по правилам, а также не прошедшие рецензирование.

Публикуемые материалы могут не отражать точку зрения редакции.

Журнал включен в систему цитирования РИНЦ (договор 75-02/2017 от 15.02.2017)

Подписка на журнал «Жизнь Земли»

Подписной индекс: Э39904

Агентство «Книга-Сервис» и Агентство по распространению зарубежных изданий представляют интернет-магазин периодических изданий «Пресса по подписке».

На этом сайте Вы легко сможете оформить онлайн-подписку на журнал на 2017 год. Теперь не обязательно посещать отделение Почты России – Вы можете оформить подписку через Интернет по адресу: https://www.akc.ru/itm/z_hizn-zemli/

Легко выбрать, удобно оплатить. Подпишись и читай, не выходя из дома!

Вы можете купить подписку на печатную версию журнала «Жизнь Земли» на 2017 год (период: от 3 месяцев). Стоимость подписки — от 751.00 руб. Доставка изданий производится почтовыми бандеролями по России. Для юридических лиц доступна курьерская доставка по Москве.

Жизнь Земли: Междисциплинарный научно-практический журнал.
Ж71 Т. 39, №3. — М.: Издательство Московского университета; МАКС Пресс,
2017. — 120 с.
ISSN 0514-7468
ISBN 978-5-317-05638-4

ББК 26.3

ЖИЗНЬ ЗЕМЛИ

Междисциплинарный научно-практический журнал

Том 39, №3
2017 г.

Издание Музея земледения МГУ
Адрес: Москва, Ленинские горы, дом 1
<http://zhiznземli.mes.msu.ru>
zhizn_земli@mail.ru

Редакторы: В.В. Снакин, Л.В. Алексеева
Вёрстка: В.Р. Хрисанов

Фото на 1-й странице обложки:
<http://ffveit.vs120130.hl-users.com/images/planet-earth-africa>

Отпечатано с готового оригинал-макета

Подписано в печать 31.08.2017 г.
Формат 70х100 1/16. Усл.печл. 9,75. Тираж 300 экз. Изд. № 209.
Издательство ООО “МАКС Пресс”
Лицензия ИД N 00510 от 01.12.99 г.
119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, МГУ им. М.В. Ломоносова,
2-й учебный корпус, 527 к.
Тел. 8(495)939-3890/91. Тел./Факс 8(495)939-3891.

Отпечатано в АО «Первая Образцовая типография»
Филиал «Чеховский Печатный Двор»
142300, Московская область, г. Чехов, ул. Полиграфистов, д. 1
Сайт: www.chpk.ru. E-mail: marketing@chpk.ru
факс 8(496) 726-54-10, тел. 8 (495)988-63-87

Заказ №



Ушёл из жизни Евгений Дмитриевич Никитин (22.06.1939–15.05.2017), замечательный человек, неутомимый исследователь, болеющий за Родную Землю в самом широком смысле – от дома и Музея землеведения, где он жил и работал, до биосферы в целом. Материалы о нём на с. 311–320 и 352–353.

ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ВОРКУТИНСКОЙ
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА МГУ (см. с. 278–285)



Солифлюкционное оползание талой породы по береговому уступу на западном побережье Байдарацкой губы Карского моря. Сентябрь 2015 г. Фото И.С. Соколова.



Фрагмент ствола пермского хвощевидного растения *Paracalamites decoratus* (Eichwald) Zalessky в обнажении (Большеземельская тундра, полигон «Хановей», правый берег р. Воркута).
Фото В.С. Исаева.



Субфоссилизированная бедренная кость мамонта *Mammuthus primigenius* (Blumenbach) из нижней части берегового уступа (четвертичные отложения, Байдарацкая губа Карского моря). Фото Р.А. Кузнецова.

