

---

---

# ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ МУЗЕОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

---

---

УДК 58:069

DOI 10.29003/m3556.0514-7468.2023\_45\_3/398-406

## ФИТОКОМПОНЕНТ ОБЪЁМНЫХ ФРАГМЕНТОВ БИОГЕОЦЕНОЗОВ В ЭКСПОЗИЦИИ МУЗЕЯ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ

К.А. Голиков\*

*Представление о биогеоценозах как структурных единицах биосферы отражено в экспозиции отдела «Природные зоны» (залы № 18–20, 25 этаж) Музея земледения МГУ: ёмко продемонстрировано взаимодействие основных природных компонентов, характерных для соответствующих климатических условий – почв, флоры и фауны. Представлено 15 натуральных экспонатов сухих объёмных фрагментов биогеоценозов.*

**Ключевые слова:** Музей земледения МГУ, биогеоценоз, растения, ботаническая составляющая экспозиции, В.И. Вернадский, В.Н. Сукачёв.

**Ссылка для цитирования:** Голиков К.А. Фитокомпонент объёмных фрагментов биогеоценозов в экспозиции Музея земледения МГУ // Жизнь Земли. 2023. Т. 45, № 3. С. 398–406. DOI: 10.29003/m3556.0514-7468.2023\_45\_3/398-406.

Поступила 08.05.2023 / Принята к публикации 06.09.2023

## PHYTOCOMPONENT OF THREE-DIMENSIONAL FRAGMENTS OF BIOGEOCENOSSES IN THE EXPOSITION OF THE MSU EARTH SCIENCE MUSEUM

К.А. Golikov, PhD

Lomonosov Moscow State University (Earth Science Museum)

*The concept of biogeocenoses as structural units of the biosphere is reflected in the exposition of the department “Natural Zones” (Halls No. 18–20 on the 25<sup>th</sup> floor) of the Moscow State University Museum of Earth Science: the interaction of the main natural components characteristic of the corresponding climatic conditions – soils, flora and fauna – is succinctly demonstrated. There are 15 full-scale exhibits of dry volumetric fragments of biogeocenoses: spotted tundra; forest tundra; swamps: flat-hummocky tundra, oligotrophic upland and mesotrophic lowland sedge; spruce-green grass; grass-grass and tipchak-grass steppes; subtropical mountain forest; alpine meadows; semi-deserts; deserts – clay, wormwood-solyanka and ilak belosaksaulnik on ridge sands; and savannas as well.*

---

\* Голиков Кирилл Андреевич – к.б.н., с.н.с., Музей земледения МГУ, iris750@gmail.com.

**Keywords:** *Earth Science Museum of MSU, biogeocenosis, botanical component of exposition, showcase, V.I. Vernadsky, V.N. Sukachev.*

**For citation:** Golikov, K.A. "Phytocomponent of three-dimensional fragments of biogeocenoses in the exposition of the MSU Earth Science Museum", *Zhizn Zemli [Life of the Earth]* 45, no 3, 398–406 (2023) (in Russ., abstr. in Engl.). DOI: 10.29003/m3556.0514-7468.2023\_45\_3/398-406.

**Введение.** Современная концепция биосферы во многом базируется на учении В.И. Вернадского. Согласно его определению, *«биосфера может быть рассматриваема как область земной коры, занятая трансформаторами, переводящими космическое излучение в действенную земную энергию – электрическую, химическую, механическую, тепловую и т. д. Космические излучения, идущие от всех небесных тел, охватывают биосферу, проникают всю её и всё в ней...»*. «Вещество биосферы, – подчёркивал В.И. Вернадский, – *благодаря им проникнуто энергией, оно становится активным*» [1, с. 227, 231].

Представление В.И. Вернадского о «цепях жизни» как одном из факторов биогеохимического единства биосферы [2] впоследствии развил В.Н. Сукачёв в учении о биогеоценозах как структурных единицах биосферы. *«В биогеоценоотическом покрове, – отмечал он, – осуществляется не только земная, но и космическая роль живых организмов, роль “живого вещества”, как говорил Вернадский»*. По определению В.Н. Сукачёва, *«биогеоценоз – это совокупность на известном протяжении земной поверхности однородных природных явлений (атмосферы, горной породы, гидрологических условий, растительности, животного мира, мира микроорганизмов и почвы), имеющая свою особую специфику взаимодействий этих слагающих её компонентов, свою особую структуру и определённый тип обмена веществом и энергией их между собой и с другими явлениями природы и представляющая собой внутренне противоречивое диалектическое единство, находящееся в постоянном движении, развитии»* [12, с. 575, 576]. Поэтому задачей биогеоценологии В.Н. Сукачёв полагал системное описание биогеоценозов, изучение характера обмена веществом и энергией как внутри них, так и между ними и смежными биогеоценозами.

Одним из основных слагающих биогеоценоза является фитоценоз. В отечественной литературе распространено определение В.Н. Сукачёва, согласно которому *«фитоценозом, или растительным сообществом, надо называть всякую совокупность как высших, так и низших растений, обитающих на данном однородном участке земной поверхности, с только им свойственными взаимоотношениями как между собой, так и с условиями местообитания, и поэтому создающую свою особую среду, фитосреду»* [11, с. 293]. Т.А. Работнов рассматривал фитоценоз как условно выделенную часть открытой биокосной системы (биогеоценоза), наиболее существенную в биотическом отношении [9]. В настоящее время в общей экологии термин «биоценоз» чаще употребляется применительно к живой части экосистемы, включающей виды разных таксонов, но обитающих совместно на конкретной территории [7].

**Объёмные фрагменты биогеоценозов** являются частью экспозиции Музея землеведения МГУ [6], выстроенной по принципу естественноисторического развития природных явлений, которое рассматривается как единый закономерный процесс эволюции неорганической и органической материи [3]. Они экспонируются в отделе «Природные зоны» (в залах № 18–20), где отражены особенности структурно-функциональной организации и динамики зональных природных комплексов территории России и сопредельных стран. Здесь ёмко продемонстрировано взаимодействие основ-

ных природных компонентов – климатических условий, почв, флоры и фауны, а также возможности их хозяйственного использования.

Объёмные фрагменты биогеоценозов, как и другие коллекции натуральных материалов, размещены в нижней части соответствующих стендов. Под стеклянными колпаками представлены сухие объёмные фрагменты различных биогеоценозов, смонтированные на цельных образцах естественных почвенных блоков [10]. Эти модели удачно отражают натуральные прототипы, характерные для соответствующих природно-климатических зон [14]: лесотундры, ельника-зеленомошника, разнотравно-ковыльных и типчаково-ковыльных степей, субтропического горного леса, альпийского луга, а также полупустынных, пустынных, болотных и тундровых биогеоценозов. Номенклатура представленных в экспозиции растений уточнена по современным сводкам [13] и базам данных – как отечественным<sup>1</sup>, так и международным<sup>2</sup>.

Так, в зале № 18 «Тундра, лесотундра, леса» представлены семь фрагментов биогеоценозов, демонстрирующих комплекс приспособлений растений к условиям окружающей среды. В холодных и влажных тундровых местообитаниях преобладают психрофиты (*Loiseleuria* sp., *Dryas octopetala*, *Diapensia* sp., *Oxycoccus quadripetalus*, *Hierochloë* sp., *Carex vaginata*). Основными жизненными формами являются хаме- и гемикриптофиты; распространены стланиковые и шпалерные формы (*Salix polaris*), растения-подушки (*Eritrichium* sp.). Адаптациями к условиям тундр являются вечнозелённость (*V. vitis-idaea*), поверхностная корневая система (*Betula nana*), вивипария (*Bistorta vivipara*).

Экспозиция пятнистой тундры содержит 5 видов цветковых растений: *Betula nana* (сем. Betulaceae) – берёза карликовая, а также 4 вида семейства Ericaceae: *Ledum palustre* (багульник), *Vaccinium uliginosum* (голубика), *V. vitis-idaea* (брусника) и *Empetrum nigrum* (водяника, или вороника, шикша). Кроме того, представлено 5 видов зелёных мхов, в т. ч. два – из семейства Hylocomiaceae: *Pleurozium schreberi* (плеуроциум Шребера) и *Hylocomium splendens* (гилокомиум блестящий, или пронзённый), а также *Dicranum* sp. (Dicranaceae) – дикранум, *Helodium* sp. (Thuidiaceae) – гелодиум и *Aulacomnium* sp. (Aulacomniaceae) – аулакомниум. Среди 6 видов лишайников – два вида рода *Cladonia* из семейства Cladoniaceae: *C. rangiferina* (кладония оленья, или олений мох) и *C. pyxidata* (к. крыночковидная, или бокальчатая). Ещё два вида представляют семейство Parmeliaceae: *Cetraria nivalis* (цетрария снежная) и *Flavocetraria cucullata* – флавоцетрария клубучковая (цетрария шлемовидная). Экспонируются также *Stereocaulon* sp. (Stereocaulaceae) – стереокаулон и *Solorina crocea* (Peltigeraceae) – солорина шафрановая (красная).

Фрагмент плоско-бугристого тундрового болота включает 8 видов сосудистых растений. Половина из них относится к семейству Cyperaceae: *Carex rotundata* (осока кругловатая) и *C. chordorrhiza* (о. плетевидная, или струннокоренная), а также *Eriophorum russeolum* (пушица рыжеватая) и *E. scheuchzeri* (п. Шейхцера). Кроме того, демонстрируются берёза карликовая, *Salix lapponum* (Salicaceae) – ива лапландская, *Rubus chamaemorus* (Rosaceae) – морошка и голубика. Мохообразные представлены четырьмя видами: *Sphagnum rubellum* (Sphagnaceae) – сфагнум красноватый, *Drepanocladus* sp. (Amblystegiaceae) – дрепанокладус, *Calliergon* sp. (Calliergonaceae) – калиергон и плеуроциум Шребера.

В экспозиции европейской лесотундры – зоны, переходной между тундровой и лесной – демонстрируются характерные трансформации роста деревьев, в т. ч.: *Picea*

<sup>1</sup> Плантиум. Открытый онлайн атлас-определитель растений и лишайников России и сопредельных стран (<https://www.plantarium.ru/>).

<sup>2</sup> International Plant Names Index (<https://www.ipni.org>).

*obovata* (Pinaceae) – ель сибирская, *Betula tortuosa* (берёза извилистая) и б. карликовая. Из сосудистых растений можно увидеть также голубику и бруснику. Бриофлора представлена тремя видами: плеуроциум Шребера, гилокомиум блестящий и *Polytrichum commune* (Polytrichaceae) – политрихум, или кукушкин лён. Демонстрируются и 5 видов лишайников: *S. paschale* (стереокаулон голый, или пасхальный), *Nephroma arcticum* (Nephromataceae) – нефрома арктическая, цетрария снежная, а также кладония оленья и *S. alpina* (к. альпийская).

Фрагмент олиготрофного верхового болота (грядово-мочажинного комплекса) представлен 10 видами сосудистых растений. Среди однодольных – 3 вида из семейства Cyperaceae: *Rhynchospora* sp. (очеретник средний), *Carex limosa* (осока топяная) и *Eriophorum vaginatum* (пушица влагалищная), а также *Scheuchzeria palustris* (Scheuchzeriaceae) – шейхцерия болотная. Среди двудольных преобладают виды семейства Ericaceae: *Oxycoccus quadripetalus* (клюква болотная), брусника, *Chamaedaphne calyculata* (хамедафне прицветничковая, или болотный вереск), *Andromeda polifolia* (подбел обыкновенный, или многолистный) и багульник. Также экспонируется *Pinus sylvestris* (Pinaceae) – сосна. Демонстрируются три вида сфагновых мхов: *Sphagnum cuspidatum* (сфагнум остроконечный), *Sp. angustifolium* (сф. узколистный) и *Sp. medium* (сф. средний). Лишайники представлены одним видом – кладонией оленьей.

Фрагмент мезотрофного низинного осокового болота содержит 10 видов сосудистых растений: *Equisetum fluviatile* (Equisetaceae) – хвощ приречный, или топяной, и 4 вида однодольных: *Juncus filiformis* (Juncaceae) – ситник нитевидный, *Carex acuta* (осока острая) и *C. vesicaria* (о. пузырчатая), *Eriophorum angustifolium* (пушица узколистная, или многоколосковая). Из двудольных представлены *Caltha palustris* (Ranunculaceae) – калужница болотная, *Soragum palustre* (Rosaceae) – сабельник болотный, *Myosotis palustris* (Boraginaceae) – незабудка болотная, *Pedicularis palustris* (Scrophulariaceae) – мытник болотный и *Galium uliginosum* (Rubiaceae) – подмаренник топяной.

Экспозиция ельника-зеленомошника, развивающегося на бедных увлажнённых почвах, демонстрирует приспособления растений к условиям тёмнохвойной тайги (виды-средообразователи – *Picea abies* в верхнем ярусе и зелёные мхи – в нижнем): вечно- (*Lycopodium* sp.) и зимнезелённость (*Veronica officinalis*); сапрофитизм (*Hypopitys monotropa*); вегетативное размножение – подземными побегами (*Trientalis* sp.) либо стелющимися тонкими укореняющимися ветвями (*Linnaea borealis*); автогамия – как самоопыление (*Pyrola* sp.), так и клейстогамия (*Oxalis* sp.); небольшой размер плодов (*Linnaea borealis*) и семян (*Pyrola* sp., *Goodyera* sp.).

Показано 10 видов сосудистых растений: *Lycopodium clavatum* (Lycopodiaceae) – плаун булавовидный, *Gymnocarpium dryopteris* (Woodsiaceae) – голокучник обыкновенный, или Линнея, *Picea abies* (ель европейская), два вида семейства Orchidaceae – *Goodyera repens* (гудайера ползучая) и *Neottianthe cucullata* (гнездоцветка клобучковая, или кукушник клобучковый), *Maianthemum bifolium* (Convallariaceae) – майник двулистный, *Linnaea borealis* (Caprifoliaceae) – линнея северная и 3 вида семейства Ericaceae: *Chimaphila umbellata* (зимолюбка зонтичная), *Pyrola media* (грушанка средняя) и *Orthilia secunda* – ортилия (грушанка) однобокая. Среди семи видов мохообразных – 2 вида рода Dicranum: *D. scoparium* (дикранум метловидный, или веничный) и *D. montanum* (д. горный), а также *Hypnum cupressiforme* (Hypnaceae) – гипнум кипарисовидный, или кипарисовый, *Ptilium crista-castrensis* (Pylaisiaceae) – птилиум гребенчатый, *Plagiothecium* sp. (Plagiotheciaceae) – плагиотециум, гилокомиум блестящий и плевроциум Шребера. Лишайники представлены одним видом – *Ophioparma ventosa* (Ophioparmaceae) – офииопарма (пармелия) вздутая.



Рис. 1. Макет ельника-зеленомошника в экспозиции зала № 18 Музея землеведения МГУ.

Fig. 1. A model of the spruce-green moss forest in the exposition of Hall No. 18 of the MSU Earth Science Museum. Photo by the author.

В зале № 19 «Лесостепи, степи, полупустыни» экспонируются фрагменты трёх биогеоценозов: полупустыни (мозаичность фитоценозов которых обусловлена свойствами почв), а также двух подзон степи. Для степной растительности характерна выраженная сезонная смена аспектов. В условиях засушливого климата преобладают многолетние травянистые ксерофиты, в основном дерновинные злаки с мощной корневой системой и специфическим строением листа, свёртывающимся в жаркое время суток.

В экспозиции разнотравно-ковыльной степи (на чернозёме обыкновенном) представлено 14 видов сосудистых растений. Из однодольных – *Carex supina* (осока приземистая) и 5 видов злаков (Poaceae), в т. ч. 3 вида рода *Stipa*: *S. zalesskii* (ковыль Залеского, или красноватый), *S. lessingiana* (к. Лессинга) и *S. capillata* (к. волосатик), а также *Festuca valesiaca* (овсяница валлиская, или типчак) и *Koeleria* sp. (тонконог). Из двудольных – по 2 вида семейств Lamiales: *Salvia nutans* (шалфей поникающий) и *Phlomis tuberosa* (зопник клубненосный), а также Fabaceae: *Oxytropis* sp. (остролодочник) и *Trifolium montanum* (клевер горный). Кроме того, экспонируются *Echium russicum* (Boraginaceae) – синяк русский, или румянка, *Filipendula vulgaris* (Rosaceae) – лабазник обыкновенный, или таволга шестилепестная, *Eremogone longifolia* (Caryophyllaceae) – пустынноца, или песчанка длиннолистная, *Erysimum canescens* (Brassicaceae) – желтушник седеющий (сизый).

Фрагмент типчаково-ковыльной степи (на чернозёме южном) содержит 11 видов сосудистых растений, в т. ч. 5 видов злаков, среди которых 3 вида рода *Stipa*: ковыль Лессинга, *S. ucrainica* (к. украинский) и к. волосатик, а также типчак и *Agropyron pectinatum* (житняк, или пырей гребневидный). Из двудольных – по 2 вида семейств Apiaceae: *Trinia hispida* (триния жёстковолосая, или щетинистоволосистая) и *Eryngium campestre* (синеголовник полевой, или равнинный), а также Asteraceae: *Tanacetum achilleifolium* (пижма тысячелистниковая, или ромашник тысячелистниковый) и *Galatella villosa* (солонечник мохнатый, или грудница мохнатая). Кроме того, представлены *Onosma tinctoria* (Boraginaceae) – онома красильная и *Limonium sareptanum* (Plumbaginaceae) – кермек сарептский.

Экспозиция зала № 20 «Пустыни, субтропики, жаркие страны, высотные зоны» посвящена экстрааридным территориям, а также горным странам. В условиях высокогорий преобладают низкорослые травянистые многолетники различных жизненных форм:



стелющиеся, шпалерные, розеточные и полурозеточные, подушечные и бесстебельные, а также суккуленты и дерновинные злаки и нетравянистые психрофиты.

Так, фрагмент биогеоценоза кавказского альпийского луга содержит 36 видов сосудистых растений. В их числе *Asplenium ruta-muraria* (Aspleniaceae) – костенец постенный, 2 вида рода *Carex*: *C. tristis* (осока печальная) и *C. medwedewii* (о. Медведева), *Luzula stenophylla* (Juncaceae) – ожика узколистная, или ложносудетская, 5 видов злаков, в т. ч. 2 вида рода *Festuca*: *F. ovina* (овсяница овечья) и *F. woronowii* (о. Воронова, или пёстрая), а также *Bromopsis variegata* (кострец, или костёр пёстрый), *Poa alpina* (мятлик альпийский) и *Colpodium versicolor* (колподиум разноцветный).

Двудольные представлены двумя видами семейства Primulaceae: *Primula auriculata* (первоцвет ушковатый) и *Androsace sericea* (проломник шелковистый), пятью видами семейства Ranunculaceae, в т. ч. тремя видами рода *Ranunculus*: *R. raddeanus* (лютик Радде, или Сомье), *R. crassifolius* (л. толстолистный) и *R. lojkae* (л. Лойка), а также *Pulsatilla aurea* (прострел золотистый) и *Trollius ranunculinus* (купальница лютиковая, или полуоткрытая). Кроме того, экспонируются 3 вида семейства Scrophulariaceae, среди них 2 вида рода *Pedicularis*: *P. sibthorpii* (мытник Сибторпа) и *P. crassirostris* (м. толстоносый), а также *Veronica gentianoides* (вероника горечавковая). Двумя видами представлено семейство Saxifragaceae: *Saxifraga kolenatiana* (камнеломка Коленати) и *S. juniperifolia* (к. можжевельниколистная), а Gentianaceae – тремя: *Gentiana angulosa* (горечавка угловатая), *G. pontica* (г. понтийская) и *G. laciniata* (г. многораздельная, или раздельная). Семейство Rosaceae представлено четырьмя видами, в т. ч. двумя видами рода *Alchemilla*: *A. sericea* (манжетка шёлковая) и *A. caucasica* (м. кавказская), а также *Dryas caucasica* (дриада кавказская) и *Sibbaldia semiglabra* (сиббальдия полуголая). Ещё 2 вида – из семейства Brassicaceae: *Murbeckiella huetii* (мюрбикелла Юэ, или фрина Хюта) и *Draba bryoides* (крупка моховидная). Также двумя видами представлено семейство Caryophyllaceae: *Minuartia circassica* (минуарция черкесская, или кавказская) и *Eremogone lychnidea* (пустынница, или песчанка горицветная). Кроме того, демонстрируются 2 вида семейства Asteraceae: *Aster alpinus* (астра альпийская) и *Erigeron venustus* (мелколепестник красивый, или приятный), а также *Carum caucasicum* (Apiaceae) – тмин кавказский и *Sedum tenellum* (Crassulaceae) – очиток тоненький.

Богатству и разнообразию флористического состава биогеоценозов высокогорий способствует мозаичность местообитаний, вызванная в т. ч. локальными нарушениями растительного и почвенного покрова в связи с роющей деятельностью животных, в частности, кабанов (*Sus scrofa*) [8] – причём в разных горных странах умеренного пояса [15], что приводит к перераспределению участия видов различных групп в составе сообществ.

Фрагмент биогеоценоза субтропического горного леса (Западного Закавказья) включает 8 видов сосудистых растений: *Polypodium cambricum* (Polypodiaceae) – многоножка кембрийская, или пыльчатая, *Oplismenus undulatifolius* (Poaceae) – останка курчаволистная, *Ruscus colchicus* (Ruscaceae) – илища колхидская (подлистная), *Smilax excelsa* (Smilacaceae) – сассапариль высокий, или павой, 2 вида семейства Fagaceae: *Castanea sativa* (каштан посевной) и *Fagus orientalis* (бук восточный), а также *Buxus colchica* (Buxaceae) – самшит колхидский, *Hedera colchica* (Araliaceae) – плющ; кроме того, мохообразные и лишайники.

Скудость флористического состава биогеоценозов глинистых пустынь обусловлена развитием на бедных засоленных почвах. Фрагмент полынно-солянковой пустыни включает три вида сосудистых растений: *Artemisia glauca* (Asteraceae) – полынь сизая, или серая, а также два вида семейства Chenopodiaceae: *Anabasis salsa* (ежовник солончаковый, или биюргун) и *Salsola laricina* (солянка листовничная).



**Рис. 2.** Макет альпийского луга в экспозиции зала № 20 Музея земледелия МГУ. Фото автора.  
**Fig. 2.** An Alpine meadow model in the exposition of Hall No. 20 of the MSU Earth Science Museum. Photo by the author.

У стенда «Песчаная пустыня» представлен фрагмент илакового белосаксаульника на грядовых песках (Кара-Кумы) – характерный пустынный комплекс с преобладанием псаммофитов, адаптированных к условиям произрастания в песках благодаря наличию корневых чехликов из цементированных песчинок, протяжённой и разветвлённой корневой системе, радикально трансформированным и редуцированным листовым пластинкам, строению плодов и семян, приспособленных к анемохории. Демонстрируется 4 вида сосудистых растений: *Carex physodes* (осока вздутая, или илак), *Anisantha tectorum* (Poaceae) – неравноцветник, или костёр кровельный, *Haloxylon persicum* (Chenopodiaceae) – саксаул белый и *Alyssum turkestanicum* var. *desertorum* (Brassicaceae) – бурачок туркестанский пустынный.

Наконец, фрагмент африканской саванны представлен термитником. Под влиянием деятельности этих насекомых почва становится более влажной, благодаря чему создаются благоприятные условия для сосудистых растений – преимущественно акаций, злаков, представителей семейства Lauraceae.

**Заключение.** Таким образом, в коллекции натуральных ботанических материалов Музея земледелия тематически отражены региональный и фитоценотипический аспекты его экспозиции. В ней демонстрируются виды растений, происходящие из различных природных зон и являющиеся компонентами разнообразных растительных сообществ. Фрагменты зональных биогеоценозов, представленные в залах № 18–20 отдела «Природные зоны», наглядно демонстрируют приспособления слагающих их растений к специфическим местообитаниям.

Фитокомпонент биосистем является источником информации о различных параметрах их структурно-функциональной организации, в частности – о биологическом разнообразии. На этой основе может осуществляться биоиндикация и биомониторинг, в т. ч. экологическое картирование территории [4]. В современных условиях в связи с нарастающими изменениями экосистем – как на глобальном, так и на региональном уровнях – популяризация достижений современного естествознания музейными средствами особенно важна [5]. Поэтому показ природы в её единстве и целостности в экспозициях комплексных естественнонаучных музеев, каковым является Музей земледелия МГУ, критически важен для формирования биосферного мировоззрения и развития экологической культуры посетителей.

**Благодарности и источники финансирования.** Исследование выполнено при финансовой поддержке государственных заданий Музея земледения МГУ АААА-А16-116042010089-2 и АААА-А16-116042710030-7.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вернадский В.И. Биосфера (избранные труды по биогеохимии). М.: Мысль, 1967. 376 с.
2. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и её окружения. М.: Наука, 2001. 376 с.
3. Ермаков Н.П. Принципы современной экспозиции естественнонаучных музеев (на примере создания Музея земледения) // Жизнь Земли. 1961. № 1. С. 130–136.
4. Кавеленова Л.М., Прохорова Н.В. К использованию фитокомпонента биоразнообразия в экологическом картировании урбосреды // Изв. Самарского научного центра РАН. 2004. Т. 6, № 2. С. 318–327.
5. Лазарев Г.Е., Леви Л.З., Богатырёва Н.А., Залогин Б.С., Кузьминская К.С., Ходецкий В.Г. Обзор. Обобщение и оценка опыта работы естественно-научных и природоведческих музеев СССР по образованию в области окружающей среды // Экологическое образование музейными средствами. Международная программа ЮНЕСКО-ЮНЕП по образованию в области окружающей среды / Научные редакторы: С.А. Ушаков, Г.Е. Лазарев, Э.К. Авдонин. М.: Внешторгиздат, 1989. С. 4–61.
6. Музей земледения. Путеводитель. М.: МГУ, 2010. 100 с.
7. Онипченко В.Г. Функциональная фитоценология: Синэкология растений. Учебное пособие. Изд. 2-е, стер. М.: КРАСАНД, 2014. 576 с.
8. Онипченко В.Г., Голиков К.А. Демутационные смены после пороёв кабанов на альпийских лишайниковых пустошах в Тебердинском заповеднике // Бюл. МОИП. Отд. Биол. 1996. Т. 101, вып. 4. С. 49–54.
9. Работнов Т.А. Растительные сообщества // Жизнь растений. Т. 1. Введение. Бактерии и актиномицеты / Ред. Н.А. Красильникова и А.А. Уранова. М.: Просвещение, 1974. С. 99–116.
10. Смуров А.В., Гришина З.В. История развития музейного дела в Московском университете. К 250-летию учебных музеев России и 60-летию Музея земледения // Жизнь Земли. 2011. Т. 33. С. 5–13.
11. Сукачёв В.Н. Некоторые общие теоретические вопросы фитоценологии // Вопросы ботаники / Ред. В.Б. Сочава и О.В. Заленский. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954. Вып. 1. 412 с.
12. Сукачёв В.Н. Структура биогеоценозов и их динамика // Структура и формы материи / Отв. ред. М.Э. Омелянский. М.: Наука, 1967. 647 с.
13. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). 2-е изд. СПб: Мир и семья–95, 1995. 990 с.
14. Шишкина Л.П. Методика показа темы «Растительность» в музейной экспозиции // Жизнь Земли. 1997. Вып 30. С. 244–248.
15. Onipchenko V.G., Golikov K.A. Microscale revegetation of alpine lichen heath after wild boar digging: fifteen years of observation on permanent plots // Oecologia Montana. 1996. № 5. P. 35–39.

#### REFERENCES

1. Vernadsky, V.I., *Biosphere (selected works on biogeochemistry)* (Moscow: Mysl', 1967) (in Russian).
2. Vernadsky, V.I., *Chemical structure of the Earth's biosphere and its environment* (Moscow: Nauka, 2001) (in Russian).
3. Ermakov, N.P., "Principles of modern exposition of natural science museums (on the example of creation of the Earth Science Museum)", *Zhizn Zemli* 1, 130–136 (1961) (in Russian).
4. Kavelenova, L.M., Prokhorova, N.V., "On the use of the phytocomponent of biodiversity in ecological mapping of the urban environment", *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk* 6 (2), 318–327 (2004) (in Russian).
5. Lazarev, G.E., Levi, L.Z., Bogatyreva, N.A., Zalogin, B.S., Kuz'minskaya, K.S., Khodetskij, V.G., "Review. Generalization and evaluation of the experience of natural science and natural history museums of the USSR on education in the field of environment", *Ecological education by Museum means. UNESCO-UNEP international environmental education program* (M.: Vneshtorgizdat, 1989) (in Russian).
6. *The Earth Science Museum. Guide* (Moscow: MSU, 2010) (in Russian).



7. Onipchenko, V.G., *Functional phytocoenology: Synecology of plants* (Moscow: KRASAND, 2014) (in Russian).
8. Onipchenko, V.G., Golikov, K.A., “Demutation shifts after wild boar flogging on Alpine lichen wastelands in the Teberdinsky Nature Reserve”, *Bulletin MOIP. Otdel biologicheskiiy* **101** (4), 49–54 (1996) (in Russian).
9. Rabotnov, T.A. “Plant communities”, *Zhizn' rastenij* **1**. (Moscow: Prosveshchenie, 1974) (in Russian).
10. Smurov, A.V., Grishina, Z.V., “The history of development of museum business at the University of Moscow. To the 250<sup>th</sup> anniversary of educational museums of Russia and the 60<sup>th</sup> anniversary of the Earth Science Museum”, *Zhizn' Zemli* **33**, 5–13 (2011) (in Russian).
11. Sukachev, V.N., “Some general theoretical questions of phytocenology”, *Voprosy botaniki* [Botany issues] **1** (Moscow–Ltningrad: AN SSSR, 1954) (in Russian).
12. Sukachev, V.N., “Structure of biogeocenoses and their dynamics”, *Structure and forms of matter* (Moscow: Nauka, 1967) (in Russian).
13. Cherepanov, S.K., *Vascular plants of Russia and neighboring states (within the former USSR)* (St. Petersburg: Mir i semya-95, 1995) (in Russian).
14. Shishkina, L.P., “Method of showing the theme «Vegetation» in the museum exhibition”, *Zhizn Zemli* **30**, 244–248 (1997) (in Russian).
15. Onipchenko, V.G., Golikov, K.A., “Microscale revegetation of alpine lichen heath after wild boar digging: fifteen years of observation on permanent plots”, *Oecologia Montana* **5**, 35–39 (1996).