

© ФОНД НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
«XXI ВЕК»

БИОСФЕРА

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ НАУЧНЫЙ И ПРИКЛАДНОЙ ЖУРНАЛ
ПО ПРОБЛЕМАМ ПОЗНАНИЯ И СОХРАНЕНИЯ БИОСФЕРЫ
И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕЕ РЕСУРСОВ

Том 3
№ 2

Санкт-Петербург
2011



BIOSPHERE

INTERDISCIPLINARY JOURNAL OF BASIC AND APPLIED SCIENCES
DEDICATED TO COMPREHENSION AND PROTECTION OF THE BIOSPHERE
AND TO USAGE OF RESOURCES THEREOF

Vol. 3
No. 2
Saint-Petersburg
2011

© «XXI CENTURY»
RESEARCH FOUNDATION

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Президент Фонда научных исследований «XXI век»: А. И. Новиков (Санкт-Петербург)
Главный редактор: Э. И. Слепян (Санкт-Петербург)
Заместитель главного редактора: А. Г. Голубев (Санкт-Петербург)

Почетные члены редакционной коллегии

Г. В. Добровольский (Москва)
Г. И. Марчук (Москва)
Б. С. Соколов (Москва)

Члены редакционной коллегии

Т. Г. Авдеева (Москва)	И. А. Захаров-Гезехус (Москва)	В. Реген (Санкт-Петербург)
А. В. Адрианов (Владивосток)	Э. В. Ивантер (Петрозаводск)	Г. С. Розенберг (Тольятти)
С. М. Алексеев (Москва)	Ю. А. Израэль (Москва)	Р. Б. Рыбаков (Москва)
В. Р. Болов (Москва)	Л. А. Ильин (Москва)	А. В. Селиховкин (Санкт-Петербург)
В. Н. Большаков (Екатеринбург)	А. С. Исаев (Москва)	Г. А. Софронов (Санкт-Петербург)
Ю. С. Васильев (Санкт-Петербург)	Л. Н. Карлин (Санкт-Петербург)	С. А. Степанов (Москва)
Э. М. Галимов (Москва)	В. М. Котляков (Москва)	М. А. Федонкин (Москва)
В. К. Глухих (Москва)	А. И. Кривченко (Санкт-Петербург)	М. П. Федоров (Санкт-Петербург)
В. И. Данилов-Данильян (Москва)	А. П. Кудрявцев (Москва)	М. В. Флинт (Москва)
Ю. Ю. Дгебуадзе (Москва)	Н. П. Лаверов (Москва)	А. И. Фокин (Москва)
В. П. Девятков (Москва)	К. В. Новожилов (Санкт-Петербург)	А. Ф. Цыб (Обнинск)
В. А. Драгавцев (Санкт-Петербург)	Г. Г. Онищенко (Москва)	Х. Д. Чеченов (Москва)
А. А. Жученко (Москва)	В. И. Осипов (Москва)	Н. П. Чуркин (Москва)
М. Ч. Залиханов (Москва)	Г. В. Осипов (Москва)	В. Т. Ярмишко (Санкт-Петербург)
	Ю. А. Рахманин (Москва)	

ОТВЕТСТВЕННЫЙ УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРИАТ

Л. Я. Боркин (Санкт-Петербург); Г. В. Жижин (Санкт-Петербург); Г. А. Исаченко (Санкт-Петербург);
Л. А. Кудерский (Санкт-Петербург); В. Н. Максимов (Москва);
Ю. К. Новожилов (Санкт-Петербург); К. М. Петров (Санкт-Петербург); В. Б. Сапунов (Санкт-Петербург);
М. Д. Уфимцева (Санкт-Петербург); Е. П. Щеголева (Москва)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

И. Алитало (Финляндия); Д. Беккулова (Кыргызстан); О. Брейдбах (Германия); Р. Гаглоев (Южная Осетия);
Ф. Гаджи-заде (Азербайджан); Т. Девдариани (Грузия); Ю. Канн (Эстония); А. Карабанов (Беларусь);
М. Клявиньш (Латвия); В. Контримавичус (Литва); А. Мелдыбеков (Казахстан); З. Миквабия (Абхазия);
Я. Олексин (Польша); А. Рафигов (Узбекистан); А. Сагателян (Армения); С. Сатторов (Таджикистан);
Ф. Фурдуй (Молдова); В. Чехун (Украина); П. Эсенов (Туркменистан)

Дизайн и верстка: Ю. С. Волжина, А. А. Яковлев
Корректор: В. Б. Куликова

Администратор сайта: Н. Д. Давыдова
Логотип: О. Г. Бурова

Адрес редакции: 197110, Санкт-Петербург, Большая Разночинная ул., д. 28; Тел./факс: (812) 347-61-38;
Эл. почта: biosphaera@21mm.ru;
Электронная версия: <http://www.biosphere21century.ru> (ISSN 2077-1460)

Издание журнала «БИОСФЕРА» осуществляется при финансовой поддержке Правительства Санкт-Петербурга
Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций: ПИ № ФС77-32791 от 08 августа 2008 г.

EDITORIAL BOARD

President of XXI Century Research Foundation
Editor-in-Chief
Deputy Editor-in-Chief

A. I. Novikov (Saint-Petersburg)
E. I. Slepyan (Saint-Petersburg)
A. G. Golubev (Saint-Petersburg)

HONORARY EDITORIAL BOARD

G. V. Dobrovolskiy (Moscow)
G. I. Marchuk (Moscow)
B. S. Sokolov (Moscow)

GENERAL EDITORIAL BOARD

T. G. Avdeyeva (Moscow)	I. A. Zakharov-Gezhus (Moscow)	V. Regen (Saint-Petersburg)
A. V. Adrianov (Vladivostok)	E. V. Ivanter (Petrozavodsk)	G. S. Rosenberg (Togliatti)
S. M. Alexeyev (Moscow)	Yu. A. Izrael (Moscow)	R. B. Rybakov (Moscow)
V. R. Bolov (Moscow)	L. A. Ylyin (Moscow)	A. V. Selikhovkin (Saint-Petersburg)
V. N. Bolshakov (Yekaterinburg)	A. S. Isayev (Moscow)	G. A. Sofronov (Saint-Petersburg)
Yu. S. Vasiliyev (Saint-Petersburg)	L. N. Karlin (Saint-Petersburg)	S. A. Stepanov (Moscow)
E. M. Galimov (Moscow)	V. M. Kotliakov (Moscow)	M. A. Fedonkin (Moscow)
V. K. Glukhikh (Moscow)	A. I. Krivchenko (Saint-Petersburg)	M. P. Fedorov (Saint-Petersburg)
V. I. Danilov-Daniliyan (Moscow)	A. P. Kudriavtsev (Moscow)	M. V. Flint (Saint-Petersburg)
Yu. Yu. Dgebuadze (Moscow)	N. P. Laverov (Moscow)	A. I. Fokin (Moscow)
V. P. Deviatov (Moscow)	K. V. Novozhilov (Saint-Petersburg)	A. F. Tsyb (Obninsk)
V. A. Dragavtsev (Saint-Petersburg)	G. G. Onischenko (Moscow)	Kh. L. Chechenov (Moscow)
A. A. Zhuchenko (Moscow)	V. I. Osipov (Moscow)	N. P. Churkin (Moscow)
M. Ch. Zalikhanov (Moscow)	G. V. Osipov (Moscow)	V. T. Yarmishko (Saint-Petersburg)
	Yu. A. Rakhmanin (Moscow)	

ACADEMIC SECRETARIAT

L. Ya. Borkin (Saint-Petersburg); **G. V. Zhizhin** (Saint-Petersburg); **G. A. Isachenko** (Saint-Petersburg);
L. A. Kuderskiy (Saint-Petersburg); **V. N. Maksimov** (Moscow);
Yu. K. Novozhilov (Saint-Petersburg); **K. M. Petrov** (Saint-Petersburg); **V. B. Sapunov** (Saint-Petersburg);
M. D. Ufimtseva (Saint-Petersburg); **Ye. P. Schegoleva** (Moscow)

INTERNATIONAL EDITORIAL COUNCIL

I. Alitalo (Finland); **D. Bekkulova** (Kyrgyzstan); **O. Breidbach** (Germany); **R. Gagloev** (South Ossetia);
F. Gadzhi-zade (Azerbaijan); **T. Devdariani** (Georgia); **U. Kann** (Estonia); **A. Karabanov** (Belarus); **M. Klavinsh** (Latvia);
V. Kontrimavichus (Lithuania); **A. Meldybekov** (Kazakhstan); **Z. Mikvabiya** (Abkhazia); **J. Oleksyn** (Poland);
A. Rafikov (Uzbekistan); **A. Sagatelian** (Armenia); **S. Sattorov** (Tadjikistan); **F. Furduy** (Moldova);
V. Chekhun (Ukraine); **P. Esenov** (Turkmenistan)

Design and layout: **Y.S. Volzhina** and **A.A. Yakovlev**
Proofreading: **V. B. Kulikova**

WWW site administrator: **N. D. Davydova**
Logotype: **O. G. Burova**

Address: 28 Bolshaya Raznochinnaya, 197110, Saint-Petersburg, Russia;
Phone/fax: +7(812)347-61-38; E-mail: biosphaera@21mm.ru;
Online version: <http://www.biosphere21century.ru> (ISSN 2077-1460)

Sponsored by Saint-Petersburg Administration
Registered by RF Federal Service for Communication and Mass Media Surveillance on 08 August 2008 as PI No FS77-32791

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

ТЕОРИЯ		THEORY	
ПАЛЕОНТОЛОГИЯ ДОКЕМБРИЯ И АКРОХРОНЫ БИОСФЕРНОЙ ЭВОЛЮЦИИ (к теории расширяющейся биосферы) В.С. Соколов	.....155.....	PRECAMBRIAN PALEONTOLOGY AND ACROCHRONIC PERIODIZATION OF BIOSPHERIC EVOLUTION (towards a theory of expanding biosphere) B.S. Sokolov	
ЯДЕРНАЯ ЗИМА: ИСТОРИЯ ВОПРОСА И ПРОГНОЗЫ А.М. Тарко, В.П. Пархоменко	.....164.....	NUCLEAR WINTER: HISTORY OF THE CONCEPT AND FORECASTS A.M. Tarko and V.P. Parkhomenko	
ЗАПАД ЕВРАЗИИ: ОСНОВНОЕ ПОЛЕ КУЛЬТУРНОЙ ЭВОЛЮЦИИ А.М. Буровский	.....174.....	WESTERN EURASIA AS THE PRINCIPAL FIELD OF CULTURAL EVOLUTION A.M. Burovskiy	
ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ		NATURAL SCIENCES	
ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ТРЕНДЫ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО БОГАТСТВА ФЛОРЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ О.В. Морозова	.....190.....	SPATIAL TRENDS IN THE TAXONOMIC RICHNESS OF THE VASCULAR PLANT FLORA O.V. Morozova	
Догелевская научная школа		Dogel's school	
НАУЧНАЯ ШКОЛА ВАЛЕНТИНА АЛЕКСАНДРОВИЧА ДОГЕЛЯ Э.И. Слепян	.....208.....	VALENTIN ALEKSANDROVICH DOGEL'S SCHOOL E.I. Slepian	
БАКТЕРИАЛЬНЫЕ ЭНДОЦИТОБИОНТЫ ИНФУЗОРИЙ (CILIOPHORA, PROTISTA): БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С КЛЕТКОЙ ХОЗЯИНА С.И. Фокин	.....215.....	BACTERIAL ENDOCYTOBIONTS OF CILIOPHORA (PROTISTA): BIODIVERSITY AND RELATIONSHIPS WITH THE HOST CELL S.I. Fokin	
ЭВОЛЮЦИЯ ЛЕЦИТОТРОФНЫХ ЛИЧИНОК У МОРСКИХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ НА ПРИМЕРЕ МШАНОК КЛАССА GYMNOLAEMATA А.Н. Островский	.....233.....	EVOLUTION OF LECITHOTROPHIC LARVAE IN MARINE INVERTEBRATES EXEMPLIFIED WITH GYMNOLAEMATE BRYOZOANS A.N. Ostrovskiy	
О ПУТЯХ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ДОГЕЛЕВСКОЙ ШКОЛЫ Э.И. Слепян	.....253.....	ON TRENDS IN DEVELOPING OF THE ECOLOGICAL ASPECTS OF DODEL'S SCHOOL E.I. Slepian	
ФЕДЕРАЛЬНАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ ПОЛИТИКА		FEDERAL AND REGIONAL POLICY	
ЭКОНОМИКА БИОСФЕРЫ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО С.Д. Митягин	.....264.....	ECONOMICS OF THE BIOSPHERE AND CITY PLANNING S.D. Mityagin	
НАСЛЕДИЕ		HERITAGE	
УЧАСТИЕ В.И. ВЕРНАДСКОГО В ИССЛЕДОВАНИЯХ ПОСЕЛЕНИЯ ПАЛЕОЛИТИЧЕСКОГО ЧЕЛОВЕКА В ГОНЦАХ И.Н. Гавриленко, С.Л. Кигим	.....276.....	VI. VERNADSKY'S INVOLVEMENT IN INVESTIGATIONS OF PALEOLITHIC SITES IN GONTSY, UKRAINE I.N. Gavrilenko and S.L. Kigim	
ПРИЛОЖЕНИЯ		APPENDICES	
Сведения об авторах текущего номера	.....i.....	Author references	
Редакционный портфель	.....iii.....	Manuscripts submitted	
Правила для авторов	.....iv.....	Guidelines for authors	

ПАЛЕОНТОЛОГИЯ ДОКЕМБРИЯ И АКРОХРОНЫ БИОСФЕРНОЙ ЭВОЛЮЦИИ (К ТЕОРИИ РАСШИРЯЮЩЕЙСЯ БИОСФЕРЫ)¹

Б.С. Соколов

Отделение наук о земле РАН, Москва, Россия

Эл. почта: mfedon@paleo.ru

Статья поступила в редакцию 17.05.2011, принята к печати 22.05.2011

Мы не знаем, что такое преджизнь, скрытая в химических молекулах, несущих ее будущий генетический заряд. Но вершиной биохимической эволюции, с биологической точки зрения, является прокариотная клетка цианобактерий. Ее появление на Земле определило и начало формирования первого биогеоценоза планеты, зарождения ее БИОСФЕРЫ. Однажды возникнув примерно 4,0–3,7 млрд лет назад, она уже никогда на Земле не обрывалась. Весь ход биосферной эволюции зарегистрирован в геохронологической летописи слоистой оболочки Земли – стратифере. В стратиграфическом смысле это архей, протерозой (т.е. карелий и рифей) и фанерозой (т.е. палеозой, мезозой и кайнозой). Им соответствуют и главнейшие этапы эволюции биосферы – акрохроны. Палеонтология докембрия показала, что первые три акрохрона – это вендский этап эволюции одноклеточных прокариот и эукариот, завершившийся в рифее возникновением их колониальности. Настоящая многоклеточность тканевых Metaphyta и Metazoa стала формироваться не ранее позднего неопротерозоя (верхний рифей), а в вендском периоде произошел макротаксономический «взрыв» с возникновением основных типов многоклеточных фанерозойского уровня организации. Поэтому последний акрохрон (примерно от 650 млн лет) следует определять как венд-фанерозойский. Кембрийский популяционный взрыв – это экспансия уже массовых скелетных Metazoa.

Ключевые слова: палеонтология, докембрий, венд, стратиграфия, эволюция, биосфера.

PRECAMBRIAN PALEONTOLOGY AND ACROCHRONIC PERIODIZATION OF BIOSPHERIC EVOLUTION (TOWARDS A THEORY OF EXPANDING BIOSPHERE)

B.S. Sokolov

Department of Earth Sciences of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

E-mail: mfedon@paleo.ru

We do not know what was pre-life hidden in chemical molecules charged with the genetic potential of future life. However, the peak of the biochemical evolution was the procaryotic cyanobacterial cell. Its emergence on Earth determined the formation of the first biocenosis on the planet, i.e., the emergence of its BIOSPHERE. Once it has emerged about 4.0 to 3.7 billion years ago, it never interrupted thereafter. The whole course of biospheric evolution is recorded in the geochronological annals of the stratified envelope of Earth, its stratisphere. In the stratigraphic sense, it includes the Archean, Proterozoic (Karelian and Riphean eras) and Phanerozoic (Paleozoic, Mesozoic, and Cainozoic eras) eons. They correspond to the main stages of the evolution of Biosphere, acrochrons. Precambrian paleontology has shown that the first three acrochrons correspond to the pre-Vend in the evolution of unicellular prokaryotes and eukaryotes, which culminated in the emergence of their colonial form in the Riphean era. The genuine histological multicellularity of Metaphyta and Metazoa started to develop not earlier than in the late Neoproterozoic period (upper Riphean era). In Vendian period, an explosion of macrotaxons occurred resulting in the emergence of all types of multicellular organisms of the Phanerozoic level of development. Therefore, the last acrochron (about 650 million years ago) should be defined as Vendian period-Phanerozoic. The Cambrian population explosion was already associated with the mass expansion of the skeletal metazoans.

Keywords: Precambrian paleontology, Vendian period, stratigraphy, evolution, biosphere.

Научной палеонтологии насчитывается более двухсот лет. Она стала одной из основ теоретической биологии, а геологию сделала исторической наукой, раскрывшей хронологическую этапность в формировании ее стратиферной оболочки. Вся наша деятельность связана с этой оболочкой. Она основа всех жизненных благ и вместе с тем – хранилище летописи самой жизни и событий, происходивших в истории Земли на протяжении многих геологических эр. Все это мы давно и хорошо знаем. Мы только долгое время не отдавали себе отчет в том, что наши знания были в основном связаны с опытом деятельности в фанерозойских системах, отвечающих, даже вместе с вендом,

не более чем за 650 млн лет из почти четырех миллиардов, приходящихся на биосферную эволюцию на Земле. Это лишь седьмая часть всего процесса.

Ранее мной была предложена диаграмма (рис. 1), иллюстрирующая соотношения палеобиосферного времени, стратиграфического пространства литосферы и последовательности этапов развития органического мира, как расширяющейся биосферы [19]. В этой диаграмме ее элементы не были новыми. Я только сделал четкий акцент на том, что нельзя не различать время как дление геосторических этапов в хронологической последовательности уже четко выявленной неравномерности и иерархичности

¹ Публикация основана на Вступительном слове к 57-й сессии Палеонтологического общества.

Геологическое или палеобиосферное время



Рис. 1. Геологическое и палеобиосферное время. Б.С.Соколов 1.02.2010

стратиграфических подразделений литосферы и время как метод измерения этих длений. Хронология и хронометрия выражают в исторической геологии разные сущности, оставаясь в едином пространстве-времени. И второе: это время я понимаю как палеобиосферное, а биосферу принимаю не как живое вещество в его биохимическом единстве, а как дискретное неисчислимо живое множество, связанное биотопически с другими геосферными оболочками Земли – литосферной, гидросферной и атмосферной. Это совершенно особая система – суперорганизм – Геомерида, или биогеомерида. Такое понимание было уже у Карла фон Бэра, но В.Н. Беклемишев (1928) нашел для его выражения необходимый термин (см. [18]).

Зарождение биосферы на Земле – это появление жизни в ее микроорганизменной форме. Мы не знаем, что такое преджизнь, она еще скрыта в химических молекулах, несущих ее будущий генетический заряд. По выражению академика А.С. Спирина [20], это мог быть мир свободы РНК, однако этого, кажется, еще никто не наблюдал. Но, как однажды заметил академик С.В. Шестаков (см. [11]), «С точки зрения биолога, цианобактерии – это вершина биохимической эволюции». Пока что только с этой раннеархейской вершины и можно рассуждать о биосферной эволюции, независимо от того, занесены ли «споры жизни» на Землю из Космоса, или она на ней и зародилась. В любом случае, в интервале 4,2–3,7 млрд лет тому назад на Земле уже складывались более или менее благоприятные условия для подготовки развития микроорганизмов (необходимая температура, влажные коры выветривания и вода на скальном основании, солнечная энергия). Вполне допустимо, что подобные условия могли создаваться и на других планетных телах,

но только на Земле открылась первая возможность проследить путь расширяющейся биосферы и диверсификации ее Геомериды вплоть до гоминид. Эволюция земной биосферной системы, охватившая геофизические оболочки, уже никогда не прерывалась, хотя и прошла через ряд планетарных кризисов, изменяясь в своем темпе.

Ранее я привлекал внимание [18, 19] к биоразнообразию на Земле геологического прошлого как системному явлению, развивающемуся этапно и непрерывно-прерывисто в геологическом, или палеобиосферном, времени. Этот процесс нашел свою уникальную запись в стратиферной оболочке Земли. Он стал основой фанерозойской стратиграфии, которую мы называем биологической. Но в какой мере она может быть распространена на главную, самую длительную дофанерозойскую часть истории Земли и что собой представляет нижняя граница самого фанерозоя? Оказалось, что это один из основных вопросов стратиграфии и геохронологии. Он остро встал лишь около полувека тому назад как конкретная проблема геологической картографии, сформулированная как вопрос о границе докембрия и кембрия. Последняя с XIX века обычно привлекала внимание как необъяснимый пробел, получивший у Ч. Уолкотта [40] название Липалийского. Проблема была мучительной и для дарвиновской теории эволюции.

Благоприятные условия для рассмотрения этой проблемы неожиданным образом сложились в нашей стране в связи с нефтепоисковыми исследованиями, масштабно развернувшимися с началом войны в 1941 г. Поводом явилось открытие промышленных запасов нефти в Волго-Уральской области, заставившее включить в объект изучения весь осадочный чехол