

УДК 581.551  
ББК 26.323  
П75

**Lethaea rossica. Российский палеоботанический журнал. Т. 20. – М.: ГЕОС, 2020. – 104 с. + вкл. 14 с.**

ISSN 2224-0446

**Главный редактор**

*Игнатьев Игорь Анатольевич, Россия, 125167 Москва, ул. Константина Симонова, 4–32*  
*ignatievia@mail.ru*

**Представитель редколлегии в Сибирском регионе**

*Пороховниченко Любовь Георгиевна, Россия, Национальный исследовательский Томский*  
*государственный университет, 634050 Томск, пр. Ленина, 36*  
*paleomuz@ggf.tsu.ru*

**Секретарь редколлегии**

*Мосейчик Юлия Владимировна, Россия, 119633 Москва, Боровское ш., 29–186*  
*mosseichik@mail.ru*

*Тематическая направленность журнала*

**Теоретические проблемы палеоботаники**

**Методика палеоботанических исследований**

**Морфология, физиология и биохимия ископаемых растений**

**Систематика ископаемых растений**

**Палеопалинология**

**Палеоэкология растений**

**Палеоботаника и теория эволюции (общие проблемы эволюционной теории, эволюция растений по данным палеоботаники)**

**Филогения растений и методы ее реконструкции**

**Палеогеоботаника**

**Палеофитогеография**

**Фитостратиграфия**

**Вопросы палеоклиматологии, палеотектоники, литологии, палеопедологии в свете палеоботанических данных**

**Проблемы философии, методологии и этики науки в связи с палеоботаническими исследованиями**

**Преподавание и обучение палеоботанике, организация палеоботанических исследований, повышение квалификации специалистов-палеоботаников**

**История палеоботаники. Персоналии. События и памятные даты мировой палеоботаники**

*Журнал предназначен для палеоботаников, ботаников, эволюционистов, геологов и биологов широкого профиля, студентов соответствующих специальностей вузов, а также для всех, кто интересуется проблемами эволюции растительного покрова Земли.*

**На обложке** – портрет английского палеоботаника Уильяма Кроуфорда Уильямсона (1863 г.) и сделанные его рукой зарисовки анатомических срезов каменноугольных растений *Lepidodendron selaginoides* Sternberg (вверху), *Calamostachys binneyana* (Carruthers) Schimper (слева внизу) и *Astromyelon williamsonis* (Cash et Hicks) Williamson (справа внизу).

# Новая интерпретация *Cyclostigma*-подобных лепидофитов из нижнего турне Минусинского бассейна (Южная Сибирь)

Ю.В. Мосейчик<sup>1</sup>, А.Н. Филимонов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Геологический институт РАН, 119017 Москва, Пыжевский пер. 7  
mosseichik@mail.ru

<sup>2</sup> Национальный исследовательский Томский государственный университет, НИЛ геокарт, 634050 Томск, пр. Ленина 36  
aleksandrman88@mail.ru

*Посвящается памяти В.А. Ананьева*

Обсуждается систематическое положение лепидофитов из быстрянской свиты нижнего турне Минусинского бассейна, которые ранее относились к видам *Cyclostigma kiltorkense* Haughton, *Pseudolepidodendropsis carnegianum* (Heer) Schweitzer и *Lepidodendropsis parvipulvinata* Radczenko.

Растения, определявшиеся как *C. kiltorkense*, выделены в новый таксон *Uzhurodendron asiaticum* gen. et sp. nov. Он близок к *Cyclostigma* Haughton по строению листового рубца, но отличается от него веретеновидным очертанием листовых подушек.

Показано, что оси, описывавшиеся как *P. carneggianum* и *L. parvipulvinata*, могут быть отнесены к ангарскому роду *Angarophloios* S. Meyen, а именно к двум видам: *A. parvipulvinatus* (Radczenko) comb. nov. и *A. typ. leclercqianus* S. Meyen. Структуры коры этих растений, которые ранее принимались за листовые рубцы с рубчиком проводящей ткани, на самом деле являются листовыми подушками с подлистовым пузырем.

## Введение

В 1950-х годах в самых низах карбона Минусинского бассейна были обнаружены остатки лепидофитов, напоминающих представителей рода *Cyclostigma* Haughton<sup>1</sup> из пограничных девонско-каменноугольных отложений Западной Европы. Слои, в которых указывались эти остатки, сейчас относят к последовательным быстрянской и алтайской свитам, возраст которых по палинологи-

ческим данным определяется как раннетурнейский [Зорин, Петерсон, 1989; Зорин, 1998].

Первые описания и изображения этих растений появились в работах А.Р. Ананьева [1959, 1960; Ананьев А., Еганов, 1957], который отнес их к трем европейским видам: *Cyclostigma kiltorkense* Haughton, *C. wijkianum* (Heer) и *C. carneggianum* (Heer)<sup>2</sup>. Типовой материал первого вида происходит из верхов девона – низов карбона Ирландии, тогда как двух других – из вер-

<sup>1</sup> Как было установлено еще А. Потонье [Potonié, 1901], родовое название *Cyclostigma* до того, как оно было предложено для ископаемых лепидофитов, было уже использовано для наименования по меньшей мере двух родов современных покрытосеменных. В связи с этим предлагалось заменить его на новое – *Jurinodendron* [Doweld, 2001]. Однако в 2011 году на XVIII Международном ботаническом конгрессе было принято решение о консервации названия *Cyclostigma* для остатков ископаемых плауновидных (см. [www.iapt-taxon.org/nomen/main.php](http://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php)).

<sup>2</sup> Две последние комбинации, введенные А.Р. Ананьевым, с точки зрения Международного кодекса ботанической номенклатуры [2009], не являются законными, поскольку ни в одной из своих публикаций этот исследователь не дал прямую ссылку на автора и место действительного обнародования их базионимов. Однако очевидно, что этими базионимами являются соответственно *Lepidodendron wijkianum* Heer и *L. carneggianum* Heer [Heer, 1871].

хов девона о. Медвежий. При этом А.Р. Ананьев отмечал большое сходство остатков, которые он относил к *C. kiltorkense* и *C. wijkianum*, и был склонен объединять их в один вид.

Материал А.Р. Ананьева был собран в Назаровской и Северо-Минусинской впадинах Минусинского бассейна и в настоящее время хранится в Палеонтологическом музее Томского государственного университета (ТГУ).

В те же годы образцы из низов минусинского карбона попали в руки Г.П. Радченко, который поместил изображение (без описания) одного из растительных остатков из быстрянской свиты в посмертном издании учебника палеоботаники А.Н. Криштофовича [1957] и дал ему новое видовое название – *Cyclostigma asiaticum* Radczenko. Позднее упоминания того же вида, но с другим, более правильным, окончанием – *asiatica*, мы находим в отечественной и французской сводках по ископаемым лепидофитам [Борсук и др., 1963; Chaloner, Boureau, 1967], где они сопровождаются фотографиями нескольких экземпляров из коллекции Радченко. Формальное описание вида в обоих случаях отсутствует, однако в подписи к изображениям во французском издании указываются такие признаки, как присутствие округлых листовых рубцов, расположенных почти в горизонтальных спиралях, и отсутствие парихн и слепка лигульной ямки. Также отмечается, что остатки нового вида происходят из быстрянской, алтайской и надалтайской (камыштинской) свит, без указания на конкретные местонахождения. К сожалению, название *C. asiatica* не может быть признано валидным, поскольку оно не было действительно обнародовано<sup>3</sup>.

В 1960 году на материале из Назаровской, Северо-Минусинской и Южно-Минусинской впадин Г.П. Радченко [1960] опубликовал (уже с соблюдением всех формальностей) описание еще одного нового вида лепидофитов из того же стратиграфического интервала – *Lepidodendropsis parvipulvinata* Radczenko. Кроме того, он отметил, что этот вид присутствует в хербесской свите Тувинской впадины, хотя подтверждающих это изображений не привел.

<sup>3</sup> Согласно требованиям Международного кодекса ботанической номенклатуры [2009], для того чтобы быть действительно обнародованным, название нового вида должно сопровождаться описанием или диагнозом, а с 1958 года также должен быть указан голотип. Ни в одной из упомянутых публикаций о *C. asiatica* эти условия не соблюдены.

Типовой материал *Lepidodendropsis parvipulvinata* в настоящее время хранится в ЦНИГР музее (Санкт-Петербург). Место хранения остатков, которых Радченко выделял в вид *Cyclostigma asiatica*, неизвестно.

Позднее В.А. Ананьев [1974, 1979] провел дополнительные сборы ископаемых лепидофитов из нижнекаменноугольных отложений Назаровской и Северо-Минусинской впадин (ныне хранятся в Палеонтологическом музее ТГУ), переизучил материалы Г.П. Радченко и А.Р. Ананьева и пришел к выводу о том, что оси, которые выделялись в новые виды *C. asiatica* и *L. parvipulvinata*, идентичны тем, которые А.Р. Ананьев отнес соответственно к *C. kiltorkense* (*C. wijkianum*) и *C. carneggianum*. Кроме того, он отметил, что остатки, относимые к этим видам, в Минусинском бассейне встречаются только в быстрянской и алтайской свитах.

Так же В.А. Ананьев учел результаты исследований Г.И. Швайцера [Schweitzer, 1969], который переизучил девонскую флору о. Медвежий и выделил *C. carneggianum* в самостоятельный род, введя новую комбинацию – *Pseudolepidodendropsis carneggianum* (Heer) Schweitzer.

Таким образом, виды Радченко были «закрыты», и в дальнейших работах о флоре быстрянской и алтайской свит Минусинского бассейна упоминались только *C. kiltorkense* и *P. carneggianum*.

В то же время С.В. Мейен высказывал сомнения в правильности такой идентификации обсуждаемых остатков. В сводке по стратиграфии карбона Ангариды, над которой он работал незадолго до своей кончины и опубликованной только через 9 лет после его смерти [Meyen et al., 1996], он отмечал, что, возможно, остатки первого типа следует выделить в новый вид рода *Cyclostigma*, а второго типа – переописать в качестве нового рода, близкого к эндемичному ангарскому роду *Angarophloios* S. Meyen.

К сожалению, из-за своей безвременной кончины С.В. Мейен не смог развернуто обосновать свою точку зрения. И все-таки у нас есть возможность познакомиться поближе с его представлениями. Среди материалов С.В. Мейена, хранящихся в Геологическом институте РАН (ГИН РАН, Москва), нами обнаружена коробка с образцами, несущими отпечатки лепидофитов обоих типов и, судя по маркировке, собранными А.Р. Ананьевым и М.И. Грайзером в Назаровской впадине (Ужурское местонахождение). На крышке коробки имеется рисунок, сделанный

рукой Мейена, со схемой строения оснований листьев у остатков, относимых В.А. Ананьевым к *Pseudolepidodendropsis carneggianum*. Судя по этой зарисовке (см. рис. 5), образования на осиях этих растений, которые все предыдущие исследователи принимали за листовые рубцы, Мейен интерпретировал как листовые подушки с подлистовым пузьрем.

Последняя по времени работа, где описываются обсуждаемые плауновидные, принадлежит перу В.Т. Зорина [1998], который присоединился к мнению В.А. Ананьева о систематическом положении этих растений. К числу заслуг Зорина можно отнести открытие в быстрынской свите Назаровской впадины ризофоров лепидофитов, которые он определил как *Stigmaria* (?) sp. и предположил, что они принадлежали растениям с осиями типа *C. kiltorkense*. Кроме того, он уточнил стратиграфическое распространение обсуждаемых растений: по его данным, они не проходят выше середины алтайской свиты.

Где сейчас хранятся оригиналы к монографии В.Т. Зорина, неясно. Возможно, они находятся в обширной, но не инвентаризированной коллекции растительных остатков, собранной Зориным в Минусинском бассейне и переданной его вдовой в фонды ВСЕГЕИ (Санкт-Петербург)<sup>4</sup>.

## Местонахождения

Изученные остатки представлены отпечатками и слепками осей растений и происходят из следующих местонахождений (рис. 1, 2).

**Оськин Ключ.** Разрез, к которому приурочено местонахождение растений, описан М.И. Грайзером в 1966 году. Он был расположен в Северо-Минусинской впадине, на правом берегу р. Енисей в 5 км ниже с. Кома, от устья ручья Оськин Ключ и далее вниз по реке (Новосёловский р-н Красноярского кр.). Ныне значительная часть разреза затоплена водами Красноярского водохранилища (залив Оськин). Согласно данным Грайзера (см. [Ананьев В., 1979]), нижняя часть карбона в данном месте представлена следующими отложениями. На красноцветных образованиях тубинской свиты верхнего девона залегают (снизу вверх):

<sup>4</sup> Во «Введении» к монографии В.Т. Зорина [1998] сообщается, что оригиналы к ней хранятся в Горном музее Санкт-Петербургского Горного университета, однако, как сообщила нам хранитель музея М.Н. Рахманина, материалы Зорина в музей не поступали.

Предпринятое нами переизучение *Cyclostigma*-подобных остатков из коллекций Палеонтологического музея ТГУ, ЦНИГР музея и ГИН РАН подтвердило правоту С.В. Мейена в том, что обсуждаемые лепидофиты не следует относить к европейским видам *Cyclostigma kiltorkense* и *Pseudolepidodendropsis carneggianum*. Это, несомненно, два самостоятельных вида. Кроме того, реконструкция листовых подушек осей второго типа, предложенная Мейеном, также оказалась совершенно верной.

Однако, вопреки мнению Мейена, который считал, что первый вид следует оставить в составе *Cyclostigma*, а второй – выделить в качестве нового рода, мы поступаем иначе: для первого выделяем новый род – *Uzhurodendron*, а второй помещаем в *Angarophloios*. Это таксономическое решение обосновывается ниже. При этом, следуя правилу приоритета, мы оставляем видовые эпитеты, предложенные Г.П. Радченко. Таким образом, мы получаем две новые комбинации: *Uzhurodendron asiaticum* gen. et sp. nov. и *Angarophloios parvipulvinatus* (Radchenko) comb. nov.

Кроме того, в переизученных коллекциях нами были обнаружены остатки еще одного типа осей, которые ниже описываются как *Angarophloios* typ. *leclercqianus* S. Meyen.

1. Серые и желтовато-серые мелко-среднезернистые массивные кварцевые песчаники с регенерационным кварц-полевошпатовым и кальцитовым цементом и алевролитовой примесью. Мощность 3 м.

2. Зеленые плитчатые туффиты с гладким раковистым изломом, не сохранившие пепловую структуру. Мощность 4,5 м.

3. Желтовато- и зеленовато-серые, среднемелкозернистые, косослоистые, иногда плитчатые кварцевые песчаники с кварцевым регенерационным цементом. Мощность 13 м.

4. Чередование туфов и туффитов. Встречен прослой доломитов. Туффиты голубовато- и желтовато-зеленые, альбитизированные, иногда хлоритизированные, с примесью доломита и пирита (последний замещается гематитом), плитчатые. Туфы темно-серые и серые, альбитизированные, иногда с примесью кальцита и доломита, тонкослоистые, плитчатые, с остатками рыб *Acanthodes lopatini* Rohon и *Ganolepis gracilis* Woodw. Мощность 5 м. Во многих работах эта часть разреза упоминается под наименованием «изыкчульский рыбный горизонт».

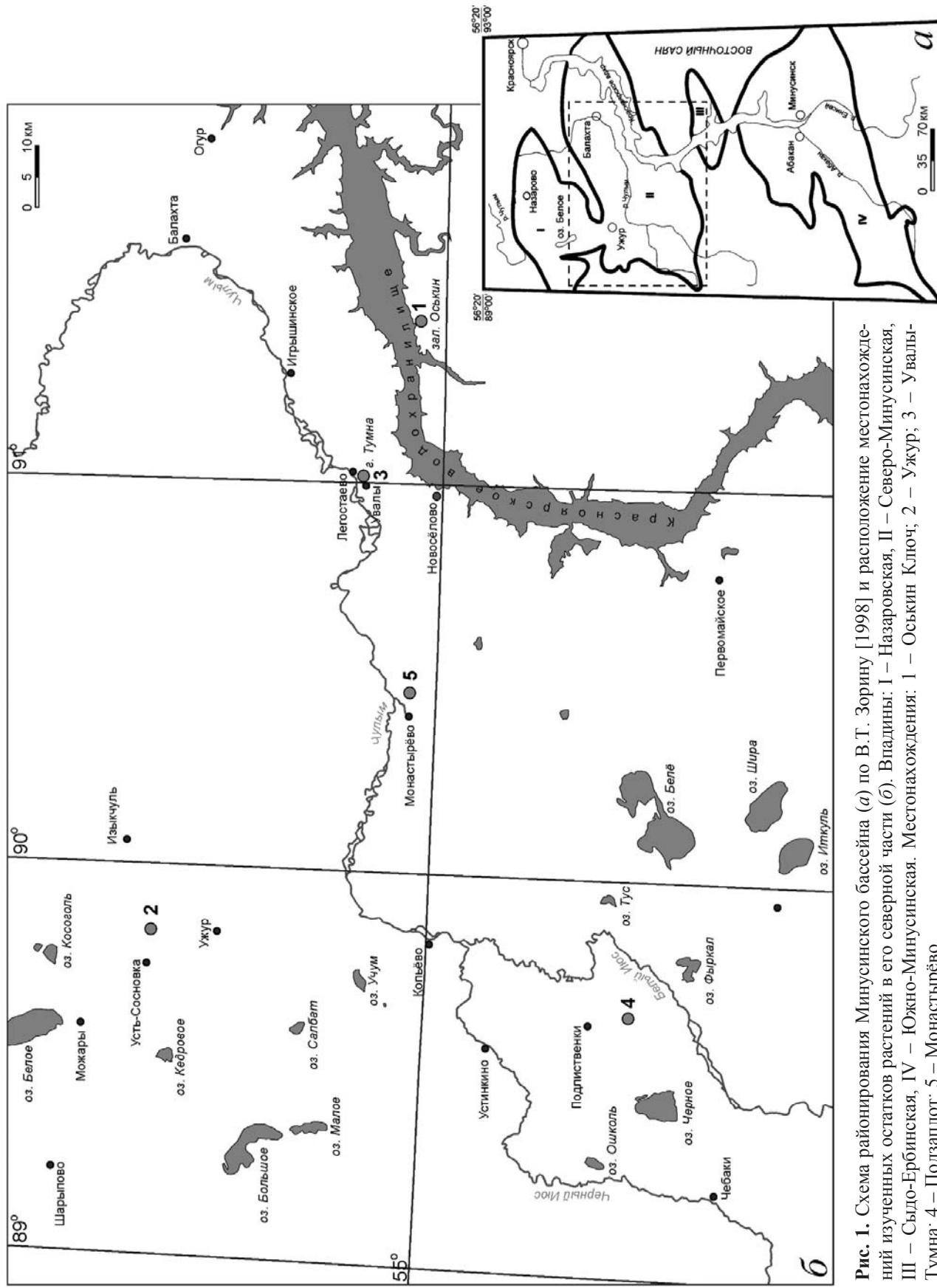


Рис. 1. Схема районирования Минусинского бассейна (а) по В.Г. Зорину [1998] и расположение местонахождений изученных остатков растений в его северной части (б). Владины: I – Назаровская, II – Северо-Минусинская, III – Сыдо-Ербинская, IV – Южно-Минусинская. Местонахождения: 1 – Оськин Ключ; 2 – Ужур; 3 – Увалы-Тумна; 4 – Подзаплот; 5 – Монастырёво

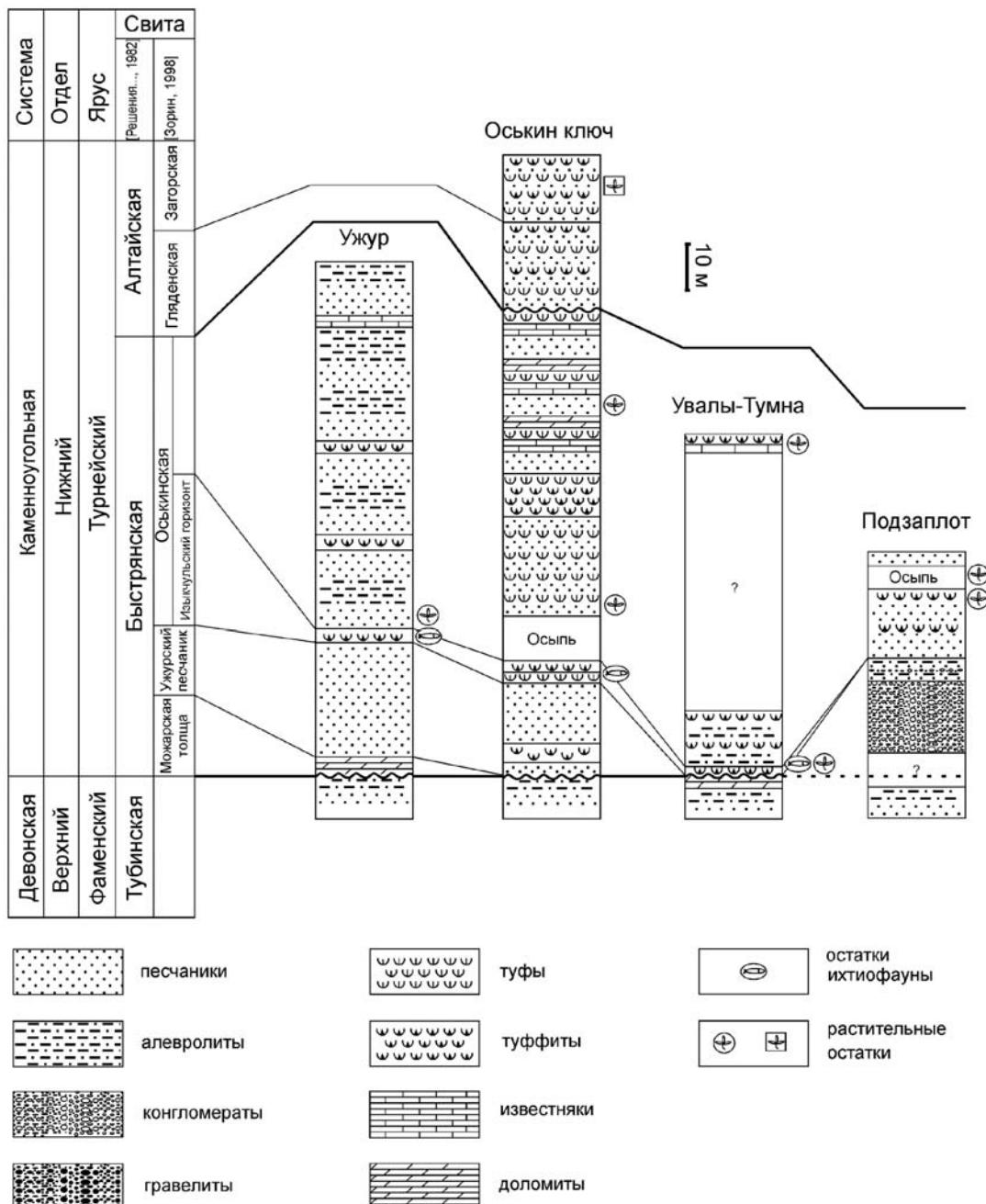


Рис. 2. Корреляция разрезов нижнетурнейских отложений, из которых происходят изученные остатки растений

5. Перерыв в обнажении – 9 м. Наблюдается осьль светлых, часто крапчатых туфов.

6. Чередование песчаников и туфов. Песчаники темные и серые, полимиктовые, с кварц-полевошпатовым, хлоритовым и кальцитовым цементом, мелко-среднезернистые, с многочисленными остатками растений. Туфы светло-зеленые, желтовато-серые, серые, хлоритизированные, массивные, толстоплитчатые. Мощность 21 м.

7. Туффиты, вверх по разрезу переходящие в туфы. Мощность 9 м.

8. Чередование туфов, доломитов, известняков и песчаников с остатками растений. Мощность 36 м.

В коллекции, собранной М.И. Грайзером в слоях 6 и 8 и хранящейся в ТГУ, нами определены *Uzhurodendron asiaticum*. Кроме того, из этих слоев В.А. Ананьев [1979] указывал *Pseudolepidodropsis carneggianum*.

9. Чередование песчаников, туфов и туффитов. Песчаники преобладают в нижней части пачки, туфы и туффиты – в верхней. Песчаники желтые и серые, аркозовые, с кальцитовым и регенерационным кварц-полевошпатовым цементом, среднезернистые. Туффиты зеленые, полосчатые, окремнелые. Мощность 22 м.

10. Туфы и туффиты с резко подчиненными прослойками песчаников. Мощность 43 м. Содержат остатки растений *Pseudolepidodendron igrischense* (A. Ananiev) V. Ananiev, *Sphenophyllum* sp., *Adiantites spectabilis* Read (определения В.А. Ананьева) и рыб *Strepsodus siberiacus* Chab.

Слои 1–5 М.И. Грайзером были отнесены к быстрянской свите, слои 6–8 – к алтайской, а слои 9–10 – к камыштинской.

Позднее при переработке стратиграфической схемы нижнего карбона Минусинского прогиба В.Т. Зорин [1998] предложил в северной его части (в Назаровской и Северо-Минусинской впадинах) выделить самостоятельные местные стратоны. В частности, в интервале, соответствующем быстрянской свите южной части прогиба, в северном субрегионе он выделил (снизу вверх): «можарскую толщу» (присутствует только в Назаровской впадине), «ужурский песчаник» (обнаружен только на западе Назаровской и Южно-Минусинской впадин) и «оськинскую свиту», а в интервале, соответствующем алтайской свите, – «гляденскую свиту» и «загорскую свиту». К сожалению, эта схема так и не была официально принята.

По всей видимости, в соответствии со схемой В.Т. Зорина, слои 1–3 этого разреза следует отнести к «ужурскому песчанику», слои 4–8 – к «оськинской свите», слой 9 – к «гляденской свите», слой 10 – к «загорской свите».

Таким образом, интересующая нас флора относится к аналогу верхней части быстрянской свиты – «оськинской свите», а не к уровню алтайской свиты, как полагали М.И. Грайзер и В.А. Ананьев [1979].

**Ужур.** Местонахождение было открыто в 1953 году Э.А. Егановым в южной части Назаровской впадины. Оно находится в 3,5 км восточнее д. Усть-Сосновка, в 6 км севернее ж.-д. ст. Ужур (Ужурский р-н Красноярского кр.). Согласно данным А.Р. Ананьева и Э.А. Еганова [1957], флороносные отложения приурочены к быстрянской свите, которая залегает на красноцветных терригенных породах тубинской свиты

верхнего девона. В составе быстрянской свиты здесь снизу вверх выделяются:

1. Зеленоцветные доломиты. Мощность 3–4 м. Вероятно, эти породы относятся к «можарской толще» В.Т. Зорина [1998].

2. Желто-серые массивные косослоистые песчаники. Мощность 20–30 м. Этот интервал разреза известен как «ужурский песчаник» [Зорин, 1998].

3. Серые кремнисто-глинистые тонкослоистые туффиты, содержащие остатки ихтиофауны *Acanthodes lopatini* Rohon, *Ganolepis gracilis* Woodw., *Gyrolepidotus schmidti* Rohon (определения Д.В. Обручева) – «изыкчульский рыбный горизонт». Мощность 2–3 м.

4. Толща преимущественно желтовато- и зеленовато-серых песчаников и алевролитов с отдельными прослойками известняков и туффитов. Мощность 70–80 м. Флороносный горизонт приурочен к нижней части данного интервала. При пересмотре коллекций ископаемых растений из этого горизонта, хранящихся в ТГУ и ГИН РАН, нами установлены плауновидные *Uzhurodendron asiaticum* и *Angarophloios parvipulvinatus*. Также в коллекциях присутствуют остатки членистоствельных, которые А.Р. Ананьев [1959; Ананьев А., Еганов, 1957] определил как *Sphenophyllum subtenterritum* Nathorst.

В соответствии со схемой В.Т. Зорина [1998], слои 3–4, вероятно, следует отнести к «оськинской свите».

**Увалы-Тумна (Легостаевское).** Местонахождение расположено в Северо-Минусинской впадине и представлено двумя выходами горных пород на правом берегу р. Чулым (Новоселовский р-н Красноярского кр.). Первый из них расположен в овраге, в 350 м от восточной окраины с. Увалы, второй – восточнее, в карьере на западном склоне г. Тумна. В 1970 году В.А. Ананьевым [1974, 1979] был составлен сводный разрез, обнажающихся здесь пород (снизу вверх):

1. Красноцветные алевролиты, песчаники, мергели с прослойками конгломеративных и брекчиивидных известняков. Мощность >2 м.

2. Синевато-серые, комковатые, алевритистые и песчанистые доломиты с тонкими прослойками (до 0,1 м) зеленовато-серых песчаников. Мощность 4 м.

3. Темно-серые тонкоплитчатые туффиты, содержащие обильные остатки ихтиофауны, в которой определены *Acanthodes lopatini* Rohon,

*Ganolepis gracilis* Woodw., *Strepsodus siberiacus* Chab. («изыкчульский рыбный горизонт»). Мощность 0,8 м. В слое обнаружены единичные остатки лепидофитов плохой сохранности, которые определялись как *Cyclostigma kiltorkense* и *Pseudolepidodendropsis carneggiamum*, а также фрагменты папоротниковых листьев, отнесенные к *Archaeopteris halliana* (Goepert) Dawson (см. [Ананьев В., 1979]).

4. Желтовато-серые алевролиты с прослоями (до 0,18 м) аргиллитов, мергелей и фарфоровидных туффитов. Мощность 12 м.

Выше в интервале 50–60 м коренных выходов не установлено.

5. Серые известняки, которые перекрываются светло- и желтовато-серыми туффитами с остатками лепидофитов. Мощность >2 м. При пересмотре коллекций из этого горизонта, хранящихся в ТГУ, нами установлены виды *Uzhurodendron asiaticum*, *Angarophloios parvipulvinatus*, *A. typ. leclercqianus*.

Слой 1 В.А. Ананьев отнес к тубинской свите верхнего девона, а слои 2–5 – к быстрыянской свите. Однако, по В.Т. Зорину [1998], в этом районе карбон начинается с «изыкчульского рыбного горизонта», поэтому слой 2, возможно, следует относить к верхнему девону.

**Подзаплот.** Местонахождение открыто в 1971 году В.А. Ананьевым в Северо-Минусинской впадине, в 8,4 км южнее д. Подзаплот (ныне д. Подлиственки, Орджоникидзевский р-н Республики Хакасия). Здесь на южном склоне отдельно стоящей сопки, согласно В.А. Ананьеву [1979], вскрываются следующие породы (снизу вверх):

1. Красноцветные алевролиты. Мощность >5 м.

Задерновано 10–12 м.

2. Серые и желтовато-серые мелкообломочные конгломераты. Мощность 14–15 м.

3. Переслаивание серых и желтовато-серых песчаников, алевролитов, аргиллитов, конгломератов. Мощность 2,5–3 м.

4. Серые и желтовато-серые песчаники с редкими маломощными прослоями туффитов. Мощность 13–14 м. В верхней части слоя В.А. Ананьевым обнаружены редкие остатки лепидофитов, которые мы отнесли к *Angarophloios typ. leclercqianus*.

5. Красноватые песчаники. Мощность >7 м. Контакт с нижележащим слоем закрыт осыпью этих же песчаников, в которых обнаружены остатки лепидофитов, которые при пересмотре сборов В.А. Ананьева, были отнесены нами к *Uzhurodendron asiaticum*.

В.А. Ананьев [1979] отнес слой 1 к верхнедевонской тубинской свите, слои 2–4 – к быстрыянской свите, а слой 5 – к алтайской. Позднее В.Т. Зорин [1998, с. 104] посчитал, что оба флороносных уровня в этом разрезе (сл. 4 и 5) следуют относить к «оськинской свите», то есть к верхней части быстрыянской свиты. Слои 2–3, возможно, относятся к «ужурскому песчанику».

**Монастырёво.** По сведениям Г.П. Радченко [1960], местонахождение находится в Северо-Минусинской впадине, в 4,4 км к востоку от д. Монастырёво (Орджоникидзевский р-н Республики Хакасия). Описание разреза не опубликовано, но, по мнению Радченко, обнаруженные в нем в 1952 году Б.Н. Красильниковым растительные остатки, происходят из отложений алтайской свиты. Позднее В.Т. Зорин [1998, с. 106], указывал, что флороносные отложения этого разреза следуют относить к более древнему стратиграфическому интервалу – «оськинской свите», то есть к верхней части быстрыянской свиты.

Из этого местонахождения известен всего один образец с отпечатком растения, которое мы отнесли к *Angarophloios parvipulvinatus*. Этот же остаток является голотипом упомянутого вида.

## Систематическое описание

Изучение и зарисовка растительных остатков проводились под бинокулярными микроскопами МБС-9 и МБС-10. При этом использовался окуляр с сеткой. Фотографирование осуществлялось с помощью цифровых фотоаппаратов Nikon Coolpix 5700, Sony NEX-5N и Sony D5803. Из специальных методов исследования использовалось только механическое препарирование при помощи молотка и стальных игл.

### Отдел Pteridophyta Класс Lycopodiopsida

#### Род *Uzhurodendron* gen. nov.

**Название рода** от наименования ж.-д. ст. Ужур в Красноярском крае, вблизи которой были обнаружены остатки представителей типового вида, и от гр. δένδρον – дерево.

**Типовой вид** – *Uzhurodendron asiaticum* sp. nov.; Минусинский бассейн; турнейский ярус.

**Type species** – *Uzhurodendron asiaticum* sp. nov.; Minusinsk Basin; Tournaisian.

**Диагноз.** Оси плауновидных со слабовыраженными веретеновидными листовыми подушками в лепидодендроидном филлотаксисе. В средней части подушки располагается окружный листовой рубец с рубчиком проводящей ткани и двумя рубчиками листовых парихн. Лигульная ямка неизвестна.

**Diagnosis.** Stems with ill-defined fusiform leaf cushions. Rounded leaf scar is situated in the centre of cushion. Leaf scar with a vascular cicatricule and two parichnos cicatricules. Ligular pit unknown. Phyllotaxy lepidodendroid.

**Сравнение и замечания.** От рода *Cyclostigma*, к которому ранее относили типовой вид (см. синонимику ниже), новый род отличается, прежде всего, формой листовых подушек. У *Cyclostigma* они «конусовидные» (по определению Г.И. Швайцера [Schweitzer, 1969, 2006]), а листовой рубец находится в нижней части подушки – как бы в основании этого «конуса». У *Uzhurodendron* же листовые подушки веретеновидные, а листовой рубец находится в их средней части. Основное сходство этих двух родов заключается в строении листового рубца: у обеих форм на листовом рубце располагаются рубчик проводящей ткани и два рубчика листовых парихн.

По веретеновидной форме листовых подушек и расположенному непосредственно на них листовому рубцу с тремя рубчиками новый род сведен с таким еврамерийским родом, как *Lepidodendron* Sternberg. Однако, в отличие от *Uzhurodendron*, представители этого рода демонстрируют лигульную ямку над листовым рубцом.

Среди родов ангарских каменноугольных лепидофитов (*Angarodendron* Zalessky, *Angarophloios* S. Meyen, *Paratomiodendron* Durante, *Lophiodendron* Zalessky, *Pseudolepidodendron* V. Ananiev, *Tomiodendron* Radczenko, *Pseudocyclostigma* Durante, *Ursodendron* Radczenko) форм, близких по морфологии к *Uzhurodendron*, нет, поэтому новый род нельзя отнести к порядку *Mirastrobales* [Мосейчик, 2018], который объединяет перечисленные роды.

Присутствие настоящего листового рубца с рубчиками листовых парихн сближает *Uzhurodendron* с еврамерийским порядком *Lepidocarpales* [Thomas, Brack-Hanes, 1984]. В то же время длительная географическая разобщенность флор

Европы и Ангарида заставляют сомневаться в принадлежности нового рода к лепидокарповым и другим порядкам еврамерийских плауновидных.

Таким образом, систематическое положение лепидофитов *Uzhurodendron* остается пока неопределенным.

#### *Uzhurodendron asiaticum* sp. nov.

Табл. I, фиг. 1–5; табл. II, фиг. 1–6;  
табл. IV, фиг. 6; рис. 3

*Cyclostigma asiatica* (nom. nud.): Криштофович, 1957, рис. 423, фиг. 4; Борсук и др., 1963, табл. XX, фиг. 9а, 9б, 10; Chaloner, Boureau, 1967, р. 507, fig. 349.

*Cyclostigma kiltorkense* (pars): Ананьев А., Еганов, 1957, с. 404, рис. 3; Ананьев А., 1959, табл. XX, фиг. 6, 7, табл. XXI, фиг. 3, табл. XXII, фиг. 1; 1960, с. 591, табл. D-102, фиг. 1; Ананьев В., 1974, с. 20–22, табл. II–IV; 1979, табл. XX–XXVI; Зорин, 1998, с. 108, табл. I, фиг. 1–3.

*Cyclostigma wijkianum* (pars): Ананьев А., 1960, табл. D-104, фиг. 1.

*Cyclostigma* sp.: Meyen et al., 1996, pl. 60, fig. 1.

**Название вида** от лат. *asiaticus* – азиатский (предложено Г.П. Радченко).

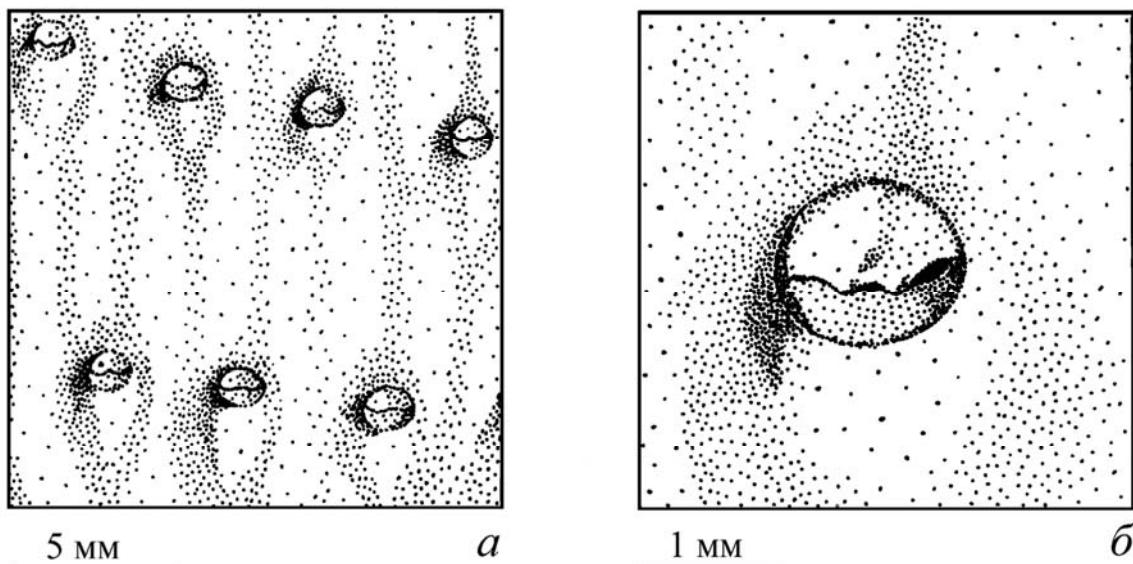
**Голотип** – экз. № 4912/87-1, ГИН РАН (табл. I, фиг. 1, 2; рис. 3); Красноярский край, Назаровская впадина, в 6 км к северу от ж.-д. ст. Ужур; нижний карбон, турнейский ярус, быстрянская свита.

**Holotype** – spec. № 4912/87-1, Geological Institute of RAS (pl. I, figs 1, 2; text-fig. 3); Krasnoyarsk Region, Nazarovo Depression, 6 km to the north from the railway station Uzhur; Lower Carboniferous, Tournaisian, Bystrianskaya Formation.

**Диагноз.** Оси шириной 6–95 мм. Листовые подушки веретеновидные, шириной 1,3–8 мм, длиной 4,3–27 мм, расположены плотно друг к другу, в более или менее отчетливых ортостихиях. В верхнем и нижнем полях подушки наблюдаютя киль. Листовой рубец имеет диаметр 0,7–1,4 мм, несет окружный рубчик проводящего пучка и два бобовидных рубчика парихн.

**Diagnosis.** Stems 6–95 mm in width. Leaf cushions fusiform, 1.3–8 mm in width, 4.3–27 mm in length, densely disposed with more and less distinct orthostichies. Cushion bears keels in its lower and upper parts. Leaf scar 0.7–1.4 mm in diameter with a rounded vascular cicatricule and two fabaceous parichnos cicatricules.

**Описание.** Материал представлен отпечатками неветвящихся осей шириной от 6 до 95 мм.



**Рис. 3.** *Uzhurodendron asiaticum* gen. et sp. nov., голотип № 4912/87-1 (ГИН РАН); отпечаток оси; Ужур, быстрянская свита: *а* – фрагмент оси; *б* – отдельный листовой рубец

При первоописании этих растений (под названием *Cyclostigma kiltorkense*) А.Р. Ананьев [Ананьев А., Еганов, 1957] привел рисунок дихотомирующей оси без указания коллекционного номера соответствующего экземпляра. Однако, в коллекции А.Р. Ананьева, хранящейся в Палеонтологическом музее ТГУ, нам не удалось найти экземпляр, который был бы похож на этот рисунок. Редкую дихотомию осей минусинских «*Cyclostigma kiltorkense*» также отмечал В.Т. Зорин [1998], но подтверждающих это изображений не привел. В связи с этим вопрос о том, ветвились ли оси описываемого нами нового вида, остается открытым.

Оси покрыты слабовыраженными веретено-видными листовыми подушками. Подушки расположены в лепидодендроидном филлотаксисе, вплотную друг к другу, с более или менее отчетливыми ортостихами. В средней части подушки находится круглый листовой рубец.

В большинстве случаев подушки настолько сглажены, что границы между ними практически неразличимы, что создает впечатление, будто листовые рубцы находятся непосредственно на оси растения (табл. I, фиг. 1, 2; табл. II, фиг. 1–4; табл. IV, фиг. 6; рис. 3). Однако у нескольких экземпляров границы листовых подушек довольно отчетливы. У этих форм хорошо видно, что боковые углы подушек округлены, а верхний и нижний углы оттянуты (табл. I, фиг. 4). При этом углы соседних подушек в одной ортостихии как бы переходят друг в друга.

Поскольку не видно признаков присутствия лигульной ямки, трудно правильно ориентировать остатки, поэтому на приводимых в настоящей работе изображениях, они ориентированы условно.

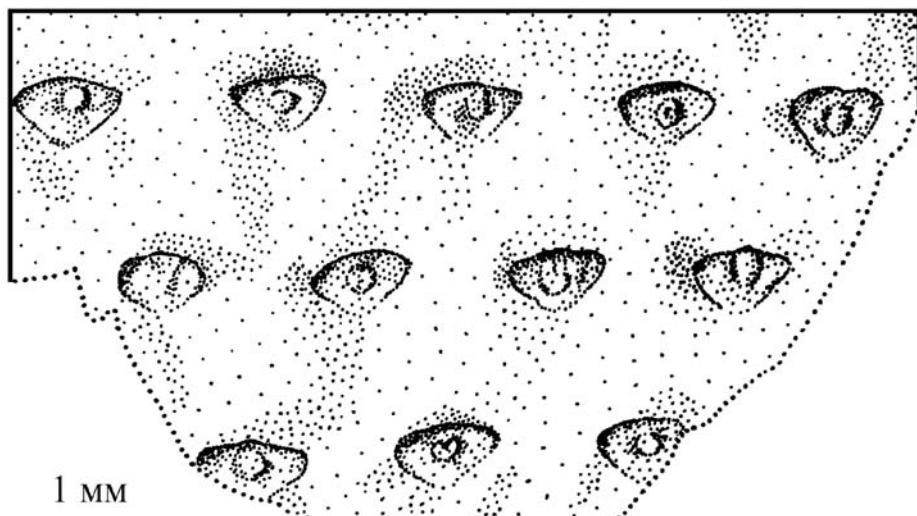
В большинстве случаев от одного из краев листового рубца, который мы условно принимаем за верхний, отходит вертикальная складка, постепенно выполаживающаяся к «верхнему» углу подушки, и, вероятно, являющаяся килем (табл. I, фиг. 2, 4; табл. II, фиг. 1; табл. IV, фиг. 6). В «нижней» части подушки тоже может наблюдаться слабовыраженная вертикальная складка, вероятно, тоже представляющая собой киль (табл. II, фиг. 2). При этом «нижний» киль никогда не доходит до листового рубца.

Величина листовых подушек варьирует в зависимости от толщины оси: их ширина изменяется в пределах 1,3–8 мм, а длина – в интервале 4,3–27 мм. Пропорции подушек при этом непостоянны: отношение ширины к длине меняется от 0,2 до 0,4.

Листовые рубцы расположены в средней части подушки и имеют практически круглую форму (табл. I, фиг. 3, 5; рис. 3), их диаметр растет с увеличением толщины оси от 0,7 до 1,4 мм.

Поверхность листового рубца расположена под углом к поверхности подушки: на отпечатке его «нижний» край углублен. Из-за этого углубления справа и слева от рубца образуются небольшие полукруглые складки, идущие вниз от листового рубца (табл. I, фиг. 3; табл. II, фиг. 1,

**Рис. 4.** *Angarophloios parvipulvinatus* (Radchenko) comb. nov., экз. № 4912/88-1 (ГИН РАН), фрагмент отпечатка оси; Ужур, быстрыанская свита



4; рис. 3). Только на отпечатках самых молодых осей все края листовых рубцов углублены более или менее равномерно (табл. II, фиг. 3).

На наиболее сохранившихся отпечатках в центральной части рубца наблюдаются три мелких сосочковидных слепка (табл. I, фиг. 5). Центральный из них имеет округлое сечение и, очевидно, соответствует рубчику проводящей ткани. Два других имеют в сечении бобовидную форму и, вероятно, являются рубчиками листовых парихн. Все три рубчика, как правило, расположены вплотную друг к другу на одной прямой.

У большинства осей на листовых рубцах центральный рубчик практически не выражен (табл. I, фиг. 3; рис. 3).

На тонких осях может наблюдаться только один сосочковидный слепок. Чему он соответствует, не совсем ясно. Может быть, это рубчик только проводящего пучка, а возможно, он соответствует проводящему и воздухоносным тяжам одновременно (табл. II, фиг. 3).

У осей плохой сохранности рубчики на листовых рубцах могут быть неразличимы вовсе и рубцы выглядят гладкими.

Признаков присутствия лигульной ямки не обнаружено.

В ассоциации с описанными осями найдено несколько отпечатков и слепков декортицированных осей шириной 30–42 мм (табл. II, фиг. 5, 6). Эти оси демонстрируют листовые следы треугольного очертания (форма сохранности типа *Knoria*). Характер филлотаксиса на них совпадает с листорасположением у *Uzhurodendron asiaticum*, поэтому мы предполагаем, что эти декортицированные оси тоже принадлежали новому виду.

**Местонахождения.** Оськин Ключ, Ужур, Ували-Тумна, Подзаплот; верхняя часть быстрыанской свиты («оськинская свита» по В.Т. Зорину).

#### Порядок Mirastrobales<sup>5</sup> Семейство Mirastrobaceae Mosseichik 2018

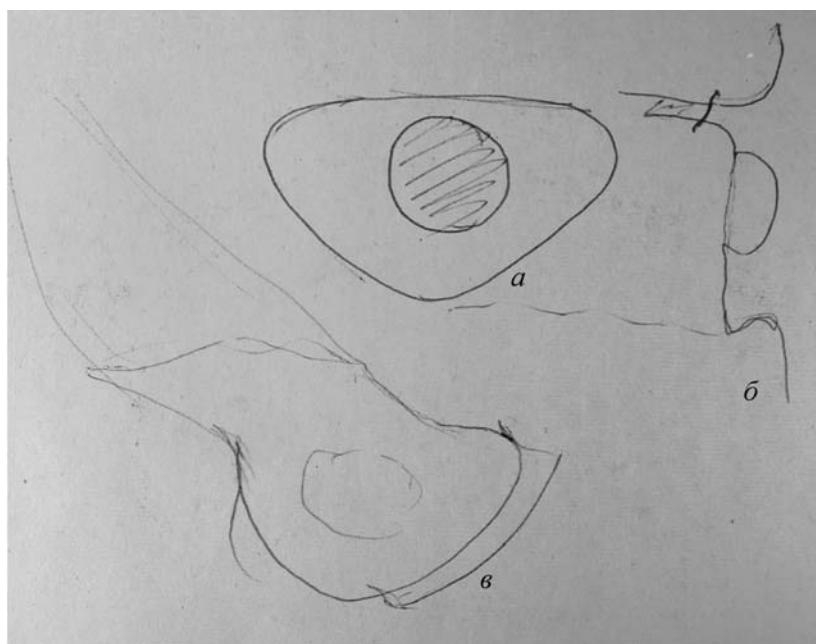
##### Род *Angarophloios* S. Meyen 1972

###### *Angarophloios parvipulvinatus* (Radchenko 1960) comb. nov.

Табл. III, фиг. 1–7; рис. 4

*Cyclostigma carneggianum* (pars): Ананьев А., 1959, табл. XX, фиг. 1, 1а, табл. XXI, фиг. 1, 2, 2а; 1960, с. 592, табл. D-104, фиг. 2, 3.

<sup>5</sup> Порядок Mirastrobales (мирастробовые) вместе с включаемым в него единственным семейством Mirastrobaceae был введен недавно в работе [Мосейчик, 2018] для эндемичной группы плауновидных, произраставших в каменноугольное время на территории Ангариды. К порядку отнесены роды для осей *Angarophloios* S. Meyen, *Paratomiodendron* Durante, *Lophiodendron* Zalessky, *Pseudolepidodendron* V. Ananiev, *Tomiodendron* Radchenko (только ангарские виды), *Pseudocyclostigma* Durante, *Ursodendron* Radchenko и род микростробилов *Mirastrobus* Mosseichik et Shcherbakov. Род осей *Angarodendron* Zalessky рассматривается как сателлитный к Mirastrobales. Для осей миастробовых характерны листовые подушки от овальной до субромбической формы с неопадающей листовой пластинкой, часто с крыльями и пяткой, во многих случаях с пазушной лигульной ямкой и подлистовым пузырем. Микростробилы лепидостробоидного строения с трилетними каватными спорами типа *Endoculeospora* (Staplin) Turnau.



**Рис. 5.** Схема строения листовой подушки *Angarophloios parvipulvinatus* (Radczenko) comb. nov., предложенная С.В. Мейеном (его собственноручный неопубликованный рисунок): *а* – вид подушки в плане, заштрихован подлистовой пузырь; *б* – вид подушки на радиальном срезе; *в* – реконструкция подушки с листовой пластинкой в прикреплении

*Lepidodendropsis parvipulvinata*: Радченко, 1960, с. 15–18, табл. 3, фиг. 1–4; Chaloner, Boureau, 1967, p. 475.

*Pseudolepidodendropsis carneggianum* (pars): Ананьев В., 1974, с. 23–24, табл. V, фиг. 1–5, 8; 1979, табл. V, VI; Зорин, 1998, с. 108, табл. I, фиг. 4, 5.

cf. *Angarophloios*: Meyen et al., 1996, pl. 60, fig. 3.

**Голотип** – экз. № 96/9259, ЦНИГР музей [Радченко, 1960, табл. 3, фиг. 1а, 16] (табл. III, фиг. 7; рис. 4); Республика Хакасия, Северо-Минусинская впадина, в 4,4 км к востоку от д. Монастырёво; нижний карбон, турнейский ярус, быстриянская свита.

**Holotype** – spec. № 96/9259, CNIGR Museum (pl. III, fig. 7; text-fig. 4); Republic Khakassia, North Minusinsk Depression, 4,4 km to the north of the village Monastyrevo; Lower Carboniferous, Tournaisian, Bystrianskaya Formation.

**Измененный диагноз.** Оси шириной 7–20 мм. Листовые подушки субтреугольные, шириной 0,6–0,7 мм, длиной ~0,5 мм, с пяткой и крыльями. Листовая пластинка располагалась у верхнего края листовой подушки. Лигульная ямка неизвестна. Подушки образуют отчетливые вертикальные и горизонтальные ряды. Расстояние между подушками одного горизонтального ряда 0,2–0,7 мм. Расстояние между соседними горизонтальными рядами 0,5–0,8 мм. Подлистовой пузырь округлый, диаметром ~0,2 мм, или слегка вертикально вытянутый.

**Emended diagnosis.** Stems 7–20 mm wide. Leaf cushions sub-triangular, 0.6–0.7 mm wide, ~0.5 mm long, with a heel and wings. Leaf lamina situated at the upper edge of leaf cushion. Ligular pit unknown.

Leaf cushions arranged in distinct vertical and horizontal rows. Distance between the cushions of one horizontal row 0.2–0.7 mm. Distance between the adjacent horizontal rows 0.5–0.8 mm. Infrafoliar bladder rounded, with a diameter of ~0.2 mm, or slightly vertically elongated.

**Описание.** Изученный материал представлен отпечатками (иногда с остатками углистого вещества) осей шириной 7–20 мм, которые не несут следов ветвления. Только у В.Т. Зорина [1998] в качестве *Pseudolepidodendropsis carneggianum* упоминается единичная ось, дихотомирующая, как он пишет, под углом 50°.

Оси покрыты листовыми подушками, форма которых приближается к равнобедренному треугольнику с вершиной, обращенной вниз (табл. III, фиг. 2, 3, 5; рис. 4). Ширина подушек 0,6–0,7 мм, а длина ~0,5 мм. Углы листовых подушек закруглены. Верхний край подушек четко очерчен, слегка изогнут вверх. На краях отпечатков осей заметна глубокая щель, уходящая в породу от верхнего края подушек и, вероятно, происходящая от неопавшей листовой пластинки.

На хорошо сохранившихся отпечатках осей нижний и боковые края подушек четко очерчены и образуют узкие борозды, в которых могут наблюдаться остатки углистого вещества (табл. III, фиг. 5). Это, очевидно, является свидетельством наличия у подушек крыльев и пятки.

Подушки несут отчетливые подлистовые пузыри. Обычно подлистовой пузырь находится в центральной части листовой подушки и имеет округлое очертание диаметром ~0,2 мм (табл. III,

фиг. 2, 5). Однако в некоторых случаях подлистовой пузырь принимает овальное очертание и соприкасается с верхним краем листовой подушки (табл. III, фиг. 3). Подлистовые пузыри обоих типов могут наблюдаться на одном экземпляре (рис. 4).

Вероятно, такой овальный подлистовой пузырь С.В. Мейен [1990; Meyen, 1976] первоначально принял за слепок лигульной ямки, однако, как показывает его более поздняя реконструкция (рис. 5), он признал ошибочность такой интерпретации. Наши наблюдения также не выявили признаков присутствия пазушной лигульной ямки.

Филлотаксис лепидодендроидный с отчетливыми ортостихами. Листовые подушки обычно образуют более или менее выраженные горизонтальные ряды – псевдомутовки (табл. III, фиг. 1, 4, 6, 7; рис. 4). Расстояние между подушками одного горизонтального ряда 0,2–0,7 мм. Расстояние между соседними горизонтальными рядами 0,5–0,8 мм.

**Замечания и сравнение.** Долгое время листовые подушки описываемого вида интерпретировались как листовые рубцы (см. [Ананьев А., 1960; Радченко, 1960; Chaloner, Boureau, 1967; Ананьев В., 1974; Зорин, 1998]). Как отмечалось выше, впервые эту интерпретацию подверг сомнению С.В. Мейен [Meyen et al., 1996], который предположил, что остатки этого вида несут листовые подушки с подлистовым пузырем и неопадающей листовой пластинкой. Наши исследования полностью подтвердили догадку Мейена.

В связи с новой трактовкой морфологии обсуждаемых остатков прежнее их отнесение к родам *Cyclostigma*, *Pseudolepidodendropsis* Schweitzer и *Lepidodendropsis* Lutz следует признать ошибочным. Перечислим основные различия между этими родами и *Angarophloios parvipulvinatus*.

У видов *Cyclostigma* листовая подушка «конусовидной» формы и несет у своего нижнего края округлый листовой рубец с рубчиком проводящей ткани и двумя рубчиками парихн [Schweitzer, 1969, 2006], тогда как у *A. parvipulvinatus* листовая подушка субтреугольной формы, настоящий листовой рубец отсутствует, при этом существует подлистовой пузырь, неизвестный у *Cyclostigma*.

От представителей *Pseudolepidodendropsis* [Schweitzer, 1969, 2006] *A. parvipulvinatus* отличается, во-первых, очертанием листовых подушек: у *Pseudolepidodendropsis* они субромбиче-

ские. Во-вторых, подушки *Pseudolepidodendropsis* в своей средней части несут субтреугольный листовой рубец с рубчиком проводящей ткани, причем верхний край рубца сильно вдавлен в подушку. Кроме того, у *Pseudolepidodendropsis* неизвестны подлистовые пузыри.

По отсутствию настоящего листового рубца *A. parvipulvinatus* близок к *Lepidodendropsis* [Lutz, 1933], однако у последнего веретеновидная форма листовых подушек, нет подлистового пузыря и крыльев.

От других видов рода *Angarophloios* – *A. leclercqianus* S. Meyen, *A. sigillarioides* S. Meyen, *A. alternans* (Schmalhausen) S. Meyen, *A. planus* (Neuburg) S. Meyen [Meyen, 1972, 1976; Мейен, 1974, 1990] – *A. parvipulvinatus* отличается прежде всего субтреугольной формой листовых подушек, тогда как у перечисленных видов листовые подушки обратнояйцевидные, субромбические или овальные. Также по размеру листовые подушки *A. parvipulvinatus* значительно меньше, чем у других видов рода.

**Местонахождения.** Ужур, Увалы-Тумна, Монастырёво; верхняя часть быстрынской свиты («оськинская свита» по В.Т. Зорину).

#### *Angarophloios typ. leclercqianus* S. Meyen 1972

Табл. IV, фиг. 1–5

*Pseudolepidodendropsis carneggianum* (pars):  
Ананьев В., 1974, табл. V, фиг. 6, 7.

**Описание.** Среди остатков, собранных В.А. Ананьевым в быстрынской свите и хранящихся в Палеонтологическом музее ТГУ, обнаружены два отпечатка осей лепидофитов, которые не могут быть отнесены ни к одному из вышеописанных видов. Сам В.А. Ананьев подобные остатки относил к *Pseudolepidodendropsis carneggianum* (см. синонимику).

Это оси шириной 10–16 мм, несущие листовые подушки, очертания которых варьируют от округленно-ромбических и овальных до обратнояйцевидных. Филлотаксис лепидодендроидный с отчетливыми ортостихами и горизонтальными рядами. Листовые подушки достигают 0,7–1 мм в ширину и 0,8–1,7 мм в длину. Расстояние между подушками в вертикальных рядах 2–2,5 мм, в горизонтальных – 0,6–1,3 мм.

Сохранность остатков не очень хорошая, и значительная часть листовых подушек представлена в виде нечетких углублений. Однако у наиболее хорошо сохранившихся подушек все края углублены равномерно, что позволяет допускать

у них наличие как крыльев, так и пяток. Слепка лигульной ямки нет, поэтому определить, какой край листовой подушки верхний, трудно. На остатке, изображенном на табл. III, фиг. 3–5, один из краев подушек более уплощен, поэтому мы предполагаем, что он и есть верхний. На втором отпечатке (табл. III, фиг. 1, 2) подушки от овальных до субромбических, поэтому на снимке эта ось ориентирована условно.

В центральной части листовой подушки находится овальный подлистовой пузырь шириной ~0,2 мм и длиной ~0,3 мм (табл. III, фиг. 4, 5).

**Сравнение и замечания.** Описанные остатки по характеру филлотаксиса, очертаниям и строению листовой подушки практически идентичны *Angarophloios leclercqianus*, отличаясь от этого вида размерами листовых подушек: у *A. leclercqianus* они почти в 4 раза крупнее: 6–8 мм длиной и 3–4 мм шириной<sup>6</sup>. Возможно, мы име-

ем дело с новым видом, однако малое количество и посредственная сохранность материала делают нецелесообразным введение нового таксона.

От *Angarophloios parvipulvinatus* описываемые остатки отличаются формой листовых подушек: у первых они субтреугольные, у вторых – от овальных до обратнояйцевидных; а также их размерами: у *A. parvipulvinatus* листовые подушки в длину не превышают 0,5 мм, тогда как у *A. typ. leclercqianus* они могут достигать 1,7 мм длины.

Б.Т. Зорин [1998] под названием *Pseudolepidodendropsis carneggianum* упоминал остатки осей с «рубцами» обратнояйцевидной и округленно-ромбической формы. Возможно, он имел в виду оси, описываемые нами как *Angarophloios typ. leclercqianus*.

**Местонахождения.** Увалы-Тумна, Подзаплот; верхняя часть быстрянской свиты («оськинская свита» по Б.Т. Зорину).

## Заключение

Пересмотр доступных коллекционных материалов из низов минусинского карбона показал, что присутствующие в них растительные остатки, ранее относимые к характерным для Западной Европы родам *Cyclostigma* Haughton, *Pseudolepidodendropsis* Schweitzer и *Lepidodendropsis* Lutz («*Cyclostigma*-подобные лепидофиты»), следует относить к эндемичным ангарским таксонам: *Uzhurodendron asiaticum* gen. et sp. nov., *Angarophloios parvipulvinatus* (Radchenko) comb. nov., *A. typ. leclercqianus* S. Meyen. Кроме того, ревизия стратиграфических данных о местонахождениях изученных нами остатков растений выявила тот факт, что все они происходят из верхней части быстрянской свиты («оськинской свите» по Б.Т. Зорину) Назаровской и Северо-Минусинской впадин.

Нами были также просмотрены изображения остатков, место хранения которых неизвестно, но которые также можно отнести к *Uzhurodendron asiaticum* и *Angarophloios parvipulvinatus*, в публикациях [Криштофович, 1957; Ананьев А., Еганов, 1957; Ананьев А., 1959, 1960; Радченко, 1960; Борсук и др., 1963; Chaloner, 1967; Ананьев

B., 1974, 1979; Зорин, 1998]. Оказалось, что они также происходят только из верхней части быстрянской свиты северных районов Минусинского бассейна. Присутствующие в этих публикациях указания на находки *Cyclostigma*-подобных лепидофитов в более молодых отложениях Минусинского бассейна, а также в нижней части быстрянской свиты Назаровской впадины, в быстрянской свите Южно-Минусинской впадины и хербесской свите Тувинской впадины не подтверждены изображениями.

Таким образом, можно уверенно говорить о присутствии новых таксонов *Uzhurodendron asiaticum* и *Angarophloios parvipulvinatus* только в верхней части быстрянской свиты Назаровской и Северо-Минусинской впадин. Косвенные данные об их более широком географическом и стратиграфическом распространении требуют уточнения.

Остатки, отнесенные нами к *Angarophloios typ. leclercqianus*, представлены только двумя осьми, которые были обнаружены в верхах быстрянской свиты. Они, возможно, представляют новый вид – переходный между быстрянским видом *A. parvipulvinatus* из порядка *Mirastroiales* и более поздним представителем этого порядка, известным из алтайской и камыштинской свит, – *Pseudolepidodendron igrischense* (A. Ananiev) V. Ananiev. В связи с этим не исключено, что этот предполагаемый новый вид может фигурировать в старых определениях под другими названиями, в том числе и как *P. igrischense*.

<sup>6</sup> В протологе *Angarophloios leclercqianus* [Meyen, 1972] и в последующих публикациях С.В. Мейена [1974, 1990; Meyen, 1976] с описанием этого вида приведены ошибочные размеры листовых подушек: длина 3–4 мм, ширина 1,5–2 мм. На самом деле, как показал пересмотр типового материала, они вдвое крупнее.

Таблица

Корреляция пограничных девонско-каменноугольных флороносных отложений Минусинского бассейна с глобальной макрофлористической шкалой и палинологической шкалой Восточно-Европейской платформы (по [Мосейчик, 2019])

Система Ярус	Восточно-Европейская платформа		Минусинский бассейн		Глобальная макрофлористическая зона
	Горизонт	Палинозона	Свиты	Макрофлористическая зона	
Каменноугольная (часть)	Черепетский	<i>Potoniespores monotuberculatus</i> (Mo)	Самохвальская	<i>Ursodendron</i> (часть)	<i>Lepidodendropsis</i> (часть)
		<i>Apiculiretusispora septalia</i> (S)	Камыштинская		
		<i>Grandispora upensis</i> (U)	Алтайская		
	Упинский	<i>Tumulispora malevkensis</i> (M)	Быстрынская	<i>Uzhurodendron</i>	<i>Cyclostigma</i>
	Малёвский	<i>Vallatisporites pusillites</i> (P)			
	Гумеровский	<i>Retispora lepidophyta – Indotriradites explanatus</i> (LE)			
	Зиганский	<i>Retispora lepidophyta</i> (L)			
	Хованский	<i>Hymenozonotriletes papulosus – Archaeozonotriletes distinctus – Retispora lepidophyta</i> (PDL)	Тубинская (часть)	«Археоптерисовая флора» (часть)	<i>Rhacophyton</i> (часть)
	Озёрский				
Девонская (часть)	Фаменский (часть)	<i>Grandispora famenensis – Diducites versabilis</i> (FV)	Тубинская (часть)	«Археоптерисовая флора» (часть)	<i>Rhacophyton</i> (часть)
		<i>Archaeozonotriletes papulosus – Archaeozonotriletes distinctus – Retispora lepidophyta</i> (PDL)			
Фаменский (часть)	Плавский	<i>Grandispora famenensis – Diducites versabilis</i> (FV)	Тубинская (часть)	«Археоптерисовая флора» (часть)	<i>Rhacophyton</i> (часть)

*Uzhurodendron asiaticum*, вероятно, полностью вымирает в Минусинском бассейне не позднее середины алтайского времени, поскольку со второй половины алтайского времени в бассейне известны только плауновидные из порядка Mirastrobales, имеющие совсем иную морфологию.

\* \* \*

Хотя и оказалось, что остатки древовидных растений из нижнего турне Минусинского бассейна, ранее относимые к стратиграфически значимому европейскому виду *Cyclostigma kiltorkense* Haughton, ему не принадлежат и относятся к эндемичному виду и роду *Uzhurodendron asiaticum*, это не уменьшает значимости последнего для межрегиональных корреляций.

По всей видимости, время существования родов *Cyclostigma* и *Uzhurodendron* отражает особый этап в морфологической эволюции плауновидных. Именно у этих растений впервые в эволюционной истории лепидофитов появляются стигмариевидные ризофоры и опадающие листовые пластинки. Однако это не свидетельствует о генетическом родстве этих растений. По нашему мнению, отмечаемые у них общие черты (древовидный габитус, *Stigmaria*-подобные ризофоры, слабо развитые листовые подушки, настоящие

листовые рубцы с рубчиками парихн) сформировались **независимо** (параллельно) и в геологическом смысле **одновременно** в результате еще не до конца понятых законов морфологической эволюции растений.

Такие крупные этапы, характеризующиеся определенным уровнем морфологической организации растений, было предложено выделять в качестве глобальных макрофлористических зон (глон) [Игнатьев, Мосейчик, 2013]. В рамках этой концепции, для конца фамена – начала турнейского века, то есть для времени существования *Cyclostigma*-подобных плауновидных, была предложена глона *Cyclostigma*. Эта глона прослежена в основных районах распространения пограничных девонско-каменноугольных флороносных отложений земного шара. В частности, показано, что на Восточно-Европейской платформе она соответствует интервалу от озёрского до упинского горизонтов (палинозоны L – U; см. таблицу) [Мосейчик, 2019].

\* \* \*

Ранее этап, соответствующий времени существования *Uzhurodendron asiaticum* в Минусинском бассейне, выделялся в качестве провинциальной или местной макрофлористической зоны

с названиями *Cyclostigma kiltorkense* [Ананьев В., 1979; Зорин, 1998] или «*Cyclostigma*» [Мосейчик, 2016]. Теперь ее следует переименовать в зону *Uzhurodendron*. Положение стратиграфических и географических границ этой зоны требует уточнения, как нуждаются в уточнении пределы распространения рода-индекса.

В стратиграфическом плане, как отмечалось выше, присутствие *Uzhurodendron asiaticum* показано только в верхней половине быстрянской свиты, хотя не исключено его присутствие и в низах упомянутой свиты и в нижней части вышележащей алтайской свиты [Зорин, 1998]. В географическом плане этот вид определенно присутствует в Назаровской и Северо-Минусинской впадинах, в Южно-Минусинской впадине его присутствие возможно (поскольку там указывались циклостигмы), тогда как в других районах Сибири никаких растительных остатков, похожих на него, неизвестно.

Таким образом, пока можно считать, что зона *Uzhurodendron* охватывает быстрянскую свиту и нижнюю часть алтайской свиты Минусинского бассейна.

Эта зона может рассматриваться как региональный аналог позднефаменско-раннетурнейской глобальной зоны *Cyclostigma*. При этом, по всей вероятности, зона *Uzhurodendron* представляет только турнейскую часть этого глобального этапа эволюции наземных флор. На конец фамена в Минусинском бассейне приходится перерыв в осадконакоплении, о чем помимо следов размыва в основании быстрянской свиты свидетельствуют палинологические данные.

Во-первых, согласно корреляциям, предложенным Л.Н. Петерсон и Н.Б. Доновой [Зорин, Петерсон, 1989; Зорин, 1998], палинокомплексы средней и верхней части быстрянской свиты

(«ужурского песчаника» и «оськинской свиты» в северных районах бассейна) и нижней части алтайской свиты могут быть приблизительно со-поставлены с палинокомплексами гумеровского – утинского горизонтов Восточно-Европейской платформы (палинозоны Р – М; см. таблицу). При этом, согласно последней Унифицированной схеме, по основанию гумеровского горизонта проводится граница девона и карбона [Решение..., 1990]<sup>7</sup>.

Бедный палинокомплекс нижней части быстрянской свиты («можарской толщи» в северных районах бассейна) не позволяет уверенно говорить о его возрасте, хотя Л.Н. Петерсон предлагала его отнесение к уровню гумеровского горизонта – палинозоне Р [Зорин, Петерсон, 1989].

Во-вторых, палинокомплексы тубинской свиты, подстилающей быстрянскую свиту, имеют типично фаменский облик [Надлер, Кузнецова, 1980]. Однако отсутствуют четкие следы так называемого «лепидофитусового» комплекса – самого верхнего комплекса фамена на Восточно-Европейской платформе (палинозоны L и LE; см. таблицу).

Таким образом, весьма вероятно, что между тубинской и быстрянской свитой присутствует стратиграфический перерыв, который соответствует интервалу палинозон L и LE. Это подтверждается и составом макрофлоры: так называемая «археоптерисовая флора» тубинской свиты, в которой отсутствуют плауновидные и обильно представлена листва прогимноспермов *Archaeopteris* Dawson [Ананьев А., 1959], резко сменяется на быстрянскую флору, в которой доминируют описанные нами плауновидные, а *Archaeopteris* известен по единичным находкам. Такая резкая смена тоже может быть обусловлена перерывом.

## Благодарности

Авторы глубоко признательны В.А. Ананьеву за консультации по палеоботанике Минусинского бассейна, а также заведующей Палеонтологического музея ТГУ Л.Г. Пороховиченко, руководству и сотрудникам ЦНИГР музея и лично ведущему специалисту зала палеозоя музея Н.М. Кадлец, директору Горного музея Санкт-Петербургского Горного университета И.Е. Чибисову и хранителю музеиных предметов М.Н. Рахманиной за возможность ознакомиться с коллекциями из фондов этих организаций.

Работа выполнена в рамках темы госзадания № 0135-2019-0044 Геологического института РАН.

<sup>7</sup> Поскольку маркер нижней границы карбона конодонт *Siphonodella sulcata* появляется в середине гумеровского горизонта [Кочеткова и др., 1988], есть мнение, что границу девона и карбона следует проводить внутри этого горизонта [Gradstein et al., 2012]. Эту точку зрения разделяла и палинолог Т.В. Бывшева [Byvsheva, 1997], которая сопоставляла нижнюю часть горизонта с верхами фамена.

## Литература

- Ананьев А.Р. Важнейшие местонахождения девонских флор в Саяно-Алтайской горной области. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1959. – 99 с.
- Ананьев А.Р. Thelomophyta. Высшие растения // Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области. Т. II. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1960. – С. 578–600 (Тр. СНИИГГиМС. Вып. 20).
- Ананьев А.Р., Еганов Э.А. О возрасте быстрянской свиты на юго-востоке Западной Сибири в связи с открытием в ней *Cyclostigma kiltorkense* Haughton в районе Ужура // Докл. АН СССР. – 1957. – Т. 113. – № 2. – С. 403–406.
- Ананьев В.А. Материалы к изучению плауновых растений пограничных слоев девона и карбона Ново-сёловского района (Красноярский край) // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Западной Сибири. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та, 1974. – С. 16–31.
- Ананьев В.А. Основные местонахождения флор начала раннего карбона в Северо-Минусинской впадине. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та, 1979. – 85 с.
- Борсук М.О., Новик Е.О., Радченко Г.П., Ананьев А.Р., Владимирович В.П., Любер А.А., Сенкевич М.А., Шведов Н.А. Плауновидные // В.А. Вахрамеев, Г.П. Радченко, А.Л. Тахтаджан (ред.). Основы палеонтологии. Водоросли, моховообразные, псилофитовые, плауновидные, членистостебельные, папоротники. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 415–472.
- Зорин В.Т. Нижний карбон Минусинского прогиба (стратиграфия, флора). – СПб., 1998. – 144 с.
- Зорин В.Т., Петерсон Л.Н. Стратиграфия нижнекаменноугольных отложений северной части Минусинского прогиба (Назаровская и Северо-Минусинская впадина) // Геология и геофизика. – 1989. – № 8. – С. 10–18.
- Игнатьев И.А., Мосейчик Ю.В. Макрофлористические зоны в стратиграфии континентальных флюоросных толщ // Ю.Б. Гладенков, Н.В. Межеловский (ред.). Стратиграфия в начале XXI века – тенденции и новые идеи. – М.: Геокарт-ГЕОС, 2013. – С. 93–111.
- Кочеткова Н.М., Рейтлингер Е.А., Пазухин В.Н., Авхимович В.И. Граница девона и карбона на Южном Урале // Граница девона и карбона на территории СССР. – Минск: Наука и техника, 1988. – С. 157–166.
- Криштофович А.Н. Палеоботаника. 4-е изд. – Л.: Гостоптехиздат, 1957. – 650 с.
- Международный кодекс ботанической номенклатуры (Венский кодекс), принятый Семнадцатым Международным ботаническим конгрессом, Вена, Австрия, июль 2005 г. Пер. с англ. – М.; СПб.: Тов-во науч. изд. КМК, 2009. – 282 с.
- Мейен С.В. Морфология вегетативного побега ангарских каменноугольных лепидофитов // Палеонтол. журн. – 1974. – № 3. – С. 97–110.
- Мейен С.В. Каменноугольные и пермские лепидофиты Ангариды // С.В. Мейен. Теоретические проблемы палеоботаники. – М.: Наука, 1990. – С. 76–124.
- Мосейчик Ю.В. Этапы развития флоры и система макрофлористических зон карбона Ангариды // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2016. – Т. 12. – С. 1–28.
- Мосейчик Ю.В. Томиодендроидные лепидофиты из карбона Ангариды // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2018. – Т. 16. – С. 12–22.
- Мосейчик Ю.В. Флоры перехода от девона к карбону: состав, стратиграфия и фитогеография // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2019. – Т. 18. – С. 1–15.
- Надлер Ю.С., Кузнецова В.Г. Палинологическая характеристика фаменских отложений Саяно-Алтайской горной области // Палеопалинология Сибири. Статьи советских палинологов к V Международной палинологической конференции (Кембридж, Англия, 1980). – М.: Наука, 1980. – С. 12–17.
- Радченко Г.П. Новые раннекаменноугольные плауновидные Южной Сибири // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Ч. 1. – М.: Госгеолтехиздат, 1960. – С. 15–28.
- Решение Межведомственного регионального стратиграфического совещания по среднему и верхнему палеозою Русской платформы (Ленинград, 1988). Ка-менноугольная система. – Л., 1990. – 95 с.
- Решения Всесоюзного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем докембра, палеозоя и четвертичной системы Средней Сибири (средний и верхний палеозой). – Л., 1982. – 130 с.
- Byvsheva T.V. Spores from the Early Carboniferous of the Russian Platform // Proc. XIII Intern. Congr. Carboniferous and Permian, 28<sup>th</sup> August – 2<sup>nd</sup> September, 1995. Krakow, Poland. Pt 3. – Warszawa, 1997. – P. 53–64 (Prace Panstwowego Instytutu Geologicznego. 157).
- Chaloner W.G., Boureau Ed. Lycophyta // Ed. Boureau (ed.). Traité de paléobotanique. T. 2. – Paris: Masson et Cie, 1967. – P. 436–845.
- Doweld A.B. Jurinodendron – a new replacement name for *Cyclostigma* S. Haughton ex O. Heer, 1871 (Lycopodiophyta) // Paleontol. J. – 2001. – Vol. 35. – No. 2. – P. 218–221.
- Heer O. Fossile Flora der Bären Insel (Flora Fossilis Arctica, vol. 2, no. 1) // Kgl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. – 1871. – Vol. 9. – No. 5. – P. 1–51.
- Lutz J. Zur Kulmflora von Geigen bei Hof // Palaeontographica. Abt. B. – 1933. – Bd 78. – S. 114–157.
- Meyen S.V. Are there ligula and parichnos in Angara Carboniferous lepidophytes? // Rev. Palaeobot. Palynol. – 1972. – Vol. 14. – № 1/2. – P. 149–157.
- Meyen S.V. Carboniferous and Permian lepidophytes of Angaraland // Palaeontographica. Abt. B. – 1976. – Bd. 157. – S. 112–157.
- Meyen S.V., Afanasieva G.A., Betekhtina O.A., Durante M.V., Ganelin V.G., Gorelova S.G., Graizer M.I., Kotlyar G.V., Maximova S.V., Tschernjak G.E., Yuzvitsky A.Z. Angara and surrounding marine basins //

C.M. Diaz, R.H. Wagner, C.F. Winkler Prins, L.F. Granados (eds). The Carboniferous of the World. III. The Former USSR, Mongolia, Middle Eastern Platform, Afghanistan & Iran. – Madrid: I. T. G. M. E.; Leiden: N. N. M., 1996. – P. 180–237.

Potonié H. Die Silur- und die Culm-Flora des Harzes und des Magdeburgischen // Abh. K. Preuss. Geol. Landesanst. N. F. – 1901. – Vol. 36. – P. 1–183.

Schweitzer H.-J. Die Oberdevon-Flora der Bäreninsel. 2. Lycopodiinae // Palaeontographica. Abt. B. – 1969. – Bd 126. – S. 101–137.

Schweitzer H.-J. Die Oberdevon-Flora der Bäreninsel. 5. Gesamtübersicht // Palaeontographica. Abt. B. – 2006. – Bd 274. – S. 1–185.

Thomas B.A., Brack-Hanes S.D. A new approach to family groupings in the lycopophytes // Taxon. – 1984. – Vol. 33 (2). – P. 247–255.

## Объяснения к фототаблицам

### Таблица I

**Фиг. 1–5.** *Uzhurodendron asiaticum* gen. et sp. nov., отпечатки осей; Ужур, быстрынская свита: 1 – голотип № 4912/87-1 (ГИН РАН), общий вид (изображен в [Meuyen et al., 1996] на табл. 60, фиг. 1); 2 – то же, крупнее; 3 – то же, отдельный листовой рубец; 4 – экз. № 1028.д (ТГУ), фрагмент оси с хорошо различимыми границами листовых подушек (изображен в [Ананьев А., Еганов, 1957] на рис. 3, фиг. 1); 5 – экз. № 1 из обн. 245 (ТГУ), отдельный листовой рубец с хорошо выраженным рубчиками парихн и проводящего пучка.

### Таблица II

**Фиг. 1–4.** *Uzhurodendron asiaticum* gen. et sp. nov., отпечатки осей; Ужур, быстрынская свита: 1 – экз. № 40-245б (ТГУ), образец освещен справа, чтобы были хорошо видны кили (изображен у А.Р. Ананьева [1959, табл. XX, фиг. 6; 1960, табл. D-104, фиг. 1]); 2 – экз. № 2 из обн. 245 (ТГУ), тонкая ось (изображен у А.Р. Ананьева [1960, табл. D-102, фиг. 1, справа]); 3 – экз. № 40-268 (ТГУ), очень тонкая ось, на листовых рубцах виден единственный рубчик (изображен у А.Р. Ананьева [1959, табл. XX, фиг. 7]); 4 – экз. № 3 из обн. 245 (ТГУ), фрагмент крупной оси (изображен у А.Р. Ананьева [1960, табл. D-102, фиг. 1, вверху]).

**Фиг. 5, 6.** Декортицированные оси, предположительно, принадлежавшие *Uzhurodendron asiaticum* gen. et sp. nov.; Увалы-Тумна, быстрынская свита: 5 – экз. № 1/104(1) (ТГУ), слепок оси (изображен у

В.А. Ананьева [1974, табл. IV, фиг. 1]); 6 – экз. № 1/104(2) (ТГУ), отпечаток оси.

### Таблица III

**Фиг. 1–7.** *Angarophloios parvipulvinatus* (Radchenko) comb. nov., отпечатки осей: 1 – экз. № 4912/88-1 (ГИН РАН), общий вид; Ужур, быстрынская свита (изображен в [Meuyen et al., 1996] на табл. 60, фиг. 3); 2 – то же, отдельная листовая подушка с округлым подлистовым пузырем; 3 – то же, другая листовая подушка с удлиненным подлистовым пузырем; 4 – экз. № 4912/88-2 (ГИН РАН), общий вид; то же местонахождение; 5 – то же, отдельная листовая подушка с округлым подлистовым пузырем; 6 – экз. № 40-245а (ТГУ); то же местонахождение (изображен у А.Р. Ананьева [1959, табл. XX, фиг. 1, 1а; 1960, табл. D-104, фиг. 2, 3] и В.А. Ананьева [1979, табл. VI]); 7 – голотип № 96/9259 (ЦНИГР музей); Монастырёво, быстрынская свита (изображен у Г.П. Радченко [1960] на табл. 3, фиг. 1а, б).

### Таблица IV

**Фиг. 1–5.** *Angarophloios typ. leclercqianus* S. Meuyen, отпечатки осей: 1 – экз. № 9-25 (ТГУ); Подзаплот, быстрынская свита; 2 – то же крупнее; 3 – экз. № 50-33 (ТГУ); Увалы-Тумна, быстрынская свита; 4, 5 – то же, отдельные листовые подушки.

**Фиг. 6.** *Uzhurodendron asiaticum* gen. et sp. nov., экз. № 9-466, отпечаток крупной оси; Оськин Ключ, быстрынская свита.

## A new interpretation of *Cyclostigma*-like lepidophytes from the lower Tournaisian of the Minusinsk Basin (Southern Siberia)

Yu.V. Mosseichik<sup>1</sup>, A.N. Filimonov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Geological Institute of RAS, Pyzhevsky per. 7, 119017 Moscow, Russia

<sup>2</sup> National Research Tomsk State University, Lenina st. 36, 634050 Tomsk, Russia

The systematic position of lepidophytes from the Bystrianskaya Formation of the lower Tournaisian of the Minusinsk Basin, previously described as *Cyclostigma kiltorkense* Haughton, *Pseudolepidodendropsis carneggianum* (Heer) Schweitzer, and *Lepidodendropsis parvipulvinata* Radzenko, is discussed.

For the plants which were early identified as *C. kiltorkense* the endemic taxon *Uzhurodendron asiaticum* gen. et sp. nov. is established. This new monotypic genus is similar to *Cyclostigma* Haughton by the structure of the leaf scar, but differs by the fusiform shape of leaf cushions.

It is shown that the axes considered as *P. carneggianum* and *L. parvipulvinata* should be attributed to the Angaran genus *Angarophloios* S. Meyen, namely to the species *A. parvipulvinatus* (Radzenko) comb. nov. and *A. typ. leclercqianus* S. Meyen. Bark structures of these plants, previously interpreted as leaf scars with a vascular bundle scar, are actually leaf cushions with an infrafoliar bladder.

# Лепидодендроны из визейских отложений Подмосковного бассейна

Ю.В. Мосейчик

Геологический институт РАН, 119017 Москва, Пыжевский пер. 7  
mosseichik@mail.ru

Проведена ревизия видов осей плауновидных рода *Lepidodendron* Sternberg из визейских отложений Подмосковного угольного бассейна. Показано, что в настоящее время к этому роду могут быть отнесены только три вида из Подмосковного бассейна: *Lepidodendron demkinae* sp. nov., *L. veltheimiooides* Mosseichik и *L. cf. veltheimii* Sternberg. Приведено описание этих видов. При этом существенно расширен объем и уточнены диагностические признаки *L. veltheimiooides*. Показано, что у *L. demkinae* и *L. veltheimiooides* отверстие лигульной ямки располагалось на особом возвышении – лигульном бугорке.

Поскольку в ассоциации с *L. veltheimiooides* был обнаружен стробил *Lepidocarpon eichwaldii* Mosseichik, предполагается, что этот вид осей, так же как морфологически близкий к нему *L. demkinae*, следует относить к семейству Lepidocarpaceae порядка Lepidocarpales. Обсуждается экология и жизненный цикл лепидокарповых плауновидных. По всей видимости, в начале визейского времени растения с осями *L. veltheimiooides* доминировали на терминальных стадиях сукцессии стоячих торфяных пойменных болот южного крыла Подмосковного бассейна, а позднее вошли в состав сообществ минеральных болот той же территории. *L. demkinae* произрастал в условиях заболоченных озер на северо-западном крыле бассейна.

## Введение

За почти двухвековую историю изучения визейской флоры Подмосковного бассейна в ее составе указывалось около 20 видов плауновидных, отнесенных к роду *Lepidodendron* Sternberg. Среди них были как уже известные европейские таксоны, так и виды, эндемичные для Подмосковного бассейна. Однако за двести лет, прошедшие со времени установления *Lepidodendron* [Sternberg, 1820], были сделаны значительные успехи в понимании морфологии листовых подушек ископаемых лепидофитов, которые привели к существенному изменению границ рода и многих видов внутри него. Это привело к тому, что большая часть упомянутых подмосковных плауновидных была отнесена к другим родам и эндемичным для Подмосковного бассейна видам (см. таблицу).

В настоящее время род *Lepidodendron* – это морфологический форм-род для осей плауновидных с веретеновидными и ромбическими листовыми подушками, расположенными в лепидодендроидном филлотаксисе. В центральной части подушки или несколько выше располагается листовой рубец, который может нести рубчик проводящей ткани и два рубчика листовых па-

рихн. Над рубцом обычно видно отверстие лигульной ямки. Ниже листового рубца могут наблюдаваться подлистовые парихны. Верхнее и нижнее поля подушки могут нести киль и попечевые морщины.

Кроме более или менее часто встречающихся и хорошо изученных форм, перечисленных в таблице, в визейских отложениях Подмосковного бассейна были обнаружены недостаточно исследованные оси лепидофитов, которые, тем не менее, отнесены к различным видам *Lepidodendron*: *L. obovatum* Sternberg, *L. tenuistriatum* (Eichwald) Schimper [Эйхвальд, 1854; Schimper, 1870], *L. acuminatum* (Göppert) Stur, *L. culmianum* Fischer, *L. veltheimii* Sternberg, *L. volkmannianum* Sternberg [Орлова, 2001; Orlova et al., 2015]. При надлежность этих остатков к роду *Lepidodendron* в нынешнем понимании сомнительна, в первую очередь, по причине отсутствия у них отчетливо выраженных листовых рубцов. Для уточнения систематического положения этих форм необходим пересмотр исходного материала.

Пока же к *Lepidodendron* могут быть уверенно отнесены только три вида лепидофитов из Подмосковного бассейна. У всех этих видов листо-

**Таблица**

Список видов лепидофитов из визе Подмосковного бассейна, ранее относившихся к *Lepidodendron*, а ныне перенесенных в другие роды (по [Мосейчик, 2009; Мосейчик, Игнатьев, 2017])

<b>Виды <i>Lepidodendron</i>, определявшиеся ранее</b>	<b>Современная родовая и видовая принадлежность</b>	<b>Распространение</b>
<i>L. veltheimianum</i> Sternberg, <i>L. veltheimii</i> Sternberg, <i>L. cf. lycopodioides</i> Sternberg, <i>L. shvetzovii</i> Mosseichik, <i>L. nerutschensis</i> O. Orlova	<i>Sublepidodendron shvetzovii</i> (Mosseichik) Mosseichik	Тульская свита южного крыла бассейна
<i>L. olivieri</i> Eichwald, <i>L. tenerrimum</i> Auerbach et Trautschold, <i>L. undatum</i> Auerbach et Trautschold, <i>L. obovatum</i> Sternberg, ? <i>L. elegans</i> Ad. Brongniart	<i>Porodendron olivieri</i> (Eichwald) Hirmer	Бобриковская и тульская свиты западного и южного крыльев бассейна
<i>L. aculeatum</i> Sternberg	<i>Sublepidodendron puchkoviorum</i> Mosseichik	Тульская – венёвская свиты южного крыла бассейна
<i>L. olivieri</i> Eichwald, <i>L. moskovense</i> Zalessky	<i>Ulodendron moskovense</i> (Zalessky) Mosseichik	Бобриковская и тульская свиты южного крыла бассейна

ые подушки имеют веретеновидную форму и несут отчетливый листовой рубец и лигульную ямку над ним, то есть они обладают всеми диагностическими признаками рода. У двух из этих видов (*L. demkinae* sp. nov. и *L. veltheimiooides* Mosseichik) установлена одна характерная особенность: лигульная ямка у них располагалась на небольшом возвышении, названном *лигульным бугорком* [Мосейчик, 2009], – признак, ранее не отмечавшийся у лепидофитов.

Остаток *L. demkinae* обнаружен лишь недавно и описывается в настоящей работе впервые.

Вид *L. veltheimiooides* выделен 11 лет назад [Мосейчик, 2009]. Тогда к нему были отнесены только две оси. Однако применение методов монотопных выборок и маркеров [Мейен, 2009] позволило пересмотреть границы вида. Во-первых,

оказалось, что к нему следует отнести все остатки из Подмосковного бассейна, которые ранее определялись как *L. spetsbergense* Nathorst или *L. typ. spetsbergense* [Мосейчик, 2002, 2003, 2009], а также некоторые оси, ошибочно отнесенные к *Sublepidophloios sulphureus* Mosseichik [Мосейчик, 2009].

Во-вторых, из состава *L. veltheimiooides* исключена одна ось, которая не несет лигульного бугорка, а лигульные ямки у нее, по всей видимости, были расположены непосредственно в пазухе листовой пластинки. В настоящей работе она рассматривается как *L. cf. veltheimii* Sternberg.

Детальному описанию упомянутых видов *Lepidodendron* из Подмосковного бассейна и посвящена настоящая работа.

### Местонахождения, материал и методика изучения

Описываемые ниже остатки лепидодендронов происходят из отложений бобриковского и тульского горизонтов визейского яруса Подмосковного угольного бассейна и собраны при участии автора в 7 карьерах, разрезы которых графически представлены на рис. 1. Подробные описания местонахождений, за исключением Щёкинского карьера, даны в монографии [Мосейчик, 2009].

**Малиновецкий карьер** сухарных глин находится в 29 км к северо-западу от г. Боровичи Новгородской области. Здесь в 2019 году в линзе бурых углей А<sub>2</sub> тихвинской свиты тульского горизонта найден остаток *Lepidodendron demkinae*.

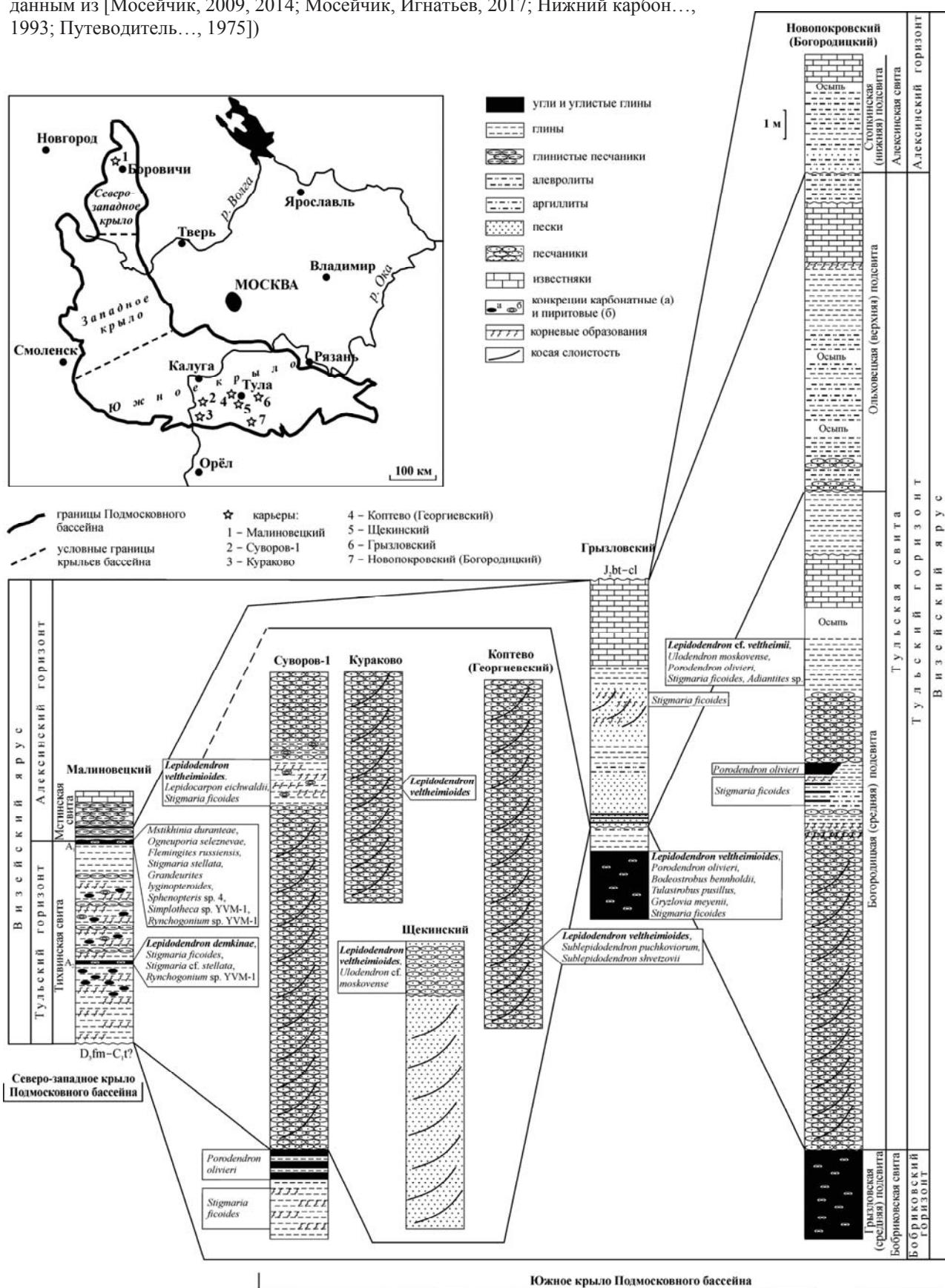
**Суворов-1** – ныне заброшенный карьер, в котором ранее добывали сухарные глины, распо-

ложен в 7 км к юго-западу от г. Суворов Тульской области. В 2003 году, во время работы карьера, в глинах богородицкой подсвиты тульской свиты одноименного горизонта были найдены остатки *Lepidodendron veltheimiooides* и стробилов *Lepidocarpon eichwaldii* Mosseichik.

**Кураково** – небольшой песчаный карьер, который находится в 3,5 км от г. Белёв Тульской области, восточнее д. Кураково. В 2006 году в песчаниках богородицкой подсвиты тульской свиты были найдены остатки *L. veltheimiooides*.

**Коптево (Георгиевский карьер)** – небольшая песчаная выемка на краю холма, расположенная в 10 км западнее г. Тула, в 1,5 км у юго-востоку от д. Коптево. Здесь в 2019 году в

**Рис. 1.** Схема сопоставления разрезов визейского яруса Подмосковного бассейна, содержащих остатки представителей рода *Lepidodendron* Sternberg (составлено по данным из [Мосейчик, 2009, 2014; Мосейчик, Игнатьев, 2017; Нижний карбон..., 1993; Путеводитель..., 1975])



песчаниках богородицкой подсвиты тульской свиты собраны оси *L. veltheimiooides*.

**Грызловский карьер** – ныне неразрабатываемый угольный карьер в 3,5 км севернее пос. Грицовский Венёвского района Тульской области. В 1999–2001 годах, когда карьер еще работал, в углях грызловской подсвиты бобриковской свиты одноименного горизонта были найдены остатки *L. veltheimiooides*. Карьер является типовым разрезом грызловской подсвиты.

**Новопокровский (Богородицкий) карьер** – давно заброшенный буроугольный карьер, расположен в 3 км к западу от западной окраины с. Новопокровское Богородицкого района Тульской области. Когда еще карьер разрабатывался, его разрез был предложен в качестве неостратотипа тульского горизонта и стратотипа богородицкой подсвиты тульской свиты [Нижний карбон..., 1993]. В 2001 году, уже после закрытия карьера из глин богородицкой подсвиты были собраны остатки *Lepidodendron cf. veltheimii*.

**Щёкинский карьер**, разрабатывающий пески, расположен в 1 км к северо-западу от северной окраины д. Крутовка, которая находится в 3 км к западу-юго-западу от г. Щёкино Тульской области. В 2014 году здесь снизу вверх вскрывались следующие отложения богородицкой подсвиты тульской свиты:

1. Светло-желтые пески с косой слоистостью. Видимая мощность 8 м.
2. Рыжие пески и песчаники с косо-волнистой слоистостью, залегающие с размывом на нижележащем слое. Содержат сильно ожелезненные прослои с многочисленными, преимущественно декортицированными остатками стволов лепидодендронов, среди которых определены *Lepidodendron veltheimiooides* и *Ulodendron cf. moskovense* (Zalesky) Mosseichik. Видимая мощность 2 м.

Изученный материал представлен отпечатками осей и фитолеймами. Для вскрытия отпечатков использовался метод препарирования при помощи стальных иголок и молотка.

Остатки изучались под микроскопом МБС-10. Для изготовления рисунков использовался окуляр с сеткой. Фотографирование осуществлялось при помощи фотоаппаратов Nikon Coolpix 5700 и Sony NEX-5N.

Углистые фитолеймы были также изучены под СЭМ CamScan MV 2300. Очень хорошо сохранившаяся фитолейма *Lepidodendron demkinae* перед этим исследованием была помещена на 1 час в плавиковую кислоту для удаления глинистых частиц с ее поверхности. Остальные фитолеймы изучались без предварительной химической обработки.

Основной материал хранится в Геологическом институте РАН (ГИН РАН) под коллекционными номерами 4860 и 4865. Отдельные образцы происходят из коллекций Центра краеведения, туризма и экскурсий (г. Тула) и Белёвского районного художественно-краеведческого музея им. П.В. Жуковского (г. Белёв, Тульская обл.).

## Систематическое описание

В работе принята система семейств и порядков плауновидных, предложенная Б.А. Томасом и Ш.Д. Брэк-Хейнс [Thomas, Brack-Hanes, 1984], с коррективами по [Мосейчик, Игнатьев, 2017]. Таксоны рангом выше порядка даны по С.В. Мейену [1987].

### Отдел Pteridophyta Класс Lycopodiopsida

#### Порядок Lepidocarpales

#### Семейство Lepidocarpaceae Hirmer 1927

#### *Lepidodendron veltheimiooides* Mosseichik 2009, emend. nov.

Табл. I, фиг. 1–4; табл. II, фиг. 1–6;  
табл. IV, фиг. 12, 13; рис. 2

*Lepidodendron typ. spetsbergense*: Мосейчик, 2002, с. 134, фиг. 3.

*Lepidodendron spetsbergense*: Мосейчик, 2003, с. 49–50, табл. 2, фиг. 2, 3, рис. 9; 2009, с. 109–110, табл. IV, фиг. 1, 2, рис. 51.

*Lepidodendron veltheimiooides* (pars): Мосейчик, 2009, с. 108–109, табл. III, фиг. 1–3, рис. 49.

*Sublepidophloios sulphureus* (pars): Мосейчик, 2009, с. 115–116, табл. VII, фиг. 4.

**Голотип** – экз. № 4865/462, ГИН РАН (табл. I, фиг. 3; табл. II, фиг. 5, 6; табл. IV, фиг. 12, 13; рис. 2a); Тульская обл., местонахождение Суворов-1; нижний карбон, визейский ярус, тульская свита, богородицкая подсвита.

**Holotype** – spec. № 4865/462, Geological Institute of RAS (pl. I, fig. 3; pl. II, figs 5, 6; pl. IV, figs 12, 13; text-fig. 2a); Tula Region, Suvorov-1 Quarry; Lower Carboniferous, Viséan, Tulskaya Formation, Bogoroditskaya Member.

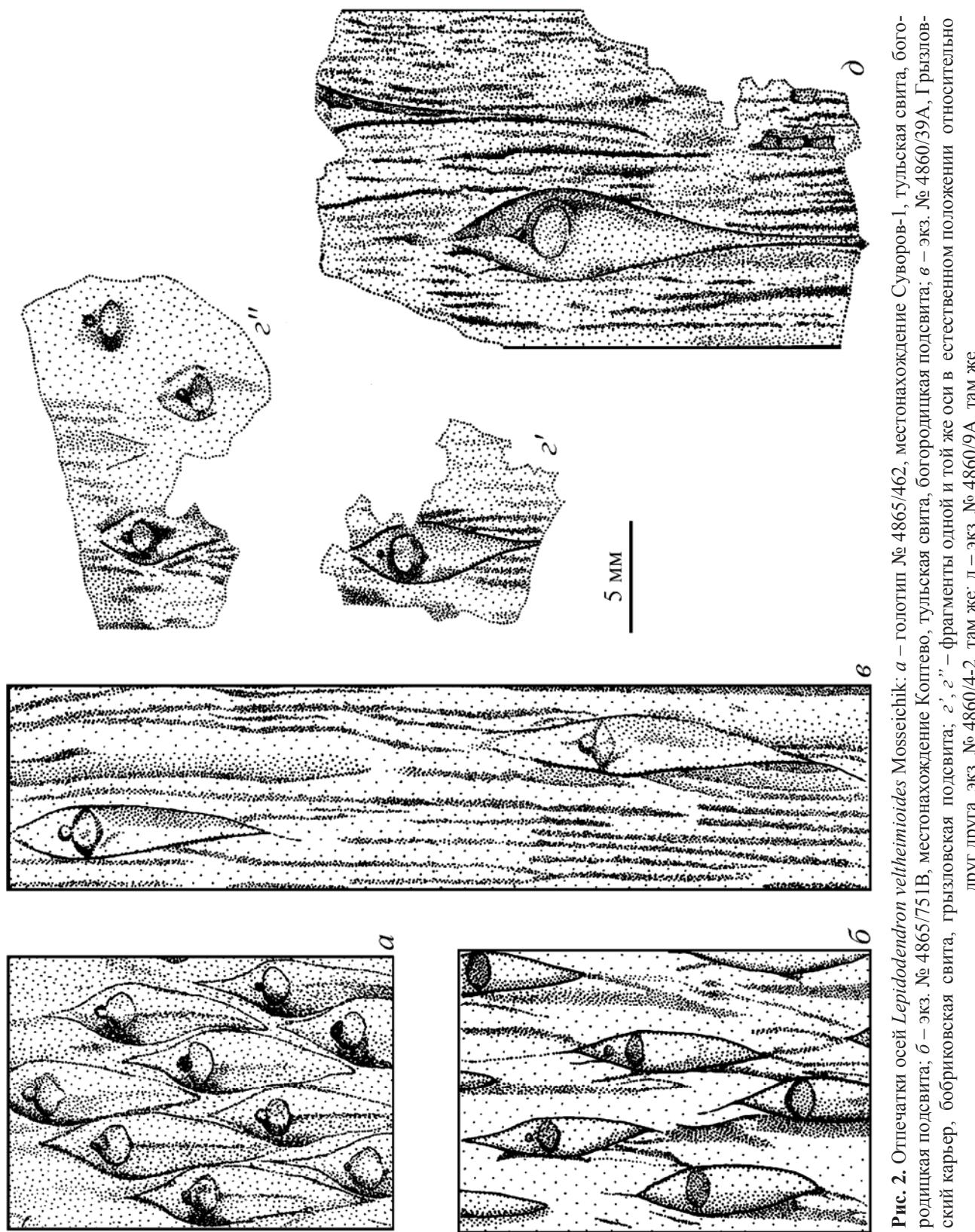


Рис. 2. Отпечатки осей *Lepidodendron veltheimoides* Mosseichik: *α* – голотип № 4865/462, местонахождение Суворов-1, тульская свита, бого-родицкая подсвита; *β* – экз. № 4865/751В, местонахождение Коптево, тульская свита, бого-родицкая подсвита; *2* – экз. № 4860/39А, Грызлов-ский карьер, бобриковская свита, грызловская подсвита; *2'', 2'* – фрагменты одной и той же оси в естественном положении относительно друг друга, экз. № 4860/4-2, там же; *д* – экз. № 4860/9А, там же

**Уточненный диагноз.** Оси шириной до 80 мм, с веретеновидными листовыми подушками, которые достигают 9–23 мм в длину и 2–4 мм в ширину. Подушки располагаются плотно или на расстоянии 2–8 мм друг от друга, в лепидодендроидном филлотаксисе, без ясно выраженных ортостих. Межподушечное пространство несет продольные морщины. В верхнем и нижнем поле подушки может быть киль. Листовой рубец овальный, шириной 1,5–2,5 мм, длиной 1–1,8 мм, располагается выше середины листовой подушки. Рубчик проводящего пучка и парихны отсутствуют. Почти непосредственно над листовым рубцом находится лигульный бугорок диаметром 0,5–0,7 мм.

**Emended diagnosis.** Axes up to 80 mm wide, with fusiform leaf cushions 9–23 mm long and 2–4 mm wide. Leaf cushions arranged densely or at a distance of 2–8 mm from each other. Area between cushions longitudinally wrinkled. Phyllotaxis lepidodendroid without clear orthostichies. Lower and upper fields of cushion can bear keels. Leaf scar oval, 1–1.8 mm long and 1.5–2.5 mm wide, located above the middle of leaf cushion. Bundle-scar and parichnos absent. Ligular knob 0.5–0.7 mm in diameter, disposed directly above the leaf scar.

**Описание.** Материал представлен слепками и отпечатками осей, на части которых сохранились фрагменты углистой фитолеймы. Наиболее крупные оси достигают в диаметре 80 мм (табл. I, фиг. 2). Ветвление неизвестно. Листовые подушки расположены в лепидодендроидном филлотаксисе без отчетливых ортостих.

Листовые подушки сильно варьируют по форме и размерам, так что первоначально они относились к разным видам (см. синонимику). Однако изучение монотопной выборки из глинистых прослоев в верхней части угольного пласта Грызловского карьера показало, что можно построить переходный ряд, соединяющий оси с различными по очертаниям и размерам листовыми подушками (табл. II, фиг. 1–3; рис. 2 $\alpha$ – $\delta$ ). В этот морфологический ряд укладываются и оси, обнаруженные в других захоронениях.

Общими признаками всех этих осей являются следующие: их подушки веретеновидные, практически симметричные относительно их вертикальной оси, со слегка изогнутым влево (на отпечатке) нижним углом; боковые углы подушки округлые, верхний и нижний – заостренные; чуть выше места наибольшей ширины подушки располагается поперечно вытянутый листовой рубец овального очертания; на отпечатках почти непо-

средственно над листовым рубцом наблюдается округлое в поперечном сечении вдавление диаметром до 0,7 мм, которое мы рассматриваем как остаток лигульного бугорка; подлистовые парихны, а также рубчики воздухоносной и проводящей тканей на листовом рубце не наблюдаются; концы близлежащих подушек никогда не соединяются между собой.

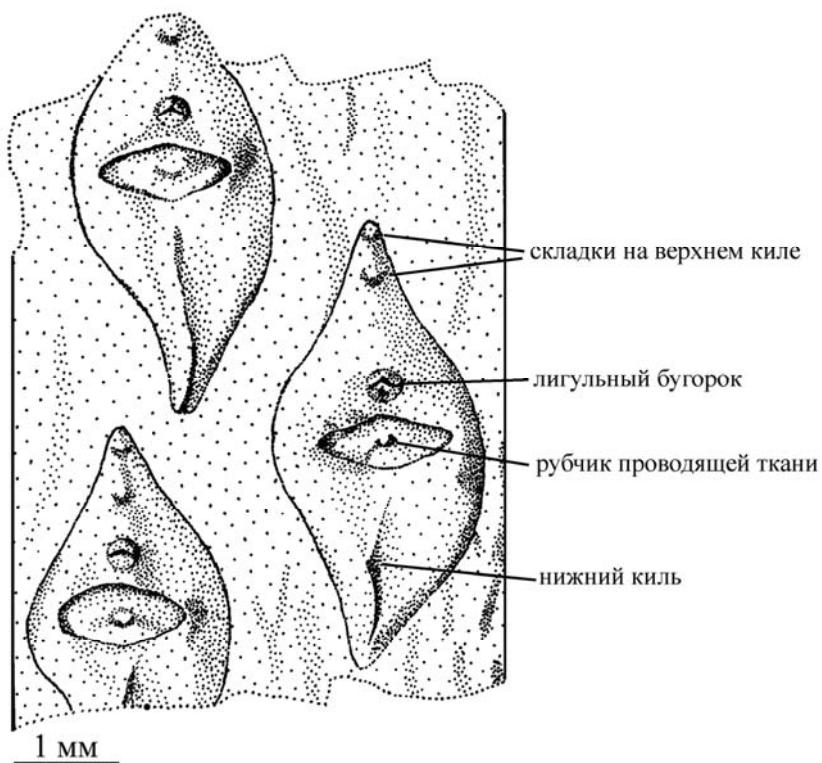
Вариации касаются не только очертаний листовых подушек, но и величины расстояний между ними. Последнее может быть связано с возрастом ветви: расстояние между подушками может увеличиваться при вторичном утолщении стебля. Опишем эти вариации.

У голотипа, который представляет собой отпечаток, вероятно, молодой ветви шириной 18 мм (табл. I, фиг. 3), листовые подушки (табл. II, фиг. 5; рис. 2 $a$ ) расположены довольно плотно, соприкасаясь друг с другом в районе боковых углов. Они слегка выпуклые, достигают в длину ~12 мм, в ширину ~2,5 мм. Ширина их листового рубца ~2 мм, длина ~1 мм. Верхнее поле подушки имеет длину ~3 мм, нижнее ~7 мм. На нижнем поле подушки прослеживается начинающийся от листового рубца гладкий киль, не доходящий до нижнего края подушки.

Другие изученные экземпляры несут расположенные подушки (табл. I, фиг. 1, 2, 4; табл. II, фиг. 1–4; рис. 2 $\beta$ – $\delta$ ). Ширина полос коры между соседними подушками в одной парастихии у разных экземпляров изменяется от 2 до 8 мм. Поверхность коры между подушек несет в разной степени выраженные продольные морщины. Длина листовых подушек варьирует от 9 до 23 мм, ширина – от 2 до 4 мм. Листовой рубец может быть в ширину 1,5–2,5 мм, в длину 1–1,8 мм.

Верхний и нижний углы подушки могут быть притуплены или незначительно оттянуты. У одного экземпляра наблюдалась крупные листовые подушки с зауженным нижним полем, переходящим в длинное узкое окончание (табл. II, фиг. 2; рис. 2 $\delta$ ).

Листовые подушки могут быть слегка выпуклыми, как у голотипа, или уплощенными, практически не выдаваясь над поверхностью коры (табл. II, фиг. 1; рис. 2 $\gamma$ ). Бывает, что края листовой подушки приподняты над поверхностью коры, тогда как средняя часть подушки, напротив, вдавлена (соответственно, на отпечатке края вдавлены, а средняя часть – выпуклая; табл. I, фиг. 4; табл. II, фиг. 2; рис. 2 $\delta$ ). В последнем случае нижний край листового рубца обычно вдавлен чуть сильнее, чем верхний. У одного та-



**Рис. 3.** Фрагмент фитолеймы *Lepidodendron demkinae* sp. nov., голотип № 4860/703; Малиновецкий карьер, тихвинская свита

кого экземпляра на верхнем и нижнем полях подушки видны слабо выраженные кили, причем они также вдавлены (табл. II, фиг. 2; рис. 2д).

У многих форм поверхность листового рубца вместе с лигульным бугорком заметно выдается над поверхностью листовой подушки (табл. II, фиг. 1, 4, 5; рис. 2а, б, г).

На многих подушках голотипа сохранились углистые фитолеймы лигульных бугорков, которые были изучены по СЭМ (табл. IV, фиг. 12, 13). Судя по этим фитолеймам, бугорок имел форму, близкую к конусу с закругленной вершиной. Диаметр лигульного бугорка 0,5–0,7 мм, его высота 0,6–0,8 мм.

На вершине бугорков наблюдается щелевидное углубление, которое, вероятно представляет собой отверстие лигульной ямки. Длина этой щели до 0,3 мм, что вполне согласуется с известными размерами лигульных ямок у других родов подмосковных лепидофитов. В частности, у видов *Ogneiporia seleznevae* Mosseichik, *Poroden-dron olivieri* (Eichwald) Zalessky, *Gryzlovia meyenii* Mosseichik, у которых известны трубчатые кутикулярные выстилки лигульных ямок, диаметр этих трубок достигает 0,1–0,3 мм [Моссейчик, 2009].

В средней части оси голотипа, где видны следы начальных стадий декортации – трещиноватость поверхности коры, лигульные бугорки не

сохранились и их былое присутствие намечено лишь неглубоким круглым контуром на отпечатке (табл. II, фиг. 6). Вероятно, из-за декортации часто отсутствуют отпечатки лигульных бугорков на подушках осей, происходящих из аллювиальных песчаников богородицкой подсвиты (табл. I, фиг. 1, 2, 4; табл. II, фиг. 4; рис. 2б).

**Замечания.** При первом описании, помимо голотипа, к *L. veltheimoides* была отнесена еще одна ось. Однако это отнесение следует признать ошибочным, поскольку листовые подушки упомянутой оси не несут лигульного бугорка. Ниже эта ось описана как *L. cf. veltheimii* и там же подробно объясняются причины ее исключения из состава *L. veltheimoides*.

**Местонахождения.** Грызловская подсвита бобриковской свиты Грызловского карьера; богородицкая подсвита тульской свиты местонахождений Суворов-1, Кураково, Коптево и Щекинского карьера.

#### *Lepidodendron demkinae* sp. nov.

Табл. III, фиг. 3–6; табл. IV, фиг. 1–11; рис. 3

**Название вида** в честь Светланы Владимировны Демкиной – главного геолога Боровичского комбината оgneупоров.

**Голотип** – экз. ГИН РАН № 4860/703 (табл. III, фиг. 3–6; табл. IV, фиг. 1–11; рис. 3); Новго-

родская обл., Малиновецкий карьер; нижний карбон, визейский ярус, тихвинская свита.

**Holotype** – spec. № 4860/703, Geological Institute of RAS (pl. III, figs 3–6; pl. IV, figs 1–11; text-fig. 3); Novgorod Region, Malinovets Quarry; Lower Carboniferous, Viséan, Tikhvinskaya Formation.

**Диагноз.** Оси диаметром, по меньшей мере, до 20 мм. Листовые подушки веретеновидные, длиной ~4 мм, шириной ~2 мм. Листовой рубец овальный или округло-ромбический, шириной ~1,3 мм, длиной ~0,5 мм, расположен в средней части подушки. Рубец несет рубчик проводящего пучка. Парихины отсутствуют. Нижнее и верхнее поля подушки несут кили. Верхний киль пересекается двумя складками. Почти непосредственно над листовым рубцом находится лигульный бугорок диаметром ~0,35 мм. Подушки расположены в лепидодендроидном филлотаксисе, без отчетливых ортостих, на расстоянии 0,7–1 мм друг от друга. Межподушечное пространство гладкое.

**Diagnosis.** Stems at least up to 20 mm in diameter. Leaf cushions fusiform, ~4 mm long, ~2 mm wide. Leaf scar oval or diamond-shaped, ~1.3 mm wide, ~0.5 mm long, disposed in the middle of cushion, bears bundle-scar. Parichnos absent. Lower and upper fields of cushion with keels. Upper keel crossed by two grooves. Ligular knob ~0.35 mm in diameter, disposed directly above the leaf scar. Leaf cushions arranged in lepidodendroid phyllotaxis, without clear orthostichies, at a distance of 0.7–1 mm from each other. Area between cushions smooth.

**Описание.** Единственный экземпляр (голотип) представлен углистой фитолеймой наружных слоев коры небольшой оси диаметром ~20 мм (табл. III, фиг. 3). Причем фитолейма не сплющена и практически сохранила первоначальную форму. Внутренняя часть оси не сохранилась и соответствующая ей полость заполнена глиной.

Ось несет выдающиеся над ее поверхностью веретеновидные листовые подушки длиной ~4 мм, шириной ~2 мм (табл. III, фиг. 4–6; табл. IV, фиг. 1–3, 5, 6; рис. 3). Боковые углы подушек закругленные, верхний и нижний – оттянутые, притупленные, слегка изогнутые в противоположные стороны: на фитолейме нижний угол подушки отгибается влево, а верхний – вправо.

В средней части подушки находится поперечно вытянутый листовой рубец от овальной до округло-ромбической формы, шириной ~1,3 мм, длиной ~0,5 мм. В центральной части рубца ви-

ден рубчик проводящего пучка в виде небольшого сосочка диаметром ~0,1 мм (табл. IV, фиг. 4). Рубчиков листовых парихн нет.

Через все нижнее поле листовой подушки проходит киль, который наиболее резко выражен в нижней части поля. Подлистовые парихны отсутствуют.

На расстоянии ~0,15 мм от верхнего края листового рубца находится лигульный бугорок диаметром ~0,35 мм (табл. IV, фиг. 10). Точную высоту бугорка измерить не удалось, но она, вероятно, была не больше половины своего диаметра. Листовой бугорок несет арко- или Л-образную щель длиной практически во всю ширину бугорка, которая, очевидно, является входом в лигульную ямку. Выше лигульного бугорка начинается слабо выраженный киль, который идет до верхнего угла подушки. Этот киль пересекается двумя дуговидными складками.

Подушки расположены в лепидодендроидном филлотаксисе, без отчетливых ортостих, на небольшом расстоянии друг от друга. Расстояние между соседними подушками в одной парастихе 0,7–1 мм. Межподушечное пространство гладкое.

Поверхность фитолеймы была изучена под СЭМ (табл. IV, фиг. 2–11). Это исследование также не выявило каких-либо признаков присутствия парихн. Хотя это и не значит, что тяжей воздухоносной ткани, хотя бы внутри листовой пластиинки, не было. Возможно, остатки внутрилистовой аэренихимы при данной форме сохранности вообще не удается отличить от окружающих тканей листового рубца.

У подушек с наиболее сохранившейся поверхностью видны клетки эпидермиса. В частности, можно различить устьица, которые располагались довольно плотно как на нижнем (табл. IV, фиг. 6–8), так и на верхнем (табл. IV, фиг. 9) полях листовой подушки. Вероятно, устьиц не было только вокруг листового рубца и лигульного бугорка. Устьичные щели ориентированы параллельно боковым краям подушки. Диаметр устьиц 40–60 мкм. Замыкающие клетки погруженные.

Стенки клеток эпидермиса, окружающих устьица, очень плохо различимы, поэтому сказать что-либо о размерах и форме этих клеток затруднительно. Вероятно, они были значительно меньше устьиц.

Только на некоторых подушках у основания лигульных бугорков хорошо сохранились изометричные многоугольные клетки диаметром 20–30 мкм (табл. IV, фиг. 11).

**Сравнение.** По наличию лигульного бугорка и килем, веретеновидной форме листовых подушек, отсутствию подлистовых парихн новый вид очень близок к *Lepidodendron veltheimiooides*, однако есть и ряд отличий. Прежде всего, эти виды различаются пропорциями листовых подушек: у *L. demkinae* длина подушки больше ее ширины вдвое, а у *L. veltheimiooides* – в 4–5 раз. Кроме того, у второго вида неизвестны поперечные морщины на верхнем киле. В прижизненном положении нижний угол листовых подушек *L. demkinae* был повернут влево, тогда как у *L. veltheimiooides* – вправо.

При сравнении голотипов обоих видов, которые представлены молодыми ветвями практически одного диаметра, очевидно, что у *L. demkinae* подушки расставлены, а у *L. veltheimiooides* расположены довольно плотно. Отмечаемое у других экземпляров *L. veltheimiooides* расставленное положение подушек, вероятно, обязано вторичному утолщению несущей оси, тогда как у нового вида подушки, по всей видимости, не соприкасались между собой даже на ранних стадиях онтогенеза.

**Местонахождение**, как у голотипа.

### ? Семейство Lepidocarpaceae Hirmer 1927

#### *Lepidodendron cf. veltheimii* Sternberg 1825

Табл. III, фиг. 1, 2; рис. 4

*Lepidodendron veltheimii*: Мосейчик, 2003, с. 46–49, табл. 2, фиг. 1, рис. 8.

*Lepidodendron veltheimiooides* (pars): Мосейчик, 2009, с. 108–109, табл. III, фиг. 4, рис. 50.

**Описание.** Единственный остаток представляет собой отпечаток фрагмента оси шириной 55 мм (табл. III, фиг. 1). Ось несет веретеновидные, слегка асимметричные листовые подушки, расположенные в лепидодендроидном филлотаксисе без отчетливых ортостих. Верхний угол подушек заостренный, боковые – округлые. Нижний угол имеет очень сильно оттянутое окончание, которое на отпечатке представлено волнообразно изогнутой бороздой (рис. 4). Хотя границы подушек сохранились плохо, видно, что эта борозда проходит между двумя подушками нижележащей левой пастихи и соединяется с верхним углом подушки следующей левой пастихи, хотя это соединение не всегда отчетливо. При этом оттянутые окончания соседних подушек одной правой пастихи в том месте, где они наиболее близко подходят друг к другу, могут на коротком расстоянии сливаться между собой.

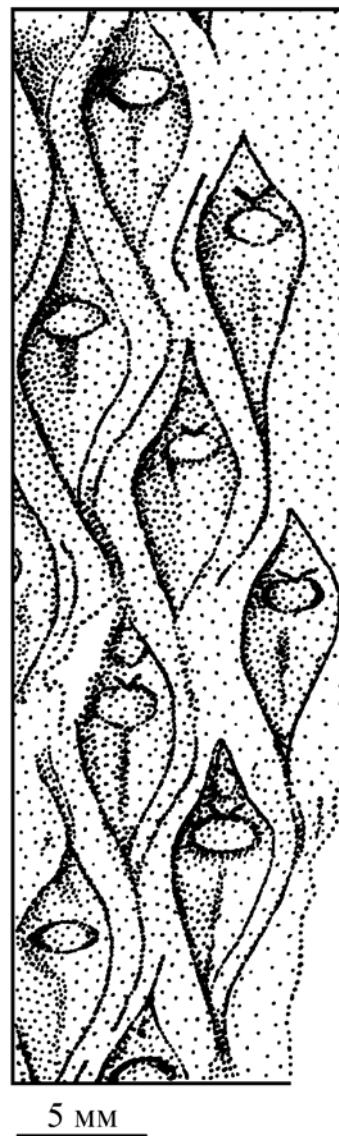


Рис. 4. Отпечаток оси *Lepidodendron cf. veltheimii* Sternberg, экз. № 4865/97; Новопокровский карьер, тульская свита, богородицкая подсвита

Ширина подушек ~4 мм, длина без оттянутого окончания 11–14 мм. Расстояние между соседними подушками в одной пастихе составляет 1,5–2 мм.

Листовой рубец поперечно вытянутый, овальной формы. Его ширина ~3 мм, высота ~2 мм. Каких-либо рубчиков на поверхности рубца не наблюдается.

Верхнее поле подушки имеет длину 3–4 мм, нижнее 6–8 мм. Через все нижнее поле проходит гладкий киль. На верхнем поле киля нет, но наблюдаются две полукруглые складки, которые оконтуривают круглую площадку, которая ранее была ошибочно принята за лигульный буго-

рок [Мосейчик, 2009]. На наиболее хорошо сохранившихся подушках у верхнего края листового рубца видны обращенные вниз сосочковидные слепки, которые, очевидно, представляют собой слепки отверстий пазушных лигульных ямок (табл. III, фиг. 2).

На поверхности подушек наблюдается точечность (табл. III, фиг. 2), которая, по всей вероятности, отражает клеточное строение поверхности эпидермиса. Подлистовые парихны отсутствуют.

**Сравнение.** Первоначально этот остаток был отнесен к *L. veltheimii* [Мосейчик, 2003], затем был перенесен в состав *L. veltheimioides* на основании наличия у него лигульных бугорков [Мосейчик, 2009]. Однако, как отмечено выше, вывод о присутствии лигульных бугорков у описываемой оси оказался ошибочным, поэтому она не может быть отнесена к *L. veltheimioides*, и мы вынуждены вернуться к первоначальному определению.

В то же время есть ряд обстоятельств, затрудняющих уверенное отнесение этого остатка к *L. veltheimii*. С одной стороны, он очень похож на голотип этого вида, фотоизображения которого публиковались в [Thomas, 1970; Kvaček, Straková, 1997]: формой листовых подушек, скульптурой их поверхности, по сильно удлиненному окончанию их нижнего угла, характеру филлотаксиса. С другой стороны, подушки нашего экземпляра вдвое мельче и не несут киль на своем верхнем поле, имеющийся у голотипа. Сравнить наш остаток с

голотипом по характеру листовых рубцов нельзя, поскольку у голотипа рубцы и близлежащая поверхность подушек сохранились плохо.

Еще одно затрудняющее обстоятельство связано с тем, что из-за недостатков сохранности голотипа *L. veltheimii* объем этого вида разными авторами трактовался по-разному. Некоторые из них включали в диагноз вида листовые и подлистовые парихны (см. [Stur, 1877; Crookall, 1964; Chaloner, Boureau, 1967; Purkyňová, 1970]), которые не видны у голотипа. Другие, напротив, отрицали их наличие (см. [Thomas, 1970]). Всеми перечисленными авторами единодушно указывалось присутствие поперечных морщин на нижнем киле, которое, однако, не наблюдается у голотипа. Кроме того, у изображенных в этих работах лепидофоритов под названием *L. veltheimii* сильно разнится «поведение» нижнего окончания листовой подушки: у некоторых экземпляров оно вовсе не оттянуто и не соединяется с верхним окончанием нижележащей подушки.

Все это наводит на мысль о том, что, скорее всего, этими авторами смешаны остатки нескольких видов, а потому диагностические признаки *L. veltheimii* нуждаются в уточнении. Поэтому, хотя описываемая ось и очень похожа на голотип *L. veltheimii*, мы определяем ее только с эпитетом *conformis*.

**Местонахождение.** Богородицкая подсвита тульской свиты Новопокровского (Богородицкого) карьера.

## Обсуждение

Лигульный бугорок, обнаруженный у двух подмосковных видов лепидодендронов *L. demkinae* и *L. veltheimioides*, представляет собой довольно оригинальную структуру, ранее не отмечавшуюся не только у ископаемых, но и у современных плауновидных. Когда эта структура была впервые описана, предполагалось, что лигула могла располагаться на вершине бугорка [Мосейчик, 2009]. Теперь мы склоняемся к тому, что щель, обнаруженная на вершине многих лигульных бугорков, представляет собой отверстие лигульной ямки, а соответственно, сама лигула находилась на дне этой ямки. О глубине этой ямки по имеющимся материалам судить нельзя.

Утверждать, что лигульный бугорок был характерен только для подмосковных визейских плауновидных преждевременно, поскольку не показано, что у других видов *Lepidodendron* или других близких родов отсутствовал такой буго-

рок. Как правило, при описании отпечатков и слепков плауновидных исследователи уделяют крайне мало внимания месту прикрепления лигулы. Обычно пишут, что лигульная ямка располагалась на том или ином расстоянии от листового рубца, даже не описывая то, как выглядит след от отверстия этой ямки. Поэтому нельзя исключать, что некоторые другие, недостаточно изученные виды лепидодендронов могли иметь лигульный бугорок.

Принимая во внимание это обстоятельство, мы не стали выделять виды *L. demkinae* и *L. veltheimioides* в особый род.

К сожалению, наш материал не дает возможности изучить анатомическое строение упомянутых видов. Сейчас среди еврамерийских каменноугольных лепидофоритов с внешней морфологией типа *Lepidodendron* по анатомии осей отчетливо выделяются две группы в ранге семейств:

лепидокарповые (*Lepidocarpaceae*, лепидодендроны в узком смысле) и диафородендроновые (*Diaphorodendraceae*) [DiMichele, Bateman, 1992]. Причем они отличаются не только анатомическим строением, но и характером репродуктивной сферы: у первых органы размножения представлены мегастробилами типа *Lepidocarpon* Scott, *Achlamydocarpon takhtajanii* (Snigirevskaya) Schumacker-Lambray и микростробилами *Lepidostrobus* Ad. Brongniart, а у вторых мега- и микростробилы устроены по типу *Achlamydocarpon varius* (Baxter) T. Taylor et Brack-Hanes (подробнее см. [Мосейчик, Игнатьев, 2017]). Оба семейства входят в порядок *Lepidocarpales*.

В связи с этим мы считаем возможным отнести к семейству *Lepidocarpaceae* по меньшей мере один подмосковный вид – *L. veltheimioides*, поскольку его голотип был обнаружен в ассоциации с мегастробилом *Lepidocarpon eichwaldii* [Мосейчик, 2009]. А так как *L. demkinae* очень близок по морфологии к *L. veltheimioides*, то и он, весьма вероятно, принадлежал тому же семейству.

*L. cf. veltheimii*, очевидно, тоже принадлежал к порядку *Lepidocarpales*, куда относятся все американские лепидодендроны, независимо от их анатомического строения и характера репродуктивной сферы. Однако определить, к какому из семейств этого порядка принадлежало это растение пока не представляется возможным.

Кроме *Lepidodendron sensu stricto*, *Lepidocarpon*, *Achlamydocarpon takhtajanii* и *Lepidostrobus* в *Lepidocarpaceae* включают роды для вегетативных осей *Lepidophloios* Sternberg, *Sublepidophloios* Sterzel и ризофоров *Stigmaria* Ad. Brongniart.

До сих пор считалось, что женские фруктификации растений с осями *Lepidodendron sensu stricto* были устроены по типу стробилов *Achlamydocarpon takhtajanii*, а мегастробилы типа *Lepidocarpon* принадлежали растениям с осями *Lepidophloios* [Phillips, 1979; Stewart, Rothwell, 1993; Taylor et al., 2009]. Материал из Подмосковного бассейна показывает возможность органической связи между осями *Lepidodendron* и стробилами *Lepidocarpon*, что еще раз подчеркивает высокую близость лепидофитов из групп *Lepidodendron sensu stricto* и *Lepidophloios* и возможность их отнесения к одному и тому же семейству.

Подземная сфера *L. demkinae* и *L. veltheimioides*, возможно, была представлена ризофорами *Stigmaria ficoides* (Sternberg) Brongniart, в обилии

сопровождающими угольные пласти, в которых были обнаружены оси этих видов (см. рис. 1).

\* \* \*

Помимо обсуждаемых видов *Lepidodendron* в визейских отложениях Подмосковного бассейна известны вегетативные оси другого рода из семейства *Lepidocarpaceae*: *Sublepidophloios sulphureus* и *S. suvoroviensis* Mosseichik [Мосейчик, 2009]. Первый из этих видов был найден в ассоциации со стробилом, описанным как *Lepidostrobus ignatievii* Mosseichik [Мосейчик, 2003], хотя строение его спор неизвестно.

Кроме того, в бассейне известны лепидофиты семейства *Flemingitaceae* из того же порядка *Lepidocarpales*: *Sublepidodendron shvetzovii* Mosseichik, *S. nelidovense* Mosseichik, *S. puchkovorum* Mosseichik, *Ogneuporia seleznevae* Mosseichik, *Ulodendron ulianovii* Mosseichik, *U. moskovense* (Zalessky) Mosseichik, *Flemingites russiensis* Mosseichik, *Stigmaria stellata* Eichwald [Мосейчик, 2009; Мосейчик, Игнатьев, 2017].

Вероятно, представители порядка *Lepidocarpales* заселили территорию Подмосковного бассейна в начале визейского века, после отступления турнейского эпиконтинентального бассейна и формирования на его месте обширной аллювиальной низменности. Источником миграции, скорее всего, были заселенные растениями участки суши в западной части Восточно-Европейской платформы, наиболее близким из которых являлась территория Припятской впадины. В турнейско-визейской флоре этой впадины известны разнообразные *Lepidodendron* и *Lepidostrobus* [Радзивилл, 1989], которые, к сожалению, очень слабо изучены.

В визейское время на территории Подмосковного бассейна сложились две флористические общности, существенно различающиеся по видовому и родовому составу: Южно-Московский (южное крыло бассейна) и Западно-Московский (западное и северо-западное крылья бассейна) округа [Мосейчик, 2009]. Они были приурочены соответственно к восточной и западной системам палеорек, реконструируемым на территории бассейна [Яблоков, 1973]. Вероятно, водораздел между этими речными бассейнами, по крайней мере до середины тульского времени, препятствовал активному флористическому обмену между округами. Поскольку *L. demkinae* обнаружен на территории Западно-Московского округа, а *L. veltheimioides* обильно встречается только в Южно-Московском округе – это может быть еще

одним, фитогеографическим, аргументом для разделения этих видов.

Лепидокарповые и флемингитовые Подмосковного бассейна, известные в обоих палеофлористических округах, демонстрируют в целом те же экологические предпочтения, что и их родственники в западной части Евримерийского континента в каменноугольное время [Phillips, Di-Michele, 1992]: они являются доминантами сообществ низинных торфяных и минеральных болот.

В частности, в бобриковское время древесные *L. veltheimoides* доминировали на терминальных стадиях сукцессии стоячих торфяных пойменных болот. Позднее, в тульское время, когда уже не было условий для формирования обширных торфяников, этот вид, по всей видимости, перешел в сообщества минеральных болот [Мосейчик, 2009].

Поскольку *L. demkinae* известен по единственной находке, говорить о его экологии затруднительно. В то же время, поскольку он был найден в угольной линзе, вероятно, озерного генезиса [Мосейчик и др., 2019] и, судя по степени сохранности, перенесен на незначительное расстояние от места произрастания, можно предположить, что это растение входило в состав прибрежных сообществ заболоченных озер.

Другие подмосковные лепидокарповые (*Sublepidophloios sulphureus* и *S. suvoroviensis*) из тульских отложений могли входить в сообщества минеральных болот [Мосейчик, 2009].

Флемингитовые Подмосковного бассейна составляли сообщества начальных стадий сукцессии торфяных болот (*Ogneiporia seleznevae*, *Ulodendron ulianovii* и, возможно, *U. moskovense*), а также входили в сообщества минеральных болот (*Sublepidodendron shvetzovii* Mosseichik, *S. puchkoviorum* и, возможно, *S. nelidovense* Mosseichik) [Мосейчик, 2004, 2009; Мосейчик, Игнатьев, 2017].

Во второй половине визейского века (начиная с середины тульского времени) в условиях пульсирующей морской трансгрессии возникает уникальный тип сообществ, неизвестный более nowhere в мире, – так называемая «растительность стигматиевых известняков». Ее захоронения представлены многочисленными горизонтами инситных ризофоров *Stigmaria* в известняках мелководноморского генезиса. Эта растительность, вероятно, представляла собой сообщества древесных плауновидных, которые формировались путем пионерного заселения известковых

илов береговых отмелей (подробнее см. [Мосейчик и др., 2003]). Возможно, немаловажным фактором формирования таких сообществ на засоленных грунтах являлось то обстоятельство, что территория Подмосковного бассейна находилась на восточной окраине Евримерийского континента, а, как известно, на восточных побережьях материков выпадает больше атмосферных осадков.

Среди остатков этой растительности обычно находят ризофоры двух видов – *Stigmaria stellata* и *S. ficoides*. Также известны крайне редкие находки стволов флемингитовых *Sublepidodendron puchkoviorum* [Мосейчик, Игнатьев, 2017].

Хотя в Подмосковном бассейне в ряде случаев отмечена ассоциация ризофоров *S. stellata* с осьми флемингитовых *Ogneiporia seleznevae*, а ризофоры *S. ficoides* часто ассоциируют с остатками *Lepidodendron*, однозначно утверждать, что все растения с ризофорами первого вида принадлежали флемингитовым, а второго – к лепидокарповым, нельзя. Во-первых, подавляющее большинство известных захоронений ризофоров не сопровождается находками надземных побегов, не говоря уже о стробилах. Во-вторых, до сих пор неизвестны находки *S. stellata* в отложениях бобриковского горизонта, хотя оси флемингитового типа (*Sublepidodendron nelidovense*, *Ulodendron ulianovii*, *U. moskovense*) там есть. В-третьих, в визейских отложениях Подмосковного бассейна присутствуют виды стволов плауновидных (*Wittbergia zalesskii* Mosseichik, *Novgorodendron conophorum* Gordenko et al. и др.), систематическое положение которых неясно, но которые тоже могли обладать ризофорами стигматиевого типа.

Таким образом, только по присутствию *Stigmaria stellata* и *S. ficoides* в стигматиевых известняках нельзя утверждать, что соответствующая растительность состояла из представителей как лепидокарповых, так и флемингитовых. Лишь находки стволов *Sublepidodendron puchkoviorum* со значительной долей уверенности указывают на присутствие в «стигматиевой растительности» второго семейства.

\* \* \*

На примере плауновидных из среднего – верхнего карбона Европы и Северной Америки предполагалось, что лепидокарповые более склонны к ненарушенным местообитаниям, тогда как флемингитовые толерантны к нарушениям и часто выступают в качестве колонизаторов

незанятых участков суши [Phillips, DiMichele, 1992].

Согласно представлениям Т.Л. Филлипса и У.А. ДиМайкла, эти предпочтения были связаны с особенностями их репродуктивной биологии. Флемингитовые более успешно распространялись за счет того, что они были поликарпиками (т.е. одно дерево могло многократно производить фруктификации) и имели обоеполые стробили. Обильное образование шишек приводило к тому, что зачастую они отделялись от дерева целиком вместе с заключенными в них микро- и мегаспорами. Близкое положение мужских и женских диаспор приводило к более успешному оплодотворению и, в результате, давало преимущество при освоении новых биотопов.

Лепидокарповые, напротив, были монокарпиками (т.е. давали фруктификации лишь раз – в конце жизни растения) и обладали моноспорангиями стробилами. Оплодотворение в таком случае могло происходить только в условиях стоячего водоема. Так же только в ненарушенном местообитании дерево могло достигнуть терминальной стадии жизненного цикла и сформировать стробили. В таком местообитании лепидокарповые получали преимущество по сравнению с флемингитовыми за счет образования структур, напоминающих семезачатки голосеменных: у них в каждом мегаспорангии находилась единственная очень крупная фертильная спора («мегаспора-семя»), а спорангий облекался разросшимся спорофиллом. После созревания

спорофилл вместе с заключенной в спорангий мегаспорой отделялся от оси стробила – образовывался так называемый *аквакарп*. За счет крупного терминального щитка спорофилла аквакарп мог переносится ветром от материнского дерева к берегу водоема, где у него было больше шансов укорениться после оплодотворения. То же устройство давало возможность аквакарпу долгое время держаться на поверхности воды. Не исключено, что наличие тройной оболочки и большого запаса питательных веществ внутри аквакарпа позволяло молодому спорофиту долго существовать на поверхности воды, не укореняясь.

Данные о лепидокарповых и флемингитовых Подмосковного бассейна не противоречат этой концепции.

В частности, флемингитовые *Sublepidodendron puchkoviorum*, обнаруженные в мелководноморских отложениях, могли входить в хронически пионерные сообщества «растительности стигмариевых известняков». Также можно утверждать, что представители того же семейства *Ogneuporia seleznevae* и *Ulodendron ulianovii* были пионерами в освоении биотопов торфяных болот, поскольку их многочисленные остатки обнаружены в нижней части угольных пластов. Напротив, сосредоточенность находок лепидокарповых *Lepidodendron veltheimioides* в верхней части угольных пластов говорит о том, что они доминировали на конечных стадиях сукцессии стоячего торфяного болота.

## Благодарности

Автор выражает глубокую признательность С.В. Демкиной (Боровичский комбинат огнеупоров, г. Боровичи, Новгородская обл.), С.Л. Дорогеевой (Белёвский районный художественно-краеведческий музей им. П.В. Жуковского, г. Белёв, Тульская область), А.В. Гоманькову (Ботанический институт РАН, г. Санкт-Петербург), Д.А. Игнатьеву (г. Москва), И.А. Игнатьеву (Геологический институт РАН, г. Москва) и А.Ф. Лакомову (Тульский областной краеведческий музей, г. Тула) за помощь в организации

полевых работ и непосредственное участие в сборах описанных в статье растений, а также Н.В. Горьковой (Геологический институт РАН, г. Москва) за содействие при их изучении под СЭМ. Особая благодарность должна быть выскажана Ю.Н. Кузнецовой из Центра краеведения, туризма и экскурсий (г. Тула), который любезно предоставил возможность ознакомиться с палеоботаническими коллекциями Центра.

Работа выполнена в рамках темы госзадания № 0135-2019-0044 Геологического института РАН.

## Литература

Мейен С.В. Основы палеоботаники: Справочное пособие. – М.: Недра, 1987. – 404 с.

Мейен С.В. Теоретические основы палеоботанических исследований. – М.: ГЕОС, 2009. – 108 с.

Мосейчик Ю.В. Условия углеобразования и антрафильные растения первой половины визе Подмосковного бассейна // М.А. Ахметьев, А.Б. Герман, М.П. Долуденко, И.А. Игнатьев (ред.). Сб. памяти члена-

корреспондента АН СССР, профессора Всеволода Андреевича Вахрамеева (к 90-летию со дня рождения). – М.: ГЕОС, 2002. – С. 133–136.

*Мосейчик Ю.В.* Плауновидные раннего карбона Подмосковного бассейна // *М.В. Дуранте, И.А. Игнатьев* (ред.). Эволюция флор в палеозое. – М.: ГЕОС, 2003. – С. 35–71.

*Мосейчик Ю.В.* *Ogneuporia seleznevae* gen. et sp. nov. – древесное плауновидное из верхнего визе Подмосковного бассейна // *М.В. Дуранте, И.А. Игнатьев* (ред.). Растительный мир в пространстве и времени: Сб. науч. работ, посвященных 100-летию со дня рождения академика В.В. Менnera. – М.: ГЕОС, 2004. – С. 126–141.

*Мосейчик Ю.В.* Раннекаменноугольная флора Подмосковного бассейна. Т. I. Состав, экология, эволюция, фитогеографические связи и стратиграфическое значение. – М.: ГЕОС, 2009. – 186 с.

*Мосейчик Ю.В.* Раннекаменноугольная флора Подмосковного бассейна. Т. II. Членистостебельные, папоротники, голосеменные. – М.: ГЕОС, 2014. – 72 с.

*Мосейчик Ю.В., Гоманьков А.В., Игнатьев И.А.* Путеводитель палеоботанической экскурсии по разрезам нижнего карбона северо-западного крыла Подмосковного бассейна (окрестности г. Боровичи, Новгородская обл.). – М.: ГЕОС, 2019. – 38 с.

*Мосейчик Ю.В., Игнатьев Д.А., Игнатьев И.А.* О природе растительности «стигмаривых» известняков нижнего карбона Подмосковного бассейна // *М.В. Дуранте, И.А. Игнатьев* (ред.). Эволюция флор в палеозое. – М.: ГЕОС, 2003. – С. 72–84.

*Мосейчик Ю.В., Игнатьев И.А.* Визейские плауновидные Подмосковного бассейна: новые виды и надродовая принадлежность // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2017. – Т. 15. – С. 1–19.

Нижний карбон Московской синеклизы и Воронежской антеклизы / *М.Х. Махлина, М.В. Вдовенко, А.С. Алексеев, Т.В. Бывшева, Л.М. Донакова, В.Е. Жуликова, Л.И. Кононова, Н.И. Умнова, Е.М. Шик*. – М.: Наука, 1993. – 222 с.

*Орлова О.А.* Визейская флора Московской синеклизы: дисс. ... канд. геол.-минер. наук. – М., 2001. – 200 с.

Путеводитель экскурсии по разрезам карбона Подмосковного бассейна / *Т.Н. Бельская, Е.А. Иванова, Р.А. Ильховский, В.П. Масленников, М.Х. Махлина, Е.В. Михайлова, А.И. Осипова, Е.А. Рейтлингер, Е.М. Шик, С.М. Шик, В.С. Яблоков*. – М.: Наука, 1975. – 176 с.

*Радзивилл А.А.* Раннекаменноугольная флора Припятской впадины и ее стратиграфическое значение: автореф. дисс. ... канд. геол.-минер. наук. – Киев, 1989. – 17 с.

*Эйхвальд Э.И.* Палеонтология России. Древний период. I. Флора граувакковой, горноизвестковой и медистосланцеватой формации России. – СПб.: Типогр. Я. Йонсона, 1854. – 245 с.

*Яблоков В.С.* Перерывы в морском осадконакоплении и палеореки (в рифе – палеозое Русской платформы). – М.: Наука, 1973. – 216 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 248).

*Chaloner W.G., Boureau Ed.* Lycophyta // *Ed. Boureau* (ed.). Traité de paléobotanique. T. 2. – Paris: Masson et C<sup>e</sup>, 1967. – P. 436–845.

*Crookall R.* Fossil Plants of the Carboniferous Rocks of Great Britain (Second section) // Mem. Geol. Surv. Great Brit. Palaeontol. – 1964. – Vol. 4. – Pt 3. – P. 217–354.

*DiMichele W.A., Bateman R.M.* Diaphorodendraceae, fam. nov. (Lycopida: Carboniferous): Systematics and evolutionary relationships of *Diaphorodendron* and *Synchysidendron*, gen. nov // Amer. J. Bot. – 1992. – Vol. 79. – P. 605–617.

*Kvaček J., Straková M.* Catalogue of fossil plants described in works of Kaspar M. Sternberg. – Prague, 1997. – 201 p.

*Orlova O.A., Mamontov D.A., Snigirevsky S.M.* Late Visean (Mississippian) vegetation of the north-western part of Russia according to palaeobotanical and palynological data // Hist. Biol. – 2015. – Vol. 27. – Nos 3–4. – P. 325–344.

*Phillips T.L.* Reproduction of heterosporous arborescent lycopods in the Mississippian–Pennsylvanian of Euramerica // Rev. Palaeobot. Palynol. – 1979. – Vol. 27. – P. 239–289.

*Phillips T.L., DiMichele W.A.* Comparative ecology and life-history biology of arborescent lycopids in Late Carboniferous swamps of Euramerica // Ann. Missouri Bot. Gard. – 1992. – № 79. – P. 560–588.

*Purkýňová E.* Die Unternamurflora des Beckens von Horní Slezsko (ČSSR) // Paläont. Abh. B. – 1970. – Bd 3. – H. 2. – S. 131–268.

*Schimper W.P.* Traité de paléontologie ou la flore du monde primitif. T. 2. – Paris: J.B. Baillière et Fils, 1870. – 520 p.

*Sternberg K.M.* Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt. Bd 1. H. 1. – Leipzig: Verlag von F. Fleischer, 1820. – 24 S.

*Stewart W.N., Rothwell G.W.* Palaeobotany and the Evolution of Plants. 2<sup>nd</sup> ed. – Cambridge: Univ. Press, 1993. – 521 p.

*Stur D.R.J.* Beitraege zur Kenntniss der Flora der Vorwelt. Bd 1: Die Culm-Flora. H. 2: Die Culm-Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten. – Wien: Druck von J.C. Fischer & Comp., 1877. – S. 107–472 (Kgl.-k. geol. Reichenst. Abh. Bd 8, H. 2).

*Taylor T.N., Taylor E.L., Krings M.* Paleobotany: the biology and evolution of fossil plants. 2<sup>nd</sup> ed. – N.Y.: Acad. Press, 2009. – XXII+1230 p.

*Thomas B.A.* Epidermal studies in the interpretation of *Lepidodendron* species // Palaeontology. – 1970. – Vol. 13. – Pt 1. – S. 145–173.

*Thomas B.A., Brack-Hanes S.D.* A new approach to family groupings in the lycophtes // Taxon. – 1984. – Vol. 33 (2). – P. 247–255.

## Объяснения к фототаблицам

### Таблица I

**Фиг. 1–4.** Отпечатки осей *Lepidodendron veltheimioides* Mosseichik, тульская свита, богородицкая подсвита: 1 – экз. из коллекции Центра краеведения, туризма и экскурсий (г. Тула), местонахождение Коптево; 2 – экз. № 4865/751А, там же; 3 – голотип № 4865/462, местонахождение Суворов-1; 4 – экз. из коллекции Белёвского районного художественно-краеведческого музея (г. Белёв), местонахождение Кураково.

### Таблица II

**Фиг. 1–6.** Отпечатки осей *Lepidodendron veltheimioides* Mosseichik: 1 – экз. № 4860/4-2, Грызловский карьер, бобриковская свита, грызловская подсвита; 2 – экз. № 4860/9А, там же; 3 – экз. № 4860/39А, там же; 4 – экз. № 4865/751В, местонахождение Коптево, тульская свита, богородицкая подсвита; 5 – листовые подушки в верхней части голотипа № 4865/462, местонахождение Суворов-1, тульская свита, богородицкая подсвита; 6 – листовые подушки в средней части той же оси со следами декортации.

### Таблица III

**Фиг. 1, 2.** Отпечаток оси *Lepidodendron cf. veltheimii* Sternberg, экз. № 4865/97; Новопокровский карьер, тульская свита, богородицкая подсвита: 1 –

общий вид; 2 –листовые подушки со слепками пазушных лигульных ямок при большем увеличении.

**Фиг. 3–6.** *Lepidodendron demkinae* sp. nov., голотип № 4860/703; Малиновецкий карьер, тихвинская свита: 3 – общий вид оси; 4 – фрагмент фитолеймы; 5, 6 – отдельные листовые подушки при большем увеличении.

### Таблица IV

**Фиг. 1–11.** *Lepidodendron demkinae* sp. nov., голотип № 4860/703; Малиновецкий карьер, тихвинская свита: 1 – фрагмент фитолеймы (см. рис. 3); 2 – правая подушка того же фрагмента под СЭМ; 3 – нижняя подушка того же фрагмента под СЭМ; 4 – центральная часть листового рубца с рубчиком проводящей ткани на той же подушке; 5 – листовая подушка с другого фрагмента фитолеймы под СЭМ; 6 – нижнее поле другой листовой подушки с хорошо сохранившимися устьицами под СЭМ; 7, 8 – устьица там же при большем увеличении; 9 – правый край верхнего поля еще одной подушки с хорошо сохранившимися устьицами; 10 – лигульный бугорок на верхней листовой подушке фрагмента на фиг. 1 под СЭМ; 11 – клетки у основания того же бугорка.

**Фиг. 12, 13.** Фитолеймы лигульных бугорков *Lepidodendron veltheimioides* Mosseichik под СЭМ, голотип № 4865/462; местонахождение Суворов-1, тульская свита, богородицкая подсвита.

## *Lepidodendron* species from the Viséan of the Moscow Basin

Yu. V. Mosseichik

Geological Institute of RAS, Pyzhevsky per. 7, 119017 Moscow, Russia

Species of the lycopod stem genus *Lepidodendron* Sternberg from the Viséan of the Moscow Coal Basin are revised. It is shown that currently only three species from the Moscow Basin can be assigned to this genus: *Lepidodendron demkinae* sp. nov., *L. veltheimioides* Mosseichik and *L. cf. veltheimii* Sternberg. Their description is given. The volume and diagnostic features of *L. veltheimioides* are significantly expanded. It is shown that the ligular pit aperture of *L. demkinae* and *L. veltheimioides* was located on a special elevation – the ligular knob.

Since the cone *Lepidocarpon eichwaldii* Mosseichik was found in association with *L. veltheimioides*, it is assumed that this stem species, as well as the morphologically similar *L. demkinae*, should be assigned to the family Lepidocarpaceae of the order Lepidocarpales. The ecology and life-history of lepidocarpaceous lycopods are discussed. Apparently, at the beginning of the Viséan, plants with the stems of *L. veltheimioides* dominated at the terminal succession stages of standing peat floodplain swamps of the southern flank of the Moscow Basin, and later became members of clastic swamp communities of the same territory. *L. demkinae* grew in the communities of swampy lake banks on the north-west flank of the basin.

# Необычные плауновидные из местонахождения Яман-Ус (верхняя пермь Южной Монголии)

А.В. Гоманьков

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН,  
197376 Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова 2  
gomankov@mail.ru

По многочисленным отпечаткам с фитолеймами описывается вид *Palaeosyrrhopodon grossiserratus* Ignatov et Shcherbakov, прежде относившийся к листостебельным мхам. Среди разрозненных остатков растений, принадлежавших данному виду, удается идентифицировать листья, стебли, мужские и женские спороношения (фертильные зоны), ризофоры и корни. Самым необычным признаком описываемых растений являются колбовидные пельтатные листья. Однако по совокупности других морфологических признаков эти растения относятся к изоэтовым и сближаются с родами *Takhtajanodoxa* Snigirevskaya и *Suchonodendron* Gomankov.

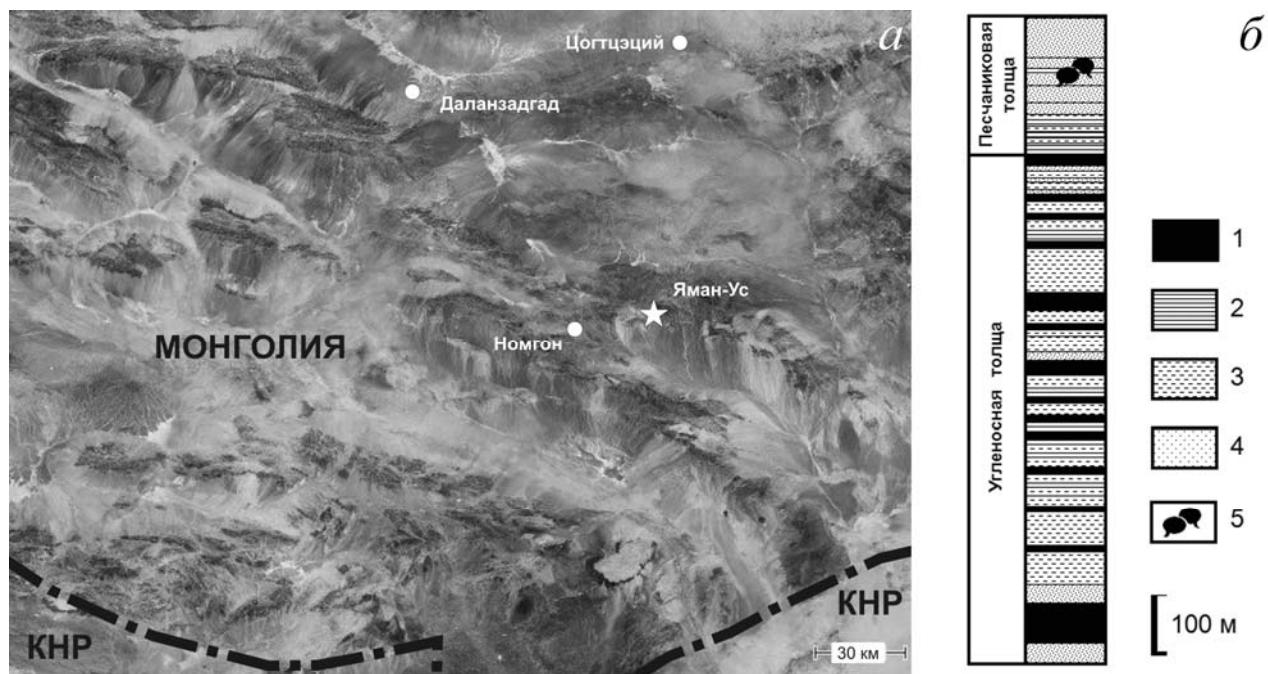
Местонахождение ископаемых растений Яман-Ус в Южной Гоби известно с 80-х годов прошлого века [Вахрамеев и др., 1986]. Оно представляет собой несколько выходов терригенных пород, разбросанных по сухим руслам в окрестностях колодца Яман-Ус в 25 км восточнее сомона Номгон (Монголия, аймак Умнеговь). В 2003 и 2011 годах палеоэнтомологический отряд Палеонтологического института РАН собрал в Яман-Усе обширную коллекцию растительных остатков, по материалам которой М.С. Игнатов и Д.Е. Щербаков [Ignatov, Shcherbakov, 2011] описали четыре новых вида листостебельных мхов: *Yamanusia crassicostata* Ignatov et Shcherbakov, *Atrichites tri-*

*assicus* Ignatov et Shcherbakov, *Palaeosyrrhopodon grossiserratus* Ignatov et Shcherbakov и *Tricostium triassicum* Ignatov et Shcherbakov. Для трех первых видов были установлены также новые роды, а вид *T. triassicum* был отнесен к роду, описанному прежде В.А. Красиловым [Krasilov, 1973] из юрских отложений Буреинского бассейна. Привлечение дополнительных материалов из той же коллекции позволило установить, что остатки, описанные М.С. Игнатовым и Д.Е. Щербаковым как *P. grossiserratus*, в действительности принадлежат плауновидным с очень своеобразной морфологией. Описанию этих растений в составе отдела *Lycopida* посвящена настоящая статья.

## Стратиграфическое положение местонахождения

Местонахождение Яман-Ус (см. рисунок) находится на границе Ангарской и Субангарской палеофлористических областей [Гоманьков, 2002]. Его стратиграфия была описана М.В. Дуранте и У. Лувсанцэдэн [2002]. Эти авторы все флороносные отложения, представленные в данном местонахождении, относят к яманусской свите, в составе которой выделяются две толщи – нижняя угленосная и верхняя песчаниковая. По флоре (главным образом, по присутствию сульцивных кордайтов и рода *Rufloria* S. Meyen) угленосная толща может быть сопоставлена с ленинским горизонтом верхней перми Кузбасса

или комплексом RS С.В. Мейена [1990б], а также с уржумским – вишкильским горизонтами Восточно-Европейской платформы [Гоманьков, 2018]. Эта толща также содержит и ряд «молодых» элементов флоры. Именно из нее В.А. Вахрамеев с соавторами [Вахрамеев и др., 1986] описал остатки листьев *Guramsania hosbajari* Vachrameev, E. Lebedev et Sodov, возможно, принадлежавших цикадовым. Из этой же толщи мною [Гоманьков, 2002] был описан своеобразный лепидофит *Takhtajanodoxa mongolica* Gomankov, сходный с *T. mirabilis* Snigirevskaya (типовым видом рода), описанным [Снигирев-



**Рисунок.** Географическое положение (а) и разрез пермских отложений (б) местонахождения Яман-Ус (по [Дуранте, Лувсанцэдэн, 2002]): 1 – угли; 2 – аргиллиты; 3 – алевролиты; 4 – пески и песчаники; 5 – стратиграфическое положение растительных остатков, описываемых в настоящей статье

ская, 1980а, б] из поторанского горизонта Тунгусского бассейна [Садовников, 2016], который некоторыми авторами [Могучева, 1998] безоговорочно относится к триасу, тогда как другие авторы [Садовников, 2017] допускают для него также позднепермский (хотя и поствятский) возраст.

Песчаниковая толща, перекрывающая угленосную, уже не содержит остатков кордаитов, но зато в ней встречаются элементы татариновой флоры [Гоманьков, Мейен, 1986] (*Pursongia Zalesky*, *Peltaspermopsis Gomankov*), на основании чего М.В. Дуранте и У. Лувсанцэдэн [2002] сопоставляют ее с вятским горизонтом Восточно-Европейской платформы. Вместе с тем собранная в ней фауна насекомых, включающая гриллоблаттидовых семейства Chaulioditidae, а также нимфы поденок, позволяет сопоставлять ее с надугленосными отложениями центральной Ангариды – мальцевской свитой Кузбасса и вулканогенными отложениями Тунгусского бассейна (письменное сообщение Д.Е. Щербакова). Ввиду этого М.С. Игнатов и Д.Е. Щербаков [Ignatov, Shcherbakov, 2011] относят ее к триасу.

Можно, однако, заметить, что в разрезе местонахождения Яман-Ус, точно так же как и на Восточно-Европейской платформе, отсутствуют

аналоги комплекса S C.B. Мейена (тайтуганского и грамотеинского горизонтов Кузбасса и гагаре-островского горизонта Тунгусского бассейна): непосредственно на аналоги комплекса RS ложатся отложения с татариновой флорой и без каких-либо кордаитов. Если учесть, что в надугленосных отложениях Кузбасса и Тунгусского бассейна, не содержащих остатков кордаитов, элементы татариновой флоры (*Tatarina S. Meyen*, *Kirjamkenia Prynada*, *Lepidopteris Schimper*, *Rhipidopsis Schmalhausen*, *Quadrocladus Mädler*, *Takhtajanodoxa Snigirevskaya*) также встречаются, то можно предположить, что на периферии Ангариды (в Субангарской флористической области) существует региональный перерыв в осадконакоплении (или в последовательности флористических комплексов), соответствующий по времени комплексу S центральной Ангариды. Нижняя часть надугленосных отложений центральной Ангариды при таком сопоставлении будет соответствовать вятскому горизонту Восточно-Европейской платформы, на чем настаивает Г.Н. Садовников [2017]. Это снимает противоречие в датировках песчаниковой толщи Яман-Уса по флоре и по насекомым, но заставляет относить данную толщу к перми, а никак не к триасу.

## Материал и методы изучения

Все растительные остатки, собранные в Яман-Усе палеоэнтомологическим отрядом ПИН РАН, происходят из десятисантиметрового прослоя зеленовато-серых аргиллитов, заключенного в верхнюю песчаниковую толщу яманусской свиты. Они представлены сильно фрагментированными отпечатками с очень тонким слоем органического вещества, который, однако, позволяет в ряде случаев рассмотреть клеточную структуру материнского растения. В захоронении преобладают фрагменты листьев, описанные М.С. Игнатовым и Д.Е. Щербаковым как *Atrichites triassicus* (табл. I, фиг. 1) и *Palaeosyrrhopodon grossiserratus*. Многочисленны также отпечатки стеблей с листовыми рубцами, принадлежавшие, скорее всего, тем же растениям, что и листья *P. grossiserratus* (см. ниже). Часто встречаются отпечатки линейных дихотомирующих органов с единственной ундулирующей жилкой (табл. I, фиг. 2). Они интерпретируются мною как корни тех же самых растений, хотя это могут быть и слоевища печеночников. Из сосудистых растений, заведомо не относящихся к плауновидным, в коллекции удалось определить несколько фрагментов папоротниковых перышек, сходных с остатками, которые были описаны В.Д. Принадой [1970] из вулканогенных отложений Тунгусского бассейна под названиями *Recopteris crenata* Prynada и *Sphenopteris* sp. A<sup>1</sup>, а также один фрагмент простоперистой вайи, вероятно, принадлежавшей голосеменному растению, сходному с родом *Guramsania* Vachrameev, E. Lebedev et Sodov, но отличавшемуся от него деталями жилкования перышек.

Остатки изучались и фотографировались с помощью бинокуляра Stemi-2000-CS (Carl Zeiss) с увеличением до 50 раз.

Поскольку фитолеймы были представлены лишь в виде очень тонкой пленки, где сохранялся, как правило, лишь один слой клеток, к тому же не имеющий кутикулы, то для того, чтобы изучить микроструктуру остатков в световом

микроскопе, фитолеймы переносились на пленки из смеси Дарра (метод трансфер-препараторов).

Смесь Дарра имеет следующий состав (в расчете на 1 л растворителя, в качестве которого используется бутил-ацетат):

нитроцеллюлоза с 12–13% азота .....	115 г;
амиловый спирт .....	200 мл;
толуол .....	100 мл;
обезвоженное касторовое масло .....	5 мл.

При избытке бутил-ацетата смесь Дарра имеет консистенцию густой жидкости, а после его испарения превращается в твердую прозрачную пленку, которая хорошо склеивается с фитолеймой и препятствует ее механическому разрушению. Для приготовления трансфер-препараторов каждый отпечаток с фитолеймой накрывался смесью Дарра, и после ее высыхания (в течение примерно 6 часов) весь штук породы выдерживался в течение суток в концентрированной соляной кислоте для растворения карбонатов, а затем – в плавиковой кислоте для полного растворения силикатов (2–5 суток в зависимости от размеров штупфа). После этого пленка, образовавшаяся из смеси Дарра, с приклеившейся к ней фитолеймой промывалась для удаления остатков кислоты и сохранившихся микрочастиц породы и высушивалась. Затем для полного обезвоживания она проводилась последовательно через этиловый спирт, смесь (в примерно одинаковых объемах) спирта и ксилола и чистый ксилол. Далее она задельвалась в препараты для светового микроскопа. В качестве среды для заделки использовался канадский бальзам (он оптически растворяет смесь Дарра), растворявшийся в ксилоле, и для последующего испарения ксилола и затвердевания канадского бальзама препараты выдерживались под грузом в течение недели.

Естественно отмажерованные фитолеймы, выделявшиеся в результате объемного растворения породы, задельвались в препараты, где в качестве среды для заделки использовался глицерин-желатин. Препараты изучались и фотографировались в проходящем свете в световых микроскопах Amplival Carl Zeiss и Scope.Al (Carl Zeiss) с увеличениями от 30 до 400 раз.

Оригиналы к настоящей статье хранятся в лаборатории палеоботаники БИН РАН (Санкт-Петербург).

<sup>1</sup> Эти остатки можно рассматривать как дополнительные свидетельства в пользу близости флоры из песчаниковой толщи Яман-Уса к «хвойно-папоротниковой флоре» И.А. Добрускиной [1982], характеризующей вулканогенные отложения Тунгусского бассейна.

## Систематическая часть

Отдел *Lycophyta*<sup>2</sup>

Класс *Lycopida*

Порядок *Isoetales*

? Семейство *Pleuromeiaceae* H. Potonié 1904

Под *Palaeosyrrhopodon* Ignatov et Shcherbakov 2011, emend. nov.

*Palaeosyrrhopodon*: Ignatov, Shcherbakov, 2011, p. 77.

**Типовой вид** (установлен при первоописании) – *Palaeosyrrhopodon grossiserratus* Ignatov et Shcherbakov, верхняя пермь Южной Монголии.

**Исправленный диагноз.** Растения гетероспоровые. Пластинка листа дифференцирована на неправильно-округлую или овальную проксимальную и узко-треугольную или линейную дистальную части. По всей периферии проксимальной части листа располагаются крупные густо расположенные зубчики. В основании дистальной части листа зубчики становятся меньше, располагаются реже и совсем исчезают вблизи верхушки. Листья прикрепляются к стеблю в центре своей проксимальной части. Стебли несут листовые рубцы окружной, овальной или ромбической формы. Спорангии овальные, прикрепляются в пазухах листьев, которые мало отличаются от вегетативных. Мегаспоры шаровидные, гладкие, с простой трехлучевой щелью, почти достигающей экватора.

**Emended diagnosis.** Plants heterosporous. Leaf blade differentiated into irregularly rounded or oval proximal and elongated triangular or linear distal parts. The whole periphery of the proximal part of the leaf bears irregularly arranged large teeth. At the base of the distal part teeth become smaller, sparsely arranged to disappearing near the apex. Leaves attached to stem by the centre of the proximal part of the blade. Stems with round, oval, or rhombic leaf scars. Oval sporangia attached at axils of leaves, which are similar to vegetative ones. Megaspores spherical, smooth, with simple tretelete mark, the rays extending almost to the equator.

**Сравнение.** От большинства родов, традиционно относимых к семейству *Pleuromeiaceae*, описываемый род отличается отсутствием спе-

циализированных спорофиллов и стробилов, а также пельтатной формой листьев (место соединения листовой пластинки со стеблем или чешником находится не на краю листовой пластинки, а в ее середине). Ближе всего род *Palaeosyrrhopodon* стоит к родам *Takhtajanodoxa* Snigirevskaya и *Suchonodendron* Gomankov [Снигиревская, 1980а, б; Гоманьков, 2002]. У представителей вида *Takhtajanodoxa mirabilis* так же, как у *Palaeosyrrhopodon*, скорее всего, не было специализированных спорофиллов и стробилов, тогда как у другого вида того же рода – *T. mongolica* – они были, а для рода *Suchonodendron* характер спороножений остается неизвестным. Листья как у *Takhtajanodoxa*, так и у *Suchonodendron* были неопадающими и, в отличие от *Palaeosyrrhopodon*, не оставляли настоящих листовых рубцов на стебле. Кроме того, пельтатные листья *Palaeosyrrhopodon* прикреплялись к стеблю в середине своей расширенной проксимальной части, тогда как листья *Takhtajanodoxa* и *Suchonodendron* прикреплялись к стеблю своим основанием и, таким образом, не были пельтатными.

**Видовой состав.** Типовой вид.

**Распространение.** Верхняя пермь Южной Монголии.

*Palaeosyrrhopodon grossiserratus* Ignatov et Shcherbakov 2011, emend. nov.

Табл. I, фиг. 2(?), 3–8; табл. II–V

*Palaeosyrrhopodon grossiserratus*: Ignatov, Shcherbakov, 2011, p. 77–78, figs 16–18, 20–26.

**Голотип** – экз. № 5437/9а (ПИН РАН) [Ignatov, Shcherbakov, 2011, figs 16–18]; отпечаток листа с очень тонкой фитолеймой; местонахождение Яман-Ус, яманусская свита, песчаниковая толща, верхняя пермь.

**Holotype** – specimen No. 5437/9a (PIN RAS) [Ignatov, Shcherbakov, 2011, figs 16–18]; impression of a leaf with very thin compression; Yaman-US locality, Yamanus Formation, Sandstone Member, the Upper Permian.

**Исправленный диагноз.** Такой же, как для рода.

**Emended diagnosis.** The same as for the genus.

**Описание.** Остатки описываемого вида доминируют в типовом местонахождении. Они представлены разными типами органов, но их

<sup>2</sup> Надродовая систематика дана в соответствии с работой [Гоманьков, 2002] (обоснование см. ниже в разделе «Обсуждение»).

принадлежность одному виду помимо отмеченного доминирования в ориктоценозе (критерий А2 по С.В. Мейену [1992]) устанавливается также на основании случаев прямого наблюдения органической связи (листья и стебли, листья и спороношения; критерий ОС) и специфических маркеров (стебли и ризофоры; критерий М).

**Листья.** Листовая пластинка у описываемого вида имеет колбовидную форму. Она дифференцируется на расширенную проксимальную и сравнительно узкую дистальную часть (табл. I, фиг. 3, 5). Проксимальная часть обычно имеет неправильно овальную форму. Ее ширина составляет 2–5 мм, длина – 3–6 мм. Края проксимальной части листа могут быть ровными (табл. I, фиг. 3, 5, 6; табл. II, фиг. 3, 6, 7) или неправильно волнистыми (табл. I, фиг. 4; табл. II, фиг. 4). В основании проксимальной части часто (но не всегда) наблюдается выемка, придающая ей в целом сердцевидную форму (табл. I, фиг. 6; табл. II, фиг. 4, 6). Вдоль всего края проксимальной части листа густо расположены крупные и разновеликие зубчики, достигающие 80–230 мкм в длину (табл. II, фиг. 5–8).

Дистальная часть листа линейная или узко-треугольная, достигает ~20 мм в длину и 0,5–2 мм в ширину. Верхушка листа приостренная (табл. II, фиг. 1, 2). Зубчики по краю дистальной части листа располагаются лишь в ее основании. Они существенно меньше и расположены реже, чем в проксимальной части (табл. I, фиг. 7, 8).

Единственная жилка имеет примерно 0,6 мм в толщину. Она начинается в центре проксимальной части листа и достигает верхушки. Лигула на изученных листьях не наблюдалась, вероятно, потому, что адаксиальная поверхность листьев сохраняется лишь в исключительных случаях. Однако в центре проксимальной части листьев на адаксиальной стороне часто виден небольшой бугорок (табл. II, фиг. 3), возможно, соответствующий глоссоподио и базальному вздутию, характерному для листьев рода *Takhtajanodoxa* [Гоманьков, 2002].

Поскольку весь край проксимальной части листа сплошь покрыт зубчиками, на нем нет места, где пластиинка листа могла бы прикрепляться к стеблю или к черешку. Очевидно, листья описываемого вида были пельтатными и прикреплялись к стеблю в центре своей проксимальной части. На это указывает и тот факт, что жилка никогда не начинается от края листа, а всегда только от центра проксимальной части.

Фитолейма листьев сохраняет, как правило, только их адаксиальную эпидерму, очень редко – адаксиальную (табл. I, фиг. 5). Адаксиальная эпидерма в центре проксимальной части листа изогональная (табл. III, фиг. 1), сложена изометрическими 4–6-угольными клетками диаметром 20–40 мкм. Радиальные стенки клеток ровные, прямые или изогнутые. Вне этой центральной зоны клетки становятся более вытянутыми и образуют довольно правильные ряды, радиально расходящиеся к краям листа (табл. II, фиг. 8; табл. III, фиг. 2). По краю листа располагаются клетки с утолщенными периклинальными стенками, образующие «кайму», которая бывает видна даже при сравнительно небольшом увеличении (табл. II, фиг. 7, 8; табл. III, фиг. 2). В дистальной части листа эпидермальные клетки выглядят так же, как в проксимальной, и так же образуют правильные продольно ориентированные ряды (табл. III, фиг. 3). По краям дистальной части листа наблюдаются такие же (но более узкие) каемки из клеток с утолщенными периклинальными стенками, как и на краях проксимальной части. Устьиц ни в одном препарате эпидермы обнаружено не было.

**Стебли.** Стебли растений описываемого вида имеют толщину 6–15 мм и несут округлые, овальные или ромбические листовые рубцы, расположенные в правильных паразтиках (табл. V, фиг. 1, 8). На одном из имеющихся образцов (табл. V, фиг. 5) представлен отпечаток стебля вместе с отпечатками проксимальных частей прикреплявшихся к нему листьев, в том числе обладающих характерной сердцевидной формой благодаря выемкам на нижнем крае. Это, помимо совместной встречаемости описываемых листьев и стеблей, может служить доказательством их принадлежности одному и тому же виду.

Листовые рубцы имеют размеры 0,6×0,4 мм и, как правило, образованы совершенно однородным черным углем. Однако в некоторых случаях в пределах рубца удается рассмотреть определенную тканевую структуру (табл. V, фиг. 7). В центре его располагается круглый рубчик, соответствующий, по-видимому, проводящему пучку. Ниже располагается подковообразная полость, которая отделяет проводящий пучок от внешней покровной ткани, вероятно, переходившей в эпидерму листа.

Внешняя кора сложена крупными толстостенными клетками, собранными в правильные продольные ряды (табл. III, фиг. 4; табл. V, фиг. 2). Эти ряды радиально расходятся от листовых

рубцов, а затем, изгибаясь, «выстраиваются» вдоль стебля (табл. V, фиг. 3). Подобно стеблям *Takhtajanodoxa* и *Suchonodendron*, описываемые стебли имели полость на месте внутренней коры, сохранявшуюся в виде слепков (табл. V, фиг. 4). Поверхность такого слепка несет характерную скульптуру в виде чередующихся желобков и ребер, верхние окончания которых соответствуют выходу во внешнюю кору проводящих пучков, направляющихся в листья. В центре стебля располагался проводящий цилиндр (табл. V, фиг. 6) толщиной 1,5–4 мм, возможно, сложенный трахеидами с лестничными утолщениями стенок (табл. III, фиг. 5). Иногда (вероятно, благодаря присутствию полости на месте внутренней коры) он сохраняется отдельно от коры в виде характерных ребристых отпечатков (табл. V, фиг. 9).

**Спороношения.** В коллекции имеется два отпечатка женских спороношений (табл. IV, фиг. 1, 2) и один – мужского (табл. IV, фиг. 3). Микроспорангии имеют такие же размеры и форму, как и мегаспорангии, отличаясь от них лишь характером поверхности отпечатка: при изучении под бинокуляром поверхность микроспорангия выглядит ровной и мелкошагреневой, тогда как в пределах мегаспорангия видны многочисленные отпечатки мегаспор. Несколько можно судить по имеющимся отпечаткам, спорангии прикреплялись к стеблю в пазухах листьев, которые ничем не отличались от стерильных (может быть, только имели несколько меньшие размеры). На основании этого можно предположить, что спороношения описываемых растений имели характер фертильных зон, а не специализированных стробилов, хотя размеры этих фертильных зон, а также их расположение (на верхушке или в середине стебля) остаются неизвестными.

Изолированные мегаспорангии (табл. IV, фиг. 4–6) довольно часто встречаются в захоронении. Они достигают размеров  $5,5 \times 2,7$  мм, имеют овальную форму и, судя по отпечаткам фертильных зон (табл. IV, фиг. 1), прикреплялись к стеблю своим суженным концом (их продольная ось располагалась в одной плоскости с осью стебля и под острым углом к ней). Как правило, все внутреннее пространство мегаспорангия заполнено мегаспорами. Мегаспоры (табл. IV, фиг. 8) круглые (при жизни, вероятно, шаровидные) около 0,4 мм в диаметре, с гладкой поверхностью. Трехлучевая щель доходит обычно почти до экватора мегаспоры и не имеет никаких усложнений. Аналогичные мегаспоры часто встречаются в дисперсном состоянии в виде отпечатков на

поверхности штуфов, но в качестве продуктов объемной мацерации породы не выделяются. Так же (возможно, из-за маленьких размеров имеющихся штуфов) не удалось выделить из породы микроспоры.

**Ризофоры.** В качестве остатков ризофоров я рассматриваю отпечатки неправильной формы с неровной (при жизни, видимо, неправильно-буристой и/или складчатой) поверхностью, несущие рубцы, которые по своей форме и размерам ничем не отличаются от листовых рубцов, располагавшихся на стеблях (табл. IV, фиг. 7). Эти рубцы, бывшие, по-видимому, местами прикрепления корней, в отличие от листовых рубцов не образуют правильных пастих и вообще располагаются на отпечатках без всякого видимого порядка.

Снаружи ризофоры покрыты кутикулой, которая хорошо сохраняется при растворении образцов в плавиковой кислоте и часто встречается в виде дисперсных фрагментов среди продуктов объемной мацерации, остающихся после приготовления трансфер-препараторов. Кутикула обнаруживает отчетливую изогональную клеточную структуру (табл. III, фиг. 7). Клетки обычно немного вытянутые в одном направлении, реже изометричные, 4–7-угольные, размером  $\sim 50 \times 30$  мкм. Радиальные стенки клеток тонкие, ровные, прямые или немного изогнутые. Периклинальные стенки гладкие. Среди «обычных» клеток беспорядочно разбросаны структуры, на первый взгляд напоминающие погруженные устьица. Внимательное изучение, однако, показывает, что на месте этих структур отсутствуют отверстия в кутикуле, которые должны были бы соответствовать устьичным ямкам (табл. III, фиг. 8). Таким образом, данные структуры должны рассматриваться как очень маленькие клетки с сильно утолщенными радиальными (а иногда и периклинальными) стенками. Они обычно изометричные, неправильно округлой формы, имеют диаметр около 15 мкм, окружены 4–6 «обычными» клетками. Скорее всего, они представляют собой основания одноклеточных волосков, хотя сами волоски нигде не наблюдались. На 1 мм<sup>2</sup> кутикулы приходится примерно 105 таких мелких клеток.

**Корни.** В типовом местонахождении часто встречаются отпечатки листоподобных линейных дихотомирующих органов, которые интерпретируются мной как корни описываемых лепидофитов (по аналогии с корнями девонского лепидофита, описанными К.К.С. Мацунарой и

А.М.Ф. Томеску [Matsunaga, Tomescu, 2016]), хотят это могут быть также талломы печеночников. Края этих предполагаемых корней несут утолщения в виде узкой каймы, а в середине (как правило) проходит единственный проводящий пучок, который может сильно и незакономерно ундулировать и смещаться к одному из краев (табл. I, фиг. 2). Ширина корня составляет обычно 1–1,5 мм. На трансфер-препарate (табл. III, фиг. 6) можно рассмотреть, что корень (по край-

ней мере, с поверхности) сложен клетками, которые имеют форму, близкую к прямоугольной, и собраны в правильные продольные ряды.

**Материал.** Отпечатки листьев – 147 экз., отпечатки и слепки стеблей – 81 экз., отпечатки спороношений (включая изолированные спорангии) – 18 экз., отпечатки и кутикулы ризофоров – 20 экз., отпечатки корней (?) – 37 экз. Весь изученный материал происходит из типового местонахождения.

## Обсуждение

Обосновывая принадлежность *P. grossiserratus* к мхам, М.С. Игнатов и Д.Е. Щербаков [Ignatov, Shcherbakov, 2011] указывали на следующие признаки листьев этого вида:

- 1) единственная жилка;
- 2) малые размеры клеток;
- 3) общее сходство в размерах и очертаниях с листьями мхов;
- 4) однослойность листовой пластинки;
- 5) отсутствие устьиц.

Однако первые два признака могут присутствовать у листьев многих сосудистых растений, в том числе и плауновидных.

Колбовидные листья действительно встречаются у некоторых мхов (например, в сем. Polytrichaceae, Seligeriaceae, Bartramiaceae и др.), но они всегда прикрепляются к стеблю основанием своей расширенной проксимальной части и никогда, таким образом, не являются пельтатными. Дистальные части листьев *P. grossiserratus* при фрагментарной сохранности можно спутать с линейными листьями *Atrichites triassicus* (см. табл. I, фиг. 1), которые часто встречаются в том же местонахождении и были описаны [Ignatov, Shcherbakov, 2011] как мхи. Листья *P. grossiserratus*, как правило, уже, чем *A. triassicus*, но главная разница между рассматриваемыми видами заключается в том, что краевые зубчики у *P. grossiserratus* присутствуют лишь в основании дистальной части листа, тогда как у *A. triassicus* они распространяются вплоть до самой верхушки (ср. табл. I, фиг. 1, 7, 8).

Однослойность листовой пластинки у *P. grossiserratus* не подтверждается моими наблюдениями. Листья этого вида были, по-видимому, плотно прижаты к стеблю своей адаксиальной стороной, и поэтому в тех случаях, когда у них сохраняется фитолейма, она действительно представлена только поверхностным слоем клеток адаксиальной стороны. Однако в редких случаях

сохраняются также поверхностные клетки адаксиальной стороны (табл. I, фиг. 5), и это свидетельствует о том, что рассматриваемые листья не были однослойными. Косвенным указанием на многослойность листьев *P. grossiserratus* является также сложное анатомическое строение листовых рубцов этого вида (см. табл. V, фиг. 7).

Вызывает удивление полное отсутствие устьиц на каких-либо органах *P. grossiserratus*. Однако этот признак характерен не только для мхов, но встречается и у сосудистых растений, в частности, у тех, которые ведут водный образ жизни (например, у водных видов рода *Isoëtes*). Возможно, отсутствие устьиц у *P. grossiserratus* также связано с тем, что эти растения были водными.

Гетероспоровость, прикрепление спорангииев в пазухах листьев, сравнительно толстые стебли со сложным анатомическим строением, наличие кутикулы (на ризофорах) – все это указывает на принадлежность рода *Palaeosyrrhopodon* к сосудистым растениям, среди которых он обнаруживает наибольшее сходство с плауновидными *Takhtajanodoxa* и *Suchonodendron*.

Наиболее важный признак, сближающий все три рода, – полость на месте внутренней коры, сохраняющаяся в виде характерных слепков с рельефом в виде чередующихся ребер и желобков. Листовые лакуны, присутствующие в ксилеме *Takhtajanodoxa*, не наблюдаются у *Palaeosyrrhopodon*, но их нет и у *Suchonodendron* также, как и у всех других известных в настоящее время плауновидных. С другой стороны, стебли *Suchonodendron* несут настоящие листовые пушечки, тогда как они отсутствуют у *Takhtajanodoxa* и *Palaeosyrrhopodon*. *Suchonodendron* и *Takhtajanodoxa mongolica*, по-видимому, обладали настоящими стробилами со специализированными спорофиллами, тогда как у *Palaeosyrrhopodon* и *T. mirabilis* спороношения, скорее всего,

имели характер фертильных зон: спорангии прикреплялись к стеблю в пазухах листьев, которые мало чем отличались от вегетативных.

Свообразна форма листьев *Palaeosyrrhopodon*. Колбовидные спорофиллы характерны для многих лепидофитов порядка Isoetales [Grauvogel-Stamm, Lugardon, 2001], сходная форма предполагается и для вегетативных листьев *T. mirabilis* [Снигиревская, 1989], хотя пельтатные листья у плауновидных до сих пор не отмечались. Тем не менее, для этой группы высших растений весьма характерны листовые подушки, которые обычно рассматриваются как базальные расширенные части листьев. С.В. Мейен [1990а] установил наличие крыльев и пяток у листовых подушек многих ангарских лепидофитов. Можно предположить, что листья *P. grossiserratus* представляют крайнее развитие этой тенденции: их расширенные базальные части суть гомологи листовых подушек, крылья и пятки которых развиты до такой степени, что сама подушка прикрепляется к стеблю лишь в месте выхода проводящего пучка из коры и составляет единое целое с листовой пластинкой, имеющей, таким образом, колбовидную пельтатную форму. Базальную часть листа *P. grossiserratus* можно сопоставить с листовой подушкой и коротким листом *Suchonodendron dimorphum* Gomankov, который был так же снабжен крупными краевыми зубчиками.

Как уже отмечалось, полное отсутствие устьиц у *P. grossiserratus* может быть связано с тем, что описываемые растения были водными. Устьица не известны и у *T. mirabilis*, тогда как у *T. mongolica* они, по всей видимости, имелись. Вероятно, в роде *Takhtajanodoxa* так же, как в роде *Isoëtes*, были и водные, и сухопутные виды, а в роде *Palaeosyrrhopodon* (по крайней мере, в том объеме, в котором он известен в настоящее время) – только водные. На водный образ жизни *P. grossiserratus* указывает и отсутствие кутикулы на всех органах кроме ризофоров, которые были погружены в плотный субстрат и нуждались в специальной защите от механических воздействий среды. Аргументом против водного об-

раза жизни *P. grossiserratus* могут служить четкие листовые рубцы, возможно, указывающие на листопадность рассматриваемых растений, которую трудно допустить, если считать их водными. Однако точно такие же рубцы присутствуют на ризофорах *P. grossiserratus*, и вообще наличие рубцов от корней весьма характерно для ризофоров плауновидных. Если корни, погруженные в субстрат, могли сравнительно легко отделяться от ризофора, оставляя на нем рубцы, то тем более это можно предположить для листьев, находившихся в менее плотной водной среде.

Близость рода *Palaeosyrrhopodon* к родам *Takhtajanodoxa* и *Suchonodendron* позволяет уверенно относить его к лепидофитам порядка Isoetales, хотя включение его в какое-либо семейство остается проблематичным. Н.С. Снигиревская [1980б], описывая род *Takhtajanodoxa*, выделяла его в отдельное семейство Takhtajanodoxaceae и даже отдельный порядок Takhtajanodoxales, тогда как С.В. Мейен [1987] относил этот род к семейству Isoetaceae порядка Isoetales. При описании родов *Takhtajanodoxa* и *Suchonodendron*, я относил их к семейству Pleuromeiaceae порядка Isoetales [Гоманьков, 2002], указывая, однако, на условность разграничения семейств Pleuromeiaceae и Isoetaceae. Такое же таксономическое решение принято мною и в настоящей работе в отношении рода *Palaeosyrrhopodon*. Вместе с *Takhtajanodoxa* и *Suchonodendron* этот род образует «компактную» группу лепидофитов, к которой можно отнести также род *Tomiostrobus*, известный только по изолированным спорофиллам и широко распространенный в вулканогенных отложениях Кузбасса и Тунгусского бассейна [Садовников, 1982, 2017]. Эта группа играла, по-видимому, существенную роль в пограничных пермо-триасовых флорах Ангариды и породила известную плевромейевую флору, ставшую космополитной уже в оленёкском веке [Добрускина, 1982], хотя наметить какие-либо конкретные филогенетические отношения внутри данной группы в настоящее время не представляется возможным.

## Благодарности

Автор выражает свою искреннюю признательность Д.Е. Щербакову (ПИН РАН) за предоставленную им для изучения коллекцию растительных остатков из местонахождения Яман-Ус, которая была положена в основу настоящей статьи.

Работа выполнена в рамках темы госзадания № АААА-А19-119021190031-8 БИН РАН.

## Литература

- Vاخрамеев В.А., Лебедев Е.Л., Содов Ж.* Цикадовое (?) *Guramsania* gen. nov. из верхней перми Южной Монголии // Палеонтол. журн. – 1986. – № 3. – С. 103–108.
- Гоманьков А.В.* Новые позднепермские (татарские) плауновидные Ангариды // Сб. памяти чл.-кор. АН СССР, проф. Всеволода Андреевича Вахрамеева (к 90-летию со дня рождения). – М.: ГЕОС, 2002. – С. 219–231.
- Гоманьков А.В.* Новый вид рода *Rufloria* S. Meyen (Cordaitanthales, Rufloriaceae) и его значение для стратиграфии пермских отложений Ангариды // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2018. – Т. 16. – С. 23–32.
- Гоманьков А.В., Мейен С.В.* Татариновая флора (состав и распространение в поздней перми Евразии). – М.: Наука, 1986. – 174 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 401).
- Добрускина И.А.* Триасовые флоры Евразии. – М.: Наука, 1982. – 196 с. (Тр. ГИН АН СССР. Вып. 365).
- Дурант М.В., Лувсанцэдэн У.* Особенности развития южной ветви Субангарской палеофлористической области // Сб. памяти чл.-кор. АН СССР, проф. Всеволода Андреевича Вахрамеева (к 90-летию со дня рождения). – М.: ГЕОС, 2002. – С. 247–261.
- Мейен С.В.* Основы палеоботаники. – М.: Недра, 1987. – 403 с.
- Мейен С.В.* Каменноугольные и пермские лепидофиты Ангариды // С.В. Мейен. Теоретические проблемы палеоботаники. – М.: Наука, 1990а. – С. 76–124.
- Мейен С.В.* Каменноугольные и пермские флоры Ангариды (обзор) // С.В. Мейен. Теоретические проблемы палеоботаники. – М.: Наука, 1990б. – С. 131–223.
- Мейен С.В.* Систематика голосеменных и их филогения: ответ на комментарии Ч.Б. Бека, Ч.Н. Миллера и Г.У. Ротуэлла // С.В. Мейен. Эволюция и систематика высших растений по данным палеоботаники. – М.: Наука, 1992. – С. 105–119.
- Могучева Н.К.* О «таймырском» ярусе континентальной перми Сибири // Стратигр. Геол. корреляция. – 1998. – Т. 6. – № 4. – С. 106–112.
- Принада В.Д.* Ископаемая флора корвинчанской свиты. Бассейн реки Нижней Тунгуски. – М.: Наука, 1970. – 79 с.
- Садовников Г.Н.* Морфология, систематика и распространение рода *Tomostrobus* // Палеонтол. журн. – 1982. – № 1. – С. 104–112.
- Садовников Г.Н.* Эволюция биома трапового пласта Средней Сибири // Палеонтол. журн. – 2016. – № 5. – С. 87–99.
- Садовников Г.Н.* Эволюция растительности и фауны беспозвоночных севера Средней Сибири и сопредельных областей в конце перми и начале триаса // Изв. ВУЗ. Геология и разведка. – 2017. – № 6. – С. 7–17.
- Снигиревская Н.С.* Нахodka нового ископаемого рода изоэтовых в раннетриасовых отложениях Восточной Сибири // Бот. журн. – 1980а. – Т. 65. – № 1. – С. 95–96.
- Снигиревская Н.С.* *Takhtajanodoxa Snig.* – новое звено в эволюции плауновидных // Систематика и эволюция высших растений. – Л.: Наука, 1980б. – С. 45–53.
- Снигиревская Н.С.* Еще раз о статусе рода *Pleuromeia Corda* // Вопросы палеофлористики и стратиграфии. – Л.: Наука, 1989. – С. 74–88.
- Grauvogel-Stamm L., Lugardon B.* The Triassic lycopsids *Pleuromeia* and *Annalepis*: relationships, evolution, and origin // Amer. Fern J. – 2001. – Vol. 93. – No. 3. – P. 115–149.
- Ignatov M.S., Shcherbakov E.D.* Lower Triassic mosses from Yaman Us (Mongolia) // Arctoa. – 2011. – Vol. 20. – P. 65–80.
- Krassilov V.A.* Mesozoic bryophytes from the Bureja Basin, Far East of the USSR // Palaeontographica. Abt. B. – 1973. – Bd 143. – P. 95–105.
- Matsunaga K.K.S., Tomescu A.M.F.* Root evolution at the base of the lycophyte clade: insights from an Early Devonian lycophyte // Annals of Botany. – 2016. – Vol. 117. – Iss. 4. – P. 585–598.

## Объяснения к фототаблицам

### Таблица I

Отпечатки листьев и корней из местонахождения Яман-Ус

**Фиг. 1.** *Atrichites triassicus* Ignatov et Shcherbakov, верхушка листа с зубчиками по краю, экз. № 1860/52-2, длина линейки 1 мм.

**Фиг. 2.** *Palaeosyrrhopodon grossiserratus* Ignatov et Shcherbakov, фрагмент дихотомирующего корня, экз. № 1860/197, длина линейки 2 мм.

**Фиг. 3–8.** *Palaeosyrrhopodon grossiserratus* Ignatov et Shcherbakov: 3 – почти целый лист и линейный

фрагмент дистальной части листа, обр. № 1860/40, длина линейки 2 мм; 4 – проксимальная часть листа, экз. № 1860/35, длина линейки 1 мм; 5 – почти целый лист с адаксиальной стороны и два фрагмента корней, обр. № 1860/64, длина линейки 1 мм; 6 – проксимальная часть листа, экз. № 1860/14, длина линейки 1 мм; 7 – краевые зубчики при переходе от проксимальной к дистальной части листа, экз. № 1860/7-3, длина линейки 1 мм; 8 – краевые зубчики при переходе от проксимальной к дистальной части листа, экз. № 1860/40-1, длина линейки 1 мм.

### Таблица II

Листья *Palaeosyrrhopodon grossiserratus* Ignatov et Shcherbakov из местонахождения Яман-Ус

**Фиг. 1–2.** Верхушки листьев: 1 – экз. № 1860/7-2, длина линейки 0,5 мм; 2 – экз. № 1860/17A, длина линейки 1 мм.

**Фиг. 3–4.** Проксимальные части листьев, длина линейки 1 мм: 3 – экз. № 1860/145, в центре виден бугорок, вероятно, соответствующий глоссоподио (показан стелкой); 4 – экз. № 1860/21.

**Фиг. 5.** Зубчики по краю проксимальной части листа, экз. № 1860/68-3, длина линейки 0,5 мм.

**Фиг. 6.** Проксимальная часть листа, экз. № 1860/118, хорошо видны краевые зубчики, длина линейки 1 мм.

**Фиг. 7–8.** Экз. № 1860/23: 5 – проксимальная часть листа, длина линейки 1 мм; 6 – эпидермальная структура, краевая кайма и зубчики, длина линейки 0,5 мм.

### Таблица III

Клеточные структуры различных органов

*Palaeosyrrhopodon grossiserratus* Ignatov et Shcherbakov из местонахождения Яман-Ус

**Фиг. 1.** Эпидерма в центре проксимальной части листа, преп. № 1860/145, т. 1, длина линейки 100 мкм.

**Фиг. 2.** Эпидерма на краю проксимальной части листа, преп. № 1860/145, т. 2, длина линейки 100 мкм.

**Фиг. 3.** Эпидерма дистальной части листа, преп. № 1860/193, т. 1, длина линейки 100 мкм.

**Фиг. 4.** Клеточная структура внешней коры, преп. № 1860/4-1, 2, 3, т. 1, длина линейки 100 мкм.

**Фиг. 5.** Фрагмент проводящего цилиндра, сложенного трахеидами с лестничными утолщениями стенок, преп. № 1860/4A-9, т. 1, длина линейки 100 мкм.

**Фиг. 6.** Клеточная структура корня, преп. № 1860/4-1, 2, 3, т. 2, длина линейки 100 мкм.

**Фиг. 7–8.** Клеточная структура ризофора: 7 – преп. № 1860/213, т. 1, длина линейки 100 мкм; 8 – преп. № 1860/4-13, т. 1, длина линейки 50 мкм.

### Таблица IV

Органы размножения и ризофор  
*Palaeosyrrhopodon grossiserratus* Ignatov et Shcherbakov из местонахождения Яман-Ус

**Фиг. 1.** Женская фертильная зона, спорангии в пазухах листьев, сохранившихся в виде фрагментов проксимальных частей, экз. № 1860/194, длина линейки 1 мм.

**Фиг. 2.** Женская фертильная зона, спорангии и листья, сохранившиеся, в основном, в виде дистальных фрагментов, экз. № 1860/186, длина линейки 2 мм.

**Фиг. 3.** Мужская фертильная зона, стрелками показаны микроспорангии, экз. № 1860/16, длина линейки 1 мм.

**Фиг. 4–6.** Мегаспорангии, длина линейки 1 мм: 4 – экз. № 1860/173-1; 5 – экз. № 1860/43; 6 – экз. № 1860/168-1.

**Фиг. 7.** Отпечаток ризофора с рубцами, экз. № 1860/203-1, длина линейки 1 мм.

**Фиг. 8.** Мегаспоры, экз. № 1860/186, длина линейки 1 мм.

### Таблица V

Стебли *Palaeosyrrhopodon grossiserratus* Ignatov et Shcherbakov из местонахождения Яман-Ус

**Фиг. 1.** Отпечаток внешней коры, экз. № 1860/185, длина линейки 2 мм.

**Фиг. 2–3.** Отпечатки внешней коры с сохранившейся клеточной структурой, длина линейки 1 мм: 2 – экз. № 1860/112; 3 – экз. № 1860/30-1.

**Фиг. 4.** Слепок полости на месте внутренней коры, экз. № 1860/187-1, длина линейки 2 мм.

**Фиг. 5.** Внешняя кора с отпечатками оснований листьев, экз. № 1860/15-1, длина линейки 2 мм.

**Фиг. 6.** Уплощенный слепок стебля с фитолеймой внешней коры и проводящим цилиндром внутри, экз. № 1860/25, длина линейки 2 мм.

**Фиг. 7.** Структура листового рубца, экз. № 1860/28-2, длина линейки 500 мкм.

**Фиг. 8.** Объемный слепок стебля с фитолеймой внешней коры, экз. № 1860/33-1, длина линейки 2 мм.

**Фиг. 9.** Отпечаток проводящего цилиндра, экз. № 1860/77A, длина линейки 1 мм.

## Peculiar lycopsids from Yaman-Us locality (the Upper Permian of the Southern Mongolia)

A.V. Gomankov

Komarov Botanical Institute of RAS, Professora Popova st. 2, 197376 St.-Petersburg, Russia

Numerous compressions of *Palaeosyrrhopodon grossiserratus* Ignatov et Shcherbakov assigned previously to leafy mosses are described. Among dispersed remains of the species leaves, stems, male and female fructifications (fertile zones), rhizophores, and roots are identified. The most peculiar feature of the plants is peltate leaves with spatulate shape. However, by set of other morphological features they can be assigned to Isoetales and brought together with *Takhtajanodoxa Snigirevskaya* and *Suchonodendron* Gomankov.

---

## ДИСКУССИЯ

---

### Мираж и нищета «золотых гвоздей» (полемические заметки к статье А.В. Гоманькова «Стратиграфические шкалы и “золотые гвозди”»)

И.А. Игнатьев

Геологический институт РАН, 119017 Москва, Пыжевский пер. 7  
*ignatiievia@mail.ru*

Статья А.В. Гоманькова содержит апологию концепции «золотых гвоздей», которая, по его мнению, способствует более четкому определению стратонов Международной стратиграфической шкалы. Показано, что подобная «четкость» является мнимой и основана на ложных теоретических предпосылках.

По мнению А.В. Гоманькова [2018, с. 36], «концепция “золотых гвоздей” родилась из потребности иметь четкие определения стратонов для единообразного понимания их названий и элиминации логомахии из стратиграфических дискуссий». Думается, однако, логическая потребность не единственная и далеко не главная причина обзаведения международной кузницей «золотых гвоздей». В действительности, сегодня, как, впрочем, и прежде, существует очень мало людей, искренне озабоченных, подобно А.В. Гоманькову, царящими в стратиграфии нечеткостью определений и порождаемых этим логомахией и терминологическим хаосом. Такая озабоченность скорее декларируется теми, кому это положено в силу занимаемого положения, прежде всего членам разного уровня стратиграфических комиссий и комитетов. Вообще же, в узком мире стратиграфической геологии господствуют скучное интеллектуальное самодовольство и ставшая едва ли не ее визитной карточкой убогость теоретической мысли. Прослыть в этой сфере «теоретиком» – значит пойти на риск испортить профессиональную репутацию. А приставать к коллегам по поводу неточности определений и, не дай Бог, упрекать их в логомахии – в соответствии с либеральными нравами современного евро-американского научного сообщества, по меньшей мере, не толерантно, а местами даже «неполиткорректно».

Для активно работающих стратиграфов, особенно еще не разменявших седьмой десяток и не страдающих отсутствием честолюбия и стремления к жизненным благам, проявляемая А.В. Гоманьковым любовь к логике отнюдь не характерна. Зато распространена озабоченность совсем иного рода, связанная с карьерным ростом, публичным статусом, зарубежными поездками за счет «принимающей стороны», получением финансирования от государства и частных фондов и т.п. Вот из этой-то среды и появляются, как из ящика Пандоры, все эти «гвозди», чехарда со стратотипами и прочий стратиграфический негатив. И понятно, почему. Они позволяют придать якобы «новое измерение» вполне рутинным стратиграфическим операциям, создавать иллюзию новизны, фундаментальности, глубины идей и подходов, которых на самом деле нет, как нет. Короче говоря, позволяют «выдвинуться», обратить на себя внимание. И получить искомую толику признания, положительную оценку реальных, а чаще – мнимых заслуг.

Что общего находит с этой компанией сомнительных честолюбцев и жизнерадостных православных аскетов и ученый А.В. Гоманьков, не очень понятно, и не хотелось бы разочаровываться. Как станет ясно из дальнейшего, его, подобно фришевскому Дон Жуану, по всей видимости, подвела «любовь к геометрии». Алексей Владимирович принадлежит к тем редким уникумам, ко-

торые способны жить в мире математических абстракций, чувствуя себя там, как дома, как рыба в воде. Язык формальной логики и математики – для него понятный и родной. Но все это накладывает неизгладимый отпечаток на его научную деятельность, особенно когда вместо красивых абстракций приходится заниматься реальными вещами.

\* \* \*

Свою защиту концепции «золотых гвоздей» А.В. Гоманьков [2018, с. 36] начинает несколько издалека, с констатации, что «аналогия между биологическими классификациями и стратиграфическими шкалами страдает существенной неполнотой [Гоманьков, 2001]». При этом под биологическими классификациями он понимает, по всей видимости, исключительно широко известные иерархические системы, что неверно по существу. Как известно, такие системы бывают также комбинативные, коррелятивные, параметрические, рядами и т.д.

Констатировав указанную неполноту аналогии, А.В. Гоманьков переходит к оценке разницы функций номенклатурных типов в биологической и стратиграфической классификации. «Если номенклатурные типы в биологии, – пишет он [Гоманьков, 2018, с. 36], – типифицируют исключительно названия таксонов, то стратиграфы вынуждены типифицировать также *порядок следования* стратонов в шкале. И если, например, мы утверждаем, что артинский ярус в шкале следует *после* сакмарского, то у нас должно быть нечто такое, что мы всегда могли бы предъявить в качестве краудиального доказательства того, что это действительно так. Нетрудно догадаться, что это “нечто” есть не что иное, как стратотип границы сакмарского и артинского ярусов».

По представлениям А.В. Гоманькова, «стратотипы в стратиграфии (в отличие от голотипов в биологии) помимо чисто консервационных функций выполняют также дефиниционные – они служат для *определения* типифицируемых ими стратонов. Эти функции стратотипов предъявляют, однако, очень высокие требования ко всякому конкретному разрезу, выбранному в качестве типового для того или иного стратона: стратиграфический объем стратотипа должен служить мерой всего стратиграфического объема типифицируемого подразделения. Поэтому на практике оказывается удобнее использовать стратотипы не самих подразделений, а границ между ними, то есть лимитотипы. Например, определение сакмарского яруса в рамках данной

концепции будет выглядеть следующим образом: к сакмарскому ярусу относятся все отложения, более молодые, чем лимитотип сакмарского яруса, и более древние, чем лимитотип артинского яруса. Если речь идет о подразделениях международной стратиграфической шкалы (МСШ), то их лимитотипы обычно и называются «золотыми гвоздями» или *точками глобальных стратотипов границ* (*global stratotype section and point, GSSP*)» [Гоманьков, 2018, с. 37].

Все эти теоретические выкладки, несмотря на кажущуюся стройность и последовательность, не могут не вызывать некоторых вопросов и возражений.

Например, выделяя стратон, мы можем не знать, какое место он занимает в стратиграфической шкале. Или знать это весьма и весьма приблизительно. Исторически, в таком неопределенном положении побывали многие известные стратоны. Та же пермь, выделенная в свое время Р. Мурчисоном. Как известно, существуют стратиграфические подразделения, ограниченные несогласиями («синтемы», «секвенсы»). Причем это основной тип подразделений в секвентной стратиграфии [Международный стратиграфический справочник, 2002, гл. 6]. И все это будут, вопреки представлениям А.В. Гоманькова, полноценные стратоны. Сакмарский и артинский ярусы нисколько не потеряют ни в содержательном отношении, ни в объеме, если стратотип границы между ними вообще не будет выделен. И уж тем более, выделение подобного лимитотипа ни в коей мере не станет «круциальным доказательством» того, что артинский ярус в шкале следует после сакмарского. Это вытекает не из лимитотипа и соответствующего «золотого гвоздя» (частного случая), а из всей имеющейся совокупности геологических данных. Выбор лимитотипа сам опирается на эти данные и в доказательном отношении не может их превосходить.

Порядок следования стратонов в шкале определяется не их стратотипами, а возникает как результат стратиграфической классификации, которая, в отличие от биологических классификаций, включающих на равных таксоны организмов разных возрастов, по природе своей является *параметрической*. Ее ведущий параметр – *время, временные отношения* стратонов (относительные или абсолютные). Их, собственно, и пытаются выяснить стратиграф. В этом суть его работы, ее отличие от деятельности, скажем, литолога, изучающего вещественный состав и генезис охватываемых стратоном геологических тел.

Действительно важным отличием номенклатурных типов в биологии и в стратиграфии является не фиксация порядка следования стратонов, как думает А.В. Гоманьков, а другое обстоятельство. Стратотип не только типифицирует название стратона, но является гарантией его *auténtичности* при прослеживании за пределы типовой местности, сохраняет и демонстрирует его характерные черты. Номенклатурный тип в биологии не обязательно является самым характерным или даже просто характерным элементом таксона. Более того, в палеонтологии это может быть специально выбранный дефектный, плохо сохранившийся экземпляр, специально предназначенный для типификации названия «мусорного» таксона. В стратиграфии подобное не происходит.

В принципе, стратотип может вообще не выделяться без ущерба для понимания стратона, как показал в свое время О. Шинdevольф [1975]. Главное для исследователя – сам стратон, «совокупность пород, рассматриваемая как единица классификации горных пород Земли, основанная на каком-либо свойстве или признаке или их комбинации» [Международный стратиграфический справочник, 2002, с. 10]. Напомним в связи с этим, что логика не требует выделения какого-либо элемента объема понятия как необходимого условия его установления и наименования.

\* \* \*

Поскольку стратоны – это не только «совокупности пород», но и общие, абстрактные понятия о таких совокупностях, на которых, собственно, стоит любая наука, следует различать границы стратонов как понятий и природные границы относящихся к ним геологических тел («совокупностей пород»). В первом случае при выделении стратонов мы имеем дело с *логической проблемой делимитации, дефиниции* понятий. Во втором – *практическую проблему* проведения и прослеживания стратиграфических границ, решение которой является в общем случае *предметом конвенции между специалистами*.

Являясь общим понятием, в природе стратон как «совокупность пород» может вообще не иметь четких границ. Последние бывают нерезкими, нарушенными или скрытыми от глаз исследователя (не обнажены). В пространстве характер границ может меняться. Например, граница стратона или двух следующих друг за другом стратонов одного порядка может находиться на крупный перерыв между ними, как это происходит, например, с

верхней границей татарского яруса. Из этого, однако, никак не следует, что татарский ярус не существует как полноценный стратон. Или неправомерность выделения Г.Н. Садовниковым «таймырского яруса», приходящегося как раз на указанный перерыв между пермью и триасом [Садовников, Орлова, 1994].

С точки зрения индуктивной логики, при определении любых естественнонаучных понятий, в том числе стратонов, не следует пытаться жестко «закрепить» границы их объема, а идти путем вычленения и уточнения «ядра» содержания понятия, совокупности его существенных, диагностических признаков. Этому «ядру» будет соответствовать часть объема понятия, которая будет относиться к нему *par excellence* (по преимуществу). В эту часть входит и соответствующий стратотип. Повторюсь, парафразируя известный афоризм У. Вьюэлла (W. Whewell): *стратон определяется не границами снаружи, а «точкой сгущения внутри*, совокупностью его характерных признаков, включая его положение в разрезе [Игнатьев, 2018].

\* \* \*

Как справедливо подчеркивал С.В. Мейен, *научное исследование – процедура итеративная*. В силу устройства наших познавательных способностей, в науке нет и не может быть раз и на всегда установленных положений, истин в последней инстанции. Ученые, рано или поздно, возвращаются к, казалось бы, давно и твердо установленным знаниям в свете новых данных. Можно сказать, идет их перманентное, хотя и с перерывами, уточнение, верификация и фальсификация.

С этой точки зрения, процедура забивания «золотых гвоздей» эпистемологически некорректна, поскольку подразумевает возможность и полезность жесткой, раз и навсегда, фиксации границ стратонов. Если же допустить, что эта фиксация нежесткая, что «гвозди» могут быть при необходимости вытащены и «забыты» вновь в другом месте – это будут уже не «золотые» гвозди.

Забивание «золотых гвоздей», фактически, создает лишь видимость более четкого и однозначного проведения границ подразделений МСШ. Стратиграфия не располагает и в обозримом будущем не будет располагать универсальным инструментом для проведения и прослеживания стратиграфических границ, в особенности мирового масштаба.

Более того, чем выше ранг подразделения или границы, то есть чем более общим, абстрактным является понятие о них, тем менее осмысленно забивание соответствующего «гвоздя» из-за инфляции характерных признаков. Преодолеть эту ситуацию не помогут никакие требования (точнее – благие пожелания) к выбору стратотипов границ подразделений МСШ. Особенно советующие устанавливать их «в легко доступных разрезах для обеспечения их свободного изучения, сборов и длительной сохранности», да еще с «желательными постоянными полевыми маркерами» [Международный стратиграфический справочник, 2002, с. 32–33].

\* \* \*

Еще один довод против концепции «золотых гвоздей» приносит нам изучаемая в средней школе элементарная (евклидова) геометрия. Она учит, что через точку можно провести бесконечное число линий и плоскостей. Иначе говоря, зафиксировать хроностратиграфическую границу, символизируемую прямой линией или плоскостью («временной поверхностью») с помощью точки, местоположения «золотого гвоздя» – невозможно. Для линий, причем прямых, таких точек нужно как минимум две, для плоскостей – не менее трех, причем лежащих не на одной прямой. Если же таковая линия не прямая, а поверхность не плоская, подобных точек-«гвоздей» потребуется значительно больше.

К тому же, лазая с «гвоздями» и молотком по стратотипу, стратиграф, в надежде обрести желаемую «четкость и однозначность», невольно забывает о самом стратоне в его конкретно-историческом выражении. Шкала превращается в торчащие из разных мест «гвозди», годные, на самом деле, лишь для того, чтобы порвать о них снаряжение. Ведь даже то, как ведет себя якобы объективно фиксируемая граница по соседству от «гвоздя» – остается неизвестным, не говоря уже о местах не столь отдаленных.

Мысль о том, что из-за неоправданно завышенного внимания к definicji границ возникает риск «потерять» сам стратон недавно хорошо аргументировали В.Г. Ганелин и Ю.Б. Гладенков [2018].

\* \* \*

Немалую часть своей статьи А.В. Гоманьков посвятил возражениям на сделанные мною в статье [Игнатьев, 2018] замечания.

По его словам [Гоманьков, 2018, с. 37], «основные возражения И.А. Игнатьева против кон-

цепции “золотых гвоздей” резюмируются в следующей фразе: “В действительности практикующий стратиграф имеет дело не с идеальными, воображаемыми слоями, отделенными от подстилающих и перекрывающих отложений четкими изохронными поверхностями (в разрезе – границами) и даже не с идеализациями таковых, а с массой конкретных геологических тел, имеющих в большинстве своем сложно устроенные диаграммы границы” [Игнатьев, 2018, с. 84]». Здесь, по мнению А.В. Гоманькова [2018, с. 37], «можно усмотреть несколько разных возражений, и первое из них заключается в том, что стратиграфические границы суть абстрактные понятия, которые невозможно использовать в работе с “конкретными геологическими телами”. Однако само противопоставление “абстрактного” и “конкретного” представляется методологически некорректным. Еще со времен И. Канта [1867], известно, что любой познавательный акт есть результат взаимодействия “конкретного” (сигналов, поступающих к нам из внешнего мира) и “абстрактного” (наших априорных установок: “форм мышления”, аксиом, принципов и т.д.). С не меньшим основанием, чем это делает И.А. Игнатьев, можно было бы утверждать, что “в действительности практикующий стратиграф имеет дело” не с “массой конкретных геологических тел”, а с массой обнажений и кернов скважин или (еще радикальнее) с массой цветовых пятен на сетчатке собственных глаз. Понятно, что такого рода редукцию можно продолжать до бесконечности и в свете этой бесконечности “абстрактные” стратоны и границы между ними оказываются ничуть не хуже и не лучше “конкретных” геологических тел. Концепция “золотых гвоздей” как раз и была создана для привязки стратонов к геологическим телам – определения подразделений МСШ через фиксацию конкретных точек в конкретных разрезах».

Действительно, как уже говорилось выше, стратиграфические границы представляют собой общие, абстрактные понятия, точнее концепции, сформулированные в таких понятиях. Что, разумеется, никак не означает их неприложимости к работе с конкретными геологическими телами. Напротив, они для этого и созданы.

Но правда и то, что стратиграф имеет дело с массой геологических тел, хронологические отношения которых требуется установить. Различные идеализации, общие понятия появляются как результат осмыслиения, рационализации этого первичного стратиграфического материала. Сам же он берется, как известно, из тех самых обна-

жений и кернов скважин, дающих массу соответствующих цветовых пятен на сетчатке человеческого глаза, вызывающих такое беспокойство А.В. Гоманькова.

Доведение какого-либо положения до абсурда – известный софистический прием, имеющий конечной целью продемонстрировать относительность любого человеческого знания. Софистическую «редукцию» А.В. Гоманькова с тем же основанием и успехом можно применить к «золотым гвоздям», которые окажутся и не золотыми, и не гвоздями вовсе, а совокупностью идей, восприятий, ощущений, световых пятен на сетчатке и так *ad infinitum*.

Вопрос, однако, не в пресловутых «гвоздях», которые всего лишь средство, точнее – одно из средств, направленных на решение проблемы проведения и прослеживания границ стратонов. Сделать это путем жесткой фиксации отдельных точек в конкретных разрезах, как показано выше, – *невозможно*.

\* \* \*

Можно конечно, как делает А.В. Гоманьков, объявить «методологически некорректным» противопоставление абстрактного и конкретного, после чего наука, логика и добрая часть философии рассыплются в прах. Можно даже найти сторонников этого крайнего взгляда, разделяемого и доныне отдельными маргиналами в этих областях. Неясно только, причем здесь И. Кант и его учение об основных формах чувственности (чувственного созерцания) – пространстве и времени. По Канту, именно они осуществляют первичное оформление, организацию материала ощущений, который затем подвергается дальнейшей обработке (рационализации) с помощью категорий человеческого рассудка и разума.

Вопреки представлениям А.В. Гоманькова, конкретными для Канта являются не ощущения как таковые (о том, каковы они сами по себе мы ничего не знаем, и знать не можем), а ощущения, прошедшие сквозь «сито» форм чувственности, приобретшие пространственно-временной характер. Именно поэтому, по Канту, мы не можем знать и «вещей в себе», каковы они независимо от нашего опыта, от чувственного созерцания, не способны построить соответствующую онтологию, но от этого наше знание не становится ни релятивным, ни субъективным.

\* \* \*

Второе возражение А.В. Гоманькова [2018, с. 37] приписывает мне неприличествующее вы-

пускнику геологического факультета столичного университета убеждение в том, что «между “реальными” геологическим телами, с которыми, якобы, имеют дело стратиграфы, нет резких границ, а есть лишь постепенные, “континуальные” переходы». И сразу стремится поразить в самое сердце. «На это, – пишет он [Гоманьков, 2018, с. 37], – можно ответить, что поскольку геологические тела находятся в некотором пространстве, которое для практических нужд стратиграфии с высокой точностью можно считать евклидовым, то границы этих тел всегда можно определить, как это делается в топологии для подмножеств топологических пространств. Поэтому границы геологических тел всегда столь же реальны, как и сами тела: если у нас есть сомнения относительно положения границы между двумя телами, то с не меньшим основанием мы можем сомневаться в том, что имеем в данном случае дело с двумя телами, а не с одним».

Странное опять же замечание, поскольку я нигде не утверждал, что границы геологических тел не бывают резкими и что они менее реальны, чем сами эти тела. Что же касается определения этих границ так, как это делается «в топологии для подмножеств топологических пространств» – предоставим заняться этим полезным и интересным делом самому А.В. Гоманькову. Думается, к стратиграфии оно не имеет прямого отношения

«Как показал С.В. Мейен [1977], – продолжает А.В. Гоманьков [2018, с. 37] – мерономическая операция расчленения столь же фундаментальна и столь же часто применяется в естествознании (в том числе и в геологии), как и операция классификации. Фундаментальная и неотменяемая для стратиграфии операция расчленения разрезов опирается на принцип функциональной неоднородности, согласно которому “объекты, неоднородные по каким-то своим внешним свойствам, расчленяются на части так, что каждая из них оказывается по возможности однородной” [Гоманьков, 2017, с. 94]. Таким образом, стратиграфические границы знаменуют собой изменение каких-то признаков в разрезе (вообще говоря, любой природы – литологических, палеонтологических, геохимических, геофизических и т.д.). И если признак будет изменяться “континуально”, то граница, очевидно, будет проходить через те точки, в которых производная значений данного признака будет иметь максимум или минимум (а вторая производная, соответственно, равна нулю)».

Попытку С.В. Мейена прокламировать общее учение о расчленении любых объектов от орга-

низмов до геологических тел на естественные части (мероны) – мерономию – едва ли можно считать удачной. Слишком разные по своей природе объекты он пытался свести воедино, получались в лучшем случае тривиальные утверждения, парафразы в «мерономических» терминах, а в худшем – вырожденные абстракции, не представляющие научной ценности. Недаром он так и не смог сформулировать принципов такого расчленения. Сама же идея найти «естественные части» мира объектов была высказана задолго до С.В. Мейена, причем с большей философской глубиной (см. [Карпов, 2016; Старынкевич, 2013; Чайковский, 2014]).

Выдвинутый позднее А.В. Гоманьковым «принцип функциональной неоднородности» в приложении к расчленению геологических разрезов выглядит совершенно оторванным от живой практики. Геолог вовсе и не пытается выделить в разрезе однородные (тем более – «функционально однородные», что терминологически непонятно) части. Такие «части», например слои, могут быть и неоднородными. Главное, чтобы они были «характеризованы специфическими литологическими свойствами и признаками, которые отличают их от смежных слоев» [Международный стратиграфический справочник, 2002, с. 10]. То же можно сказать о стратонах, выделяемых по любым категориям признаков.

Проведение нерезких границ «через те точки, в которых производная значений данного признака будет иметь максимум или минимум (а вторая производная, соответственно, равна нулю)» мы опять же оставим А.В. Гоманькову. Стратиграфам до этого нет дела.

\* \* \*

Диахронность границ между геологическими телами А.В. Гоманьков считает мнимой и приписывает это убеждение мне. «За третьим возражением И.А. Игнатьева, касающимся мнимой диахронности реально наблюдаемых границ между геологическими телами, – пишет он, – стоит вера в существование абсолютного ньютонаовского времени, ниспровергнутая еще А. Эйнштейном более 100 лет тому назад» [Гоманьков, 2018, с. 39].

Могу лишь повторить, что диахронность границ конкретных геологических тел действительно может иметь место и различную природу. Например, быть первичной, изначальной, связанной с формированием тела, или вторичной – возникшей в результате его позднейших трансформа-

ций (размывов, тектонических нарушений и пр.). В любом случае – это проблема, требующая исследования.

Повторение штампа о якобы ниспровержении А. Эйнштейном концепции времени И. Ньютона в данном случае едва ли можно рассматривать как аргумент. Скорость геологических процессов, очевидно, слишком мала, чтобы для их описания требовалось введение релятивистского понятия о времени и соответствующих формул. Время в геологии, как и во многих других областях науки, вполне «ニュтонаовское», и специальная теория относительности здесь не причем. Это относится, в частности, и к абсолютной геохронологии.

Как справедливо подчеркивает известный французский физик П. Жермен [1970, с. 53, 54], «успехи в изучении близлежащих к Земле систем настолько замечательны, что многие поверили в окончательность и неоспоримость законов и понятий классической механики, описывающих нашу физическую Вселенную. Однако, окончательных законов в строгом смысле не существует. Существует лишь приближение между идеальным математическим миром и некоторыми аспектами чрезвычайно сложного физического мира, но полное тождество отсутствует. Никогда не было и не будет кризиса той или иной физико-математической теории; кризис существует лишь в умах тех, кто метафизически переоценивает схему, порожденную наукой. Существует просто открытие новых явлений или более глубокое осмысление уже известных, показывающее, что первоначальные схемы непригодны для описания новых аспектов опыта.

Время классической механики – довольно неудачно названное абсолютным – не избежало участия, которая присуща и другим научным понятиям. <...> Понятие абсолютного времени недостаточно для правильного понимания сущности наблюдаемого на опыте мира. Эйнштейн показал, что понятие времени, независящее от системы отсчета, в которой оно наблюдается, не применимо к нашему миру, где скорость сигналов ограничена. Квантовая физика выявляет другие недостатки. Но самое удивительное – то, что свойства нашего мира позволили человеческому разуму открыть столь простую схему классической механики, которая дает возможность охватить громадную область явлений, наблюдавшихся на опыте. Мы вправе утверждать, что развитие наук было бы серьезно заторможено, если бы такая схема не нашла широкого применения».

Многие, если не большинство, геологических тел формируются за столь короткий промежуток «ньютоновского», абсолютного, астрономического времени, который в масштабах миллионов и миллиардов лет практически незаметен, пре-небрежимо мал, «мгновенен». Это позволяет *условно* считать совокупности таких тел, относящиеся к тем или иным стратонам, *геологически одновременными*, судить о временных соотношениях геологических тел по пространственным критериям (принцип Стенона и др.). Безотносительно к их реальной синхронии или диахронии.

\* \* \*

По мнению А.В. Гоманькова, «геологическое время определяется через синхронизацию конкретных разрезов, осуществляемую на основе принципа гомотаксальности Смита – Гексли: две границы являются (именно являются, а не считаются!) синхронными, если на них происходит одинаковое изменение какого-либо признака [Мейен, 1989; Гоманьков, 2007а]. В зависимости от используемых признаков можно получать разные геологические времена (стратиграфические шкалы), которые, вообще говоря, могут быть диахронными друг относительно друга. Таким образом, диахронность – это не свойство границы, а *отношение* между двумя границами. Всякая же отдельная граница всегда изохронна самой себе просто в силу самого способа ее про-ведения: в любой ее точке наблюдается одно и то же изменение того признака, на основании которого эта граница проводится» [Гоманьков, 2018, с. 39].

Представление о том, что две границы являются синхронными, если на них происходит одинаковое изменение какого-либо признака, вызывало сомнение еще у Т.Г. Гексли и его современников. Гексли считал, что однопорядковые (гомотаксальные) изменения, особенно наблюдаемые в удаленных разрезах, могут как раз не быть одновременными. И предлагал учитывать скорости миграций организмов и другие факторы, связанные с их географическим рас-пространением. В этом он следовал не У. Смиту, а своему другу философу Г. Спенсеру. По словам Гексли «сходство органического содержания не есть доказательство синхронизма, но совместимо с громадными промежутками времени между их проявлениями» (цит. по [Криштофович, 1959, с. 391]). Похожую точку зрения высказывал и другой известный современник Спенсера и Гексли – известный ботаник, друг Ч. Дарвина, Дж. Гукер. По Гукеру, нахождение одинаковых ископаемых

растений в удаленных по широте местах, очевидно, различавшихся по климату, скорее является доказательством их разновременности, чем синхронии.

И уж совсем нет исторических оснований приписывать представление о равнозначности гомотаксальности и одновременности У. Смиту. Смит одним из первых научился различать стратоны по содержащимся в них органическим остаткам («органическому содержанию») и этим удовольствовался. Проблема, о которой писали Спенсер, Гексли и Гукер, в его время еще не была осознана.

Рассматриваемую точку зрения подробно раз-вил А.Н. Криштофович. «Основной принцип стратиграфии, – писал он, – что отложения одинакового возраста содержат одинаковую фауну или флору, в самом своем существе ошибочно, если принимать это положение буквально. Принцип этот развился при молчаливом призна-нии или допущении идей Кювье о внезапном по-явление новых фаз живого мира и их последова-тельной гибели. Условия эволюции, как мы ее понимаем теперь, требуют принятия приведен-ного выше только с рядом оговорок. К сожале-нию, это до сих пор мало усвоено палеонтолога-ми и геологами. <...>

Нужно иметь в виду, что палеонтология сама по себе констатирует скорее гомотаксальность, чем синхронизм, и последний может быть уста-новлен затем на основании дополнительных ис-следований ряда фактов и признаков, при пол-ном учете географической обстановки. Вопросы скорости миграции, различия растительных формаций имеют тут основное значение.

Развивая дальше идею Гексли, я могу утвер-ждать, что этот принцип можно сформулировать таким образом: *совершенно различные флоры, тем более далеко удаленные как по долготе, так и особенно по широте, могут иметь один и тот же геологический возраст, то есть представлять лишь иную растительную зону, пояс, про-винцию, сообщество, формацию. Наоборот, одинаковые растительные комплексы, разделен-ные более или менее большими пространствами, особенно по широте (на разных широтах), мо-гут иметь различный возраст, но в этих случа-ях, конечно, при достаточно большом числе форм, они никогда не будут совершенно тожде-ственны, отличаясь присутствием различных спутников (эволюция растительной формации) и испытывая те или иные морфологические от-клонения (эволюция вида), может быть не все-*

*где еще доступные учету [выделено мной. – И.И.]*

<...> При решении подобных вопросов чрезвычайно важно знать скорость миграции, темпы эволюции в разных условиях, проявления флоры прогрессивной и консервативной и их причины. Поэтому изучение ископаемых растительных группировок без учета целого ряда факторов может повести только к ошибочным выводам, принимая во внимание ту точность, которую мы вправе теперь требовать от науки нашего цикла» [Криштофович, 1959, с. 391–392].

С точки зрения этого *принципа Гексли – Криштофовича*, всякая отдельная стратиграфическая граница *a priori* не может рассматриваться как изохронная самой себе только в силу того, что на ней наблюдается одно и то же изменение, на основании которого эта граница проводится. Само это изменение может оказаться в той или иной степени *диахронным*, и потому этот вопрос подлежит содержательному анализу.

При этом на одной и той же границе в разных ее местах могут изменяться разные признаки, которые считаются стратиграфически эквивалентными, «взаимозаменяемыми» (*принцип хронологической взаимозаменяемости признаков*, или *принцип С.В. Мейена*). Весь вопрос в том, какие признаки и на каком основании можно считать *хроноэквивалентными, взаимозаменяемыми*. Очевидно, те, синхронию которых логично допустить в контексте совокупности имеющихся в распоряжении стратиграфа геологических и палеонтологических данных. И в любом случае это будет *условность и плод конвенции специалистов*.

\* \* \*

«Конечно, – резюмирует свою критику А.В. Гоманьков [2018, с. 39], – концепция “золотых гвоздей” не свободна от недостатков, но эти недостатки касаются не столько самой концепции (как полагает И.А. Игнатьев), сколько практики ее использования. Когда в 1990-х годах прошлого века данная концепция активно внедрялась в стратиграфию в качестве инструмента для определения стратонов, ее адепты безмолвно предполагали, что подразделения МСШ вообще *никак не определены* и все определения для них надо создавать “с нуля”. Золотые гвозди мыслились как нечто, что стратиграфическое сообщество держит в пригоршне, раздумывая, куда эти гвозди следует забивать. В соответствии с такой методологической установкой Международная стратиграфическая комиссия при Союзе геоло-

гических наук выпустила “Инструкции по установлению глобальных хроностратиграфических стандартов” [Remane et al., 1996], в которых описывалось, каким требованиям должны отвечать “золотые гвозди”, служащие для определения подразделений МСШ. В действительности же МСШ к этому времени существовала уже полтора века и за этот срок сформировались достаточно определенные представления о содержании ее подразделений. Поэтому настоящая задача заключалась совсем не в том, чтобы создавать новые определения, а в том, чтобы выявить смысл, который уже стоял за тем или иным именем стратона и *сформулировать* “на языке золотых гвоздей” определение, соответствующее этому смыслу. Другими словами, все “золотые гвозди” давным-давно уже были забыты и перед стратиграфическим сообществом стояла задача их выявления и последующего трассирования соответствующих границ за пределы типовых разрезов. Понятно, что эти реальные “золотые гвозди” очень часто не отвечали тем “требованиям”, которые предъявляла к ним Международная стратиграфическая комиссия. Поэтому на практике применение метода “золотых гвоздей” обычно приводило к их переносу с одного места на другое, то есть к *изменению номенклатурных типов* – процедуре, вся бессмысленность и вредность которой была давно осознана в рамках биологической систематики. Конечно, ничего кроме терминологической путаницы подобная практика породить не могла. В ряде работ [Ганелин и др., 1997; Гоманьков, 2007б] на примере верхнего отдела пермской системы показаны ее конкретные негативные результаты».

Попытка оторвать теорию от основанной на ней практической деятельности, списать недостатки концепции на неумелое ее использование, на «перегибы» – известный софистический прием, весьма характерный для манипуляций профажной адвокатуры и политической пропаганды, но не для научных дискуссий.

Думается, какова теория – такова и практика ее применения, может быть, за исключением небольшого числа «эксцессов исполнителя» и экстравагантных вылазок откровенных чудаков, призывающих, например, сопоставлять разрезы с помощью «бритвы Оккама». Таковых, по счастью, тоже немного. Ведь очевидно, что концепция «золотых гвоздей» изначально не содержала каких-либо ограничений на манипуляции с подразделениями МСШ. Более того – подразумевала и даже провоцировала такие манипуляции. Это

признает в цитированном отрывке и сам А.В. Гоманьков. И это не теоретический просчет, а *принципиальная установка*, выражающая умонастроения определенной части мирового стратиграфического сообщества. Точнее, той его части, ядро которой составляют выходцы из стран, не имеющих глубоких культурно-исторических корней, и примкнувшие к ним либерал-космополиты. Те самые, для кого в начале 1990-х после распада СССР наступил «конец истории», кто почувствовал себя «победителем». Ощутил право и силу навязывать свою волю «побежденным», пренебрегая культурными и научными традициями. Это, прежде всего, американцы и западные европейцы, давно и прочно захватившие большинство в международных стратиграфических органах. Их поддерживают те, кто надеются «погреть руки», войдя в альянс с «победителями». Уроженцы Восточной Европы, Китая,

бывшего СССР и других «развивающихся» стран. Это на их совести проведение недавнего «международного» голосования за двучленное деление карбона (дескать, «нельзя обижать друзей-американцев»), «похищение» ярусов исторически сложившейся Международной шкалы и другие аналогичные акции.

И последнее. Стратиграфия – дисциплина суубо содержательная. В концептуальном отношении она очень мало напоминает пропитанную, если не сказать «замещенную» математикой теоретическую физику или астрономию. Глубокие формализмы, которые так любит А.В. Гоманьков, ей не свойственны и, более того, – в значительной мере противопоказаны. Во всяком случае, пока и в обозримом будущем.

*Работа выполнена в рамках темы госзадания № 0135-2019-0044 Геологического института РАН.*

## Литература

*Ганелин В.Г., Гладенков Ю.Б. Геоисторическая стратиграфия и стратиграфические руководства // Стратигр. Геол. корреляция. – 2018. – Т. 26. – № 2. – С. 115–123.*

*Ганелин В.Г., Гоманьков А.В., Грунт Т.А., Дуранте М.В., Лазарев С.С., Морозова И.П., Осипова А.И. Комментарии к ревизии стратиграфической шкалы пермской системы по результатам II Гвадалупского симпозиума (США, Техас, Альпайна, апрель, 1996 г.) // Стратигр. Геол. корреляция. – 1997. – Т. 5. – № 2. – С. 29–34.*

*Гоманьков А.В. Основные проблемы расчленения и корреляции континентальных толщ (на примере перми и триаса Ангариды) // Пути детализации стратиграфических схем и палеогеографических реконструкций. – М.: ГЕОС, 2001. – С. 234–240.*

*Гоманьков А.В. Геологическое время и его измерение. – М.: КМК, 2007а. – 58 с.*

*Гоманьков А.В. Стратиграфическая шкала терминальной перми Восточно-Европейской платформы: история и современность // Верхний палеозой России: стратиграфия и палеогеография. Матер. Всерос. конф., посвящ. памяти проф. Вячеслава Георгиевича Халимбаджи, 25–27 сентября 2007 г. – Казань: Изд-во Казан. гос. ун-та, 2007б. – С. 73–76.*

*Гоманьков А.В. Типологическая концепция С.В. Мейена: проблемы и перспективы // Lethaea rossica. Рос. палеобот. журн. – 2017. – Т. 14. – С. 93–95.*

*Гоманьков А.В. Стратиграфические шкалы и «золотые гвозди» // Lethaea rossica. Рос. палеобот. журн. – 2018. – Т. 17. – С. 36–40.*

*Жермен П. Время классической механики // Время и современная физика. – М.: Мир, 1970. – С. 40–54.*

*Игнатьев И.А. К проблеме стратиграфических границ // Палеобот. временник. – 2018. – Вып. 3. – С. 84–86.*

*Кант И. Критика чистого разума (пер. с нем.). – СПб., 1867. – 627 с.*

*Карпов В.П. Основные черты органического понимания природы // Lethaea rossica. Рос. палеобот. журн. – 2016. – Т. 17. – С. 61–81.*

*Криштофович А.Н. Задачи и методы изучения ископаемой флоры для целей стратиграфии // А.Н. Криштофович. Избр. труды. Т. I. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1959. – С. 380–401.*

*Международный стратиграфический справочник. Сокращенная версия // Под ред. М.А. Мёрфи, А. Сальвардора. – М.: ГЕОС, 2002. – 38 с.*

*Мейен С.В. Таксономия и мерономия // Вопросы методологии в геологических науках. – Киев: Наукова думка, 1977. – С. 25–33.*

*Мейен С.В. Введение в теорию стратиграфии. – М.: Наука, 1989. – 215 с.*

*Садовников Г.Н., Орлова Э.Ф. Таймырский ярус – терминальный ярус континентальной перми // Докл. РАН. – 1994. – Т. 338. – № 5. – С. 658–661.*

*Старынкевич К.Д. Строение жизни. 2-е изд. – М.: ГЕОС, 2013. – 51 с.*

*Чайковский Ю.В. Откуда есть пошла русская Гея // Lethaea rossica. Рос. палеобот. журн. – 2014. – Т. 9. – С. 100–116.*

*Шинdevольф О. Стратиграфия и стратотип. – М.: Мир, 1975. – 136 с.*

*Remane J., Bassett M.G., Cowie J.W., Gohrbandt K.H., Lane H.R., Michelsen O., Wang Naiweng. Guidelines for the establishment of global chronostratigraphic standards by the International Commission on Stratigraphy (ICS) (Revised) // Permophiles. – 1996. – № 29. – Р. 25–30.*

**Illusion and poverty of «golden spikes»  
(polemical notes about the paper  
«Stratigraphical scales and “golden spikes”» by A.V. Gomankov)**

*I.A. Ignatiev*

*Geological institute of RAS, Pyzhevsky per. 7, 119017 Moscow, Russia*

The paper by A.V. Gomankov contains an apology of the concept of «golden spikes», which according to his opinion has been intended to serve to more accurate definitions of the subdivisions of the International Stratigraphic Scale. It is shown that the main arguments suggested by Gomankov are inconsistent and based on false theoretical premises.

---

# ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ

---

## Значение концепции целостности организмов для эволюционной теории

А.А. Поздняков

Институт систематики и экологии животных СО РАН, 630091 Новосибирск, ул. Фрунзе 11  
pozdnyakov61@gmail.com

Эволюционная теория И.И. Шмальгаузена (1884–1963) основана на понятии целостности организмов. В философии понятие целостности является элементом языка описания, в контексте которого объект описывается как состоящий из частей, различающихся в функциональном отношении и интегрированных в той или иной степени. У И.И. Шмальгаузена понятие целостности основано на понятии неделимости и трактуется натуралистически – как свойство, появляющееся в результате взаимодействия частей. Используя дарвиновскую схему эволюционного изменения, заключающуюся в создании естественным (движущим) отбором квазицелостной организации из неопределенной изменчивости, как форму, И.И. Шмальгаузен внес в нее иное содержание. Так, дарвиновской неопределенной изменчивости в схеме И.И. Шмальгаузена соответствует спектр латентных, неустойчиво воспроизводящихся модификаций, движущему отбору – стабилизирующий отбор, конечному результату – устойчивое воспроизведение модификации. В тени этой псевдодарвинистической объяснительной схемы эволюции осталась оригинальная идея И.И. Шмальгаузена – концепция корреляционной системы как выражение целостности организма.

В основе биологических теорий явно или неявно находится понятие особи, индивида, то есть понятие объектов, сопоставимых по физическим характеристикам с человеком и, таким образом, ощущаемых и наблюдаемых им. Например, в современной науке о живом понятие *вид* основывается на понятии *особи*. Что интересно, существование нескольких концепций вида – типологической, таксономической, биологической, эволюционной, филогенетической и т.д. – не представляется биологам и философам чем-то необычным. Но при этом осознается, что принятие конкретной концепции вида влечет за собой очевидные следствия для теорий, составной частью которых она является. Например, синтетическая теория эволюции основывается на биологической концепции вида, и в основу этой теории невозможно положить типологическую концепцию вида (в понимании Э. Майра). Таким образом, разные концепции вида не являются взаимозаменяемыми.

Особь же до сих пор воспринимается как нечто непосредственно данное и самоочевидное. Полагается, что нет необходимости различать разные концепции особи. По крайней мере ранее явно такие концепции не формулировались<sup>1</sup>. Однако потребность в различении концепций особи имеется. Например, разные концепции вида фокусируют внимание на различных аспектах особи. Так, в биологической концепции акцент делается на репродуктивной функции, обеспечивающей несовместимость особей, принадлежащих к разным видам. Из морфологических особенностей значение имеют лишь те, которые

<sup>1</sup> Элементы разных концепций особи можно увидеть в представлениях Р. Вирхова, В. Иогансена, В. Хеннига [Поздняков, 2015]. Однако представления этих ученых не воспринимались как относящиеся к разным концепциям. Иными словами, перечисленные авторы и их читатели не видели, что концепций особи может быть несколько.

связаны с вторичными половыми признаками, то есть способствующие или не способствующие репродуктивному успеху спаривающихся особей. В таксономической концепции вида акцент делается на морфологических признаках, позволяющих оценить принадлежность особей к разным видам. Особое значение имеют такие признаки, в спектре изменчивости которых имеется хиатус, разделяющий спектры изменчивости особей, принадлежащих к разным видам.

Фокусирование внимания на разных аспектах особи проявляется не только в различных концепциях вида, но и в различных эволюционных и таксономических теориях. Так, представления К. Линнея (1707–1778) и И.В. Гёте (1749–1832) основаны на концепции особи как естественного тела (натуралии), тогда как представления Ж. Кювье (1769–1832) – на концепции особи как организма [Поздняков, 2015]. Таким образом, необходимо осознать, что разные теории систематики и эволюционистики основываются на различных невзаимозаменяемых концепциях особи.

Концепция особи как *организма* была сформулирована Г. Штalem (1659–1734) в противопоставлении концепции особи как *механизма*. Соответственно, он и ввел в научный оборот сам термин *организм* [Карпов, 1912]. Эта концепция может быть противопоставлена концепции особи как механизма в нескольких аспектах.

Во-первых, организм как целостный объект может быть противопоставлен механизму как суммативному объекту. В разных механистических концепциях особи она воспринимается либо как сумма клеток, либо как мозаика (сумма) признаков. Соответственно, свойства особи рассматриваются как обусловленные либо свойствами клеток, либо свойствами генов.

Во-вторых, организм как активный объект может быть противопоставлен механизму как реактивному (пассивному) объекту. Деятельность организма обусловливается не только реакцией на внешние стимулы, но и собственными внутренними факторами, что вносит элемент непредсказуемости в его деятельность. В этом смысле организм следует рассматривать как автономный объект, причем в этот аспект следует включить также и самовоспроизведение.

В-третьих, организм как развивающийся объект, то есть приобретающий новые свойства со временем, может быть противопоставлен механизму как статичному объекту, в котором изменение сводится к пространственному перемещению компонентов относительно друг друга.

В-четвертых, в конструктивном аспекте концепция организма, представляющая его как иерархически структурированную совокупность органов, может быть противопоставлена трактовке особи как естественному телу (натуралии), описываемому множеством признаков.

Согласно утверждениям И.И. Шмальгаузена [1982], его эволюционные представления основываются на концепции *целостности организмов*, но одновременно он считал себя ортодоксальным последователем идей Ч. Дарвина, в основе которых лежала концепция *мозаичности особей*. Это несоответствие привело к разнообразным оценкам представлений И.И. Шмальгаузена, колеблющимся от признания его как одного из «архитекторов» синтетической теории эволюции [Колчинский, 2015] до ламаркиста [Чайковский, 1998, 2016]. Чтобы разобраться в этой проблеме, необходимо сопоставить философские концепции целостности с тем, что обозначил этим термином И.И. Шмальгаузен, а также обсудить возможность включения представления о целостности организмов в контекст дарвинизма.

## Концепция мозаичности особей как одно из оснований дарвинизма

Анализ представлений Ч. Дарвина (1809–1882) приводит к выводу, что он придерживался взгляда на индивид как на мозаику признаков<sup>2</sup>.

Так, Дарвин указывал, что неопределенная изменчивость (*indefinite variability*), выражаясь в разнообразных незначительных особенностях, играет более важную роль в образовании пород по сравнению с определенной изменчивостью. Метафорически соотношение между изменчивостью и организацией он выразил так: «я говорил об отборе, как о преобладающей силе, но действие его безусловно зависит от того, что мы в своем невежестве называем спонтанной или случайной изменчивостью. Предположим, что

<sup>2</sup> Проблема заключается в том, что в то время не использовали термины *целостность* и *мозаичность* по отношению к особям, поскольку различные взгляды на природу особей тогда еще только формировались. Поэтому интерпретация представлений авторов того времени формально всегда будет иметь значительную компоненту, обусловленную современными представлениями.

архитектор вынужден построить здание из необтесанных камней, обрушившихся с крутизны. Форму каждого обломка можно назвать случайной, а между тем она определяется силой тяготения, характером горной породы и крутизной обрыва – событиями и обстоятельствами, обусловленными естественными законами, но между этими законами и тою целью, для которой строитель употребляет каждый обломок, нет связи. Совершенно так же изменения всякого существа определяются постоянными и незыблемыми законами, но они не имеют отношения к той живой структуре, которая медленно складывается под влиянием отбора, все равно – естественного или искусственного.

Если бы наш архитектор сумел возвести величественное здание, употребив грубые клиновидные обломки на своды, более длинные камни – на перекладины и так далее, мы бы еще более восхищались его искусством, чем в том случае, если бы он употреблял камни, специально обточенные для этой цели. Таково же положение вещей и в случае отбора, независимо от того, производится ли он человеком или природой, ибо, несмотря на безусловную необходимость изменчивости, все-таки, если мы посмотрим на какой-нибудь в высшей степени сложный и превосходно приспособленный организм, изменчивость отодвигается на совершенно второстепенное, по сравнению с отбором, место, точно также, как форма каждого обломка, взятого нашим воображаемым архитектором, несущественна, по сравнению с его искусством» [Дарвин, 1939, с. 637–638].

Итак, используя случайную (неопределенную) изменчивость, отбор создает совершенную организацию. Более того, данная совершенная организация может быть и перестроена. Например, изменились условия, и организация стала менее совершенной. Тогда отбор ее перестраивает, убирая одни элементы и вставляя на их место другие. Получается, что организация – это эпифеномен, продукт действий отбора, а, так сказать, исходной реальностью (самостоятельностью) являются части. Употребляя современный термин, можно сказать, что в представлении Ч. Дарвина организация обладает *квазицелостностью*.

Также Ч. Дарвин указывал на различные законы (*laws*), управляющие изменчивостью, например на координирующую силу (*power*) организации, проявляющуюся при регенерации; на следствия упражнения и неупражнения органов,

проявляющиеся в увеличении или уменьшении органов; на изменения образа жизни, передающиеся по наследству; на остановки в развитии, вызывающие изменения (различные аномалии) в строении и т.п. Однако все эти законы играют подчиненную роль по отношению к естественному отбору.

Отдельную главу «Происхождения видов» он посвятил соотносительной (коррелятивной) изменчивости, в которой привел множество фактов, указывающих на различную корреляцию между частями индивида. Однако Ч. Дарвин, по сути, указывал на вторичный, подчиненный характер корреляций. Согласно его точке зрения, «Все части организма до некоторой степени связаны между собою, но эта связь может быть настолько слабой, что почти отсутствует, например, у колониальных животных или между почками одного и того же дерева. Даже у высших животных между различными частями тела вовсегда нет тесной связи, ибо развитие одной части может быть совершенно подавлено или она может стать уродливой без всякого изменения других частей. <...> В обширных группах животных известные структуры всегда существуют: например, особая форма желудка – с зубами особой формы, и про такие структуры можно в известном смысле сказать, что они коррелированы. Однако эти случаи не обязательно связаны с законом, который мы рассмотрим в настоящей главе, ибо мы не знаем, были ли как-нибудь связаны между собой начальные или первичные вариации разных частей: слабые уклонения или индивидуальные отличия могли сохраняться сначала в одной части, а потом в другой, пока не получилась конечная, совершенно согласованная организация» [Дарвин, 1939, с. 695].

Таким образом, по мысли Ч. Дарвина изначально части изменяются независимо и несогласованно друг с другом, но естественный отбор производит согласование изменчивости разных частей, что мы воспринимаем как возникновение между ними корреляции.

Так сказать, к «истинным» проявлениям соотносительной изменчивости Ч. Дарвин [1939] относил следующие явления: случаи влияния изменения части на ранней стадии онтогенеза на ее последующее развитие, а также на развитие частей, топологически связанных с ней; сходные измененияserialно-гомологичных частей, а также различные факты, объяснения которым не находилось, например глухота голубоглазых белых кошек.

Логический анализ представлений Ч. Дарвина проделан Н.Я. Данилевским (1822–1885), который указывал [Данилевский, 1885], что требование неопределенности, ненаправленности изменчивости обосновывалось Ч. Дарвином тем, что если бы изменение шло в определенном направлении, то должен существовать фактор (причина), обуславливающий изменение именно в этом направлении. Но тогда этот фактор, а не естественный отбор, был бы ответственным за появление новых форм. Также с дарвиновской точки зрения признаки должны изменяться не только неопределенно, но и независимо друг от друга, в противном случае взаимозависимость частей позволяет совершенствовать организацию без привлечения естественного отбора.

Мозаичное представление об особи также основывается на требовании постепенности изменчивости. В противном случае при резком изменении какой-либо структуры на фоне постоянства других структур возникло бы сильное расхождение между ними, и особь оказалась бы нежизнеспособной [Поздняков, 2016].

В логическом отношении утверждение о наличии связей между частями, органами (корреляционная изменчивость) несовместимо с тезисом о независимости органов, признаков (неопределенная изменчивость). Принцип корреляции органов был введен Ж. Кювье, и он основывается на интерпретации особи как *организма*, то есть трактовки ее как целостного объекта, в котором осуществляется гармоничное взаимодействие органов.

Таким образом, совершенство, гармония организации может быть объяснена двумя противоположными способами. Согласно Ч. Дарвину, гармоничное состояние достигается в результате длительного отбора суммы органов, меняющихся в разных направлениях. Согласно противоположной точке зрения, организм представляет собой гармоничный объект, соответственно, «факт, который берется объяснить Дарвин, или по крайней мере наибольшая и важнейшая доля этого удивительного факта – собственно и состоит в соответственности частей как каждого отдельного организма, так и всего органического мира. Если признать, что это зависит от изменчивости организмов, да и не от какой-нибудь, а именно от соответственной, то и объяснять собственно ничего не остается. Если процесс заключается в соответственном изменении, то само собою разумеется, что он и приведет к соответственному

строению организмов и уже никакого подбора и ничего иного не потребуется для достижения этого результата» [Данилевский, 1885, с. 168].

В настоящее время западные исследователи признают связь между мозаичной эволюцией и генетической теорией естественного отбора, то есть эволюция принимается как независимый отбор независимо выраженных признаков [West-Eberhard, 2003, р. 187]. Это утверждение признается как непосредственное развитие дарвиновской концепции, в которой была предложена теория фенотипа, основанная на разобщенных и независимо развивающихся модульных субъединицах, и молекулярная теория наследования (пангенезис) [ibid., р. 188].

О связи понятий естественного отбора и мозаичности особей<sup>3</sup> в контексте дарвинизма писал также И.И. Шмальгаузен [1982, с. 18]: «Ч. Дарвин прекрасно понимал значение проблемы целостности и многократно останавливался на “соотносительной изменчивости” и на корреляциях в развитии различных частей организма. Однако он привлекал их, главным образом, лишь для объяснения развития признаков, казавшихся бесполезными и потому необъяснимыми с точки зрения естественного отбора».

Получается, что если в контексте дарвинизма явление объясняется действием отбора, то привлечение представления о корреляциях в этом случае излишне. К ним приходится прибегать в тех случаях, когда явление необъяснимо с помощью отбора. Таким образом, можно констатировать, что объяснения явлений посредством естественного отбора и посредством корреляций исключают друг друга.

---

<sup>3</sup> Это соотношение двух понятий является необходимым. Вот как в этом контексте трактуется понятие стабилизирующего отбора: «Стабилизация отдельного признака имеет две стороны. Во-первых, развитие признака в результате повышения относительной роли внутренних факторов, по сравнению с внешними, становится независимым по отношению к колебаниям среды. Во-вторых, ослабевают взаимные влияния развивающихся частей друг на друга. В результате стабилизирующего отбора развитие становится мозаичным» [Берг, 1964, с. 25]. Если И.И. Шмальгаузен считал, что стабилизирующий отбор повышает «целостность» особи, то Р.Л. Берг (1913–2006) трактовала результат действия отбора противоположным образом, но вполне логично в контексте связи понятий: отбор – мозаичность особи.

## Философская концепция целостности

Биологами, и И.И. Шмальгаузеном в том числе, понятие целостности организмов трактуется иначе, чем философами, поэтому это понятие следует проанализировать подробно.

### **Проблема целостности в античной философии**

Философами проблема целостности обсуждается с античных времен. Развернутые представления о целостности имеются уже у Платона (427–347 до н.э.). Так, в диалоге «Теэтет» утверждается, что *целое* не отличается от *всего* и представляет собой *совокупность частей* [Платон, 1993, с. 266–267]. В диалоге «Протагор» на примере лица и его частей объясняется, что целое не есть простое объединение частей, как, например, частей куска золота, различающихся только величиной и массой, но части целого отличаются друг от друга и каждая из них имеет свое назначение в рамках целого [Платон, 1990, с. 439–440].

В диалоге «Парменид» рассматривается отношение целого и единого: при условии, что *единое* существует, то *другое* по отношению к единому не является единым и должно иметь *части*, иначе оно было бы всецело единым. Так как части есть у *целого*, то *целое единое* должно состоять из многое – совокупности частей, следовательно, часть является частью не многое, но единого, которое будет называться *целым*. Таким образом, целое причастно единому [Платон, 1993, с. 395–397].

Дамаский (458/462 – после 538), анализируя платоновский «Парменид», заметил, что в логическом отношении там, «где есть раздельность, имеются и части, а где есть части, присутствует и целое, а где есть целое, там и единое» [Дамаский, 2000, с. 694]. Становление подразумевает наличие изменчивости и, тем самым, незавершенности, так что «всякое становление происходит в раздельности, и при нем скорее появляются части, нежели целое, а целое – скорее, чем единое» [там же]. Целое как конструктивно, так и в становлении должно рассматриваться как охватывающее свои части и тем самым ставящее им предел.

Платоновские представления о целом были развиты Проклом (412–485), который мыслил целое в трех аспектах: «*каждая цельность или предшествует частям, или состоит из частей,*

*или содержитя в части*» [Прокл, 1993, с. 55–56]. В первом аспекте целое следует рассматривать как *причину* или *принцип* вещи, то есть рассматривать ее во временном или логическом аспекте, во втором аспекте – как *структуру* вещи, в третьем аспекте – как отображение целого в части или причастность части целому.

Целое не есть самая общая категория, так как предельно общим характером обладает сущее: «*С одной стороны, всякое целое есть одновременно и нечто сущее, и причастное сущему, с другой стороны, не всякое сущее есть [одновременно и] целое.* В самом деле, или сущее и целое одно и то же, или одно раньше, другое позже. Однако хотя часть, поскольку она часть, есть сущее (ведь целое состоит из сущих частей), все же она сама по себе не есть целое, значит, сущее и целое не одно и то же, иначе часть была бы несущей; а если часть есть не-сущее, то и целое не есть сущее: ведь всякое целое есть целое частей или как существующее до них, или как существующее в них. Итак, если нет части, невозможно будет и целое. А если целое будет до сущего, то всякое сущее тотчас же будет целым, значит, опять часть не будет частью, а это невозможно. Действительно, если целое есть целое, будучи целым части, то и часть будет частью, так как она часть целого. Следовательно, остается [признать], что всякое целое есть сущее, но не всякое сущее есть целое» [там же, с. 60].

В примечании к своей работе «Античный космос и современная наука» А.Ф. Лосев (1893–1988), анализируя представления Платона о целом, отметил, что одним из существенных моментов взглядов Платона является то, что «*целое объемлет все свои части, но не содержитя в каждой из них в качестве одного элемента наряду с другими*» [Лосев, 1993, с. 373].

Утверждение, что «*целое, состоящее из множества, не есть сумма этих многих элементов*» [там же, с. 374] обосновывается также терминологически. Так, часть, понимаемая только как вещественное явление (пространственно-временной компонент совокупности), обозначается словом *μέρος*, но часть, понимаемая как самостоятельное явление плюс как осмысленный компонент целого, обозначается словом *μόριον*.

Таким образом, «1) целое не есть многое и не есть все; 2) целое есть некое идеальное единство, не делящееся на пространственно-временные отрезки; 3) целое делится на такие части, кото-

рые несут на себе энергию целого, и в таком случае они уже не пространственно-временные отрезки, но идеальные моменты в единстве целого; 4) не будучи вещью и явлением, но идеальным единством, целое не подчиняется и обычным категориям вещи; оно может одновременно быть в двух, не будучи в каждом в отдельности; оно может быть во многом, не делясь по этим многим и не тратя своей энергии через это распределение и т.д. Вот это целое и общее, хотя в то же время и единичное, и простое, непосредственно являющее энергию вещи и именуемое, бесплотное и невесомое, не факт, но смысл, не безликая мощь бытия, но оформленный лик предмета, и есть то, что мы должны называть платоновской *идей*, или *эйдосом*» [Лосев, 1993, с. 375].

\* \* \*

Представления о целостности были formalизованы Аристотелем (384–322 до н.э.). Так, в соответствии с его анализом, целое может употребляться в следующих значениях: «[1] то, у чего не отсутствует ни одна из тех частей, состоя из которых оно именуется целым от природы, а также [2] то, что так объемлет объемлемые им вещи, что последние образуют нечто одно; а это бывает двояко: или так, что каждая из этих вещей есть одно, или так, что из всех них образуется одно. А именно: [a] общее и тем самым то, что вообще оказывается как нечто целое, есть общее в том смысле, что оно объемлет многие вещи, поскольку оно оказывается о каждой из них, причем каждая из них в отдельности есть одно; например, человек, лошадь, бог – одно, потому что все они живые существа. А [б] непрерывное и ограниченное есть целое, когда оно нечто одно, состоящее из нескольких частей, особенно если они даны в возможности; если же нет, то и в действительности. При этом из самих таких вещей природные суть в большей мере целое, нежели искусственные, как мы говорили это и в отношении единого, ибо целостность есть некоторого рода единство. Далее, [3] из относящегося к количеству, имеющего начало, середину и конец, целокупностью (*to pan*) называется то, положение частей чего не создает для него различия, а целым – то, у чего оно создает различие. То, что допускает и то и другое, есть и целое и целокупность; таково то, природа чего при перемене положения остается той же, а внешняя форма нет; например, воск и платье: их называют и целыми и целокупностью, потому что у них есть и то и другое» [Аристотель, 1975, с. 174–175].

Первое значение связано с представлением целого как полной совокупности существенных частей. Это значение целого Аристотель пояснял на примере чашки и человека. Так, тело человека можно разделить на такие части как туловище, ноги, руки, голова. Если у человека не хватает ноги, то он не будет целым. Таким образом, целое в этом случае рассматривается в смысле полного, совершенного, антитезой которого будет неполное, ущербное. Второе значение целого может соотноситься с двумя типами случаев. Во-первых, объемлющим является общее, то есть Аристотель в данном случае целое понимал как концепт [Лосев, 1993]. Во-вторых, целостны непрерывные и ограниченные вещи, части которых могут быть даны и потенциально, и актуально. В данном случае целое выступает и как единичность. Третье значение, согласно переводу А.Ф. Лосева [1993], проводит различия между терминами «целое», «всё» и «целое всё».

\* \* \*

Развернутую диалектическую концепцию целостности, исходящую из античных идей, представил А.Ф. Лосев. Согласно его концепции, целостность характеризует внутреннее содержание вещи; целостность присутствует в каждой части вещи, то есть она как бы «разлиты» по всей вещи: «мы фиксируем внутреннее инобытие вещи или числа, полагаем вещь и[ли] число в его внутреннем инобытии самому себе. Полагаем внутреннее инобытие вещи, то есть то, что не есть сама вещь, но в то же время полагаем его внутри самой же вещи, то есть отождествляем с самой же вещью, “разливаем” ее внутри ее же самой; и потому – получаем возможность судить, целая вещь или не целая» [Лосев, 1997, с. 482].

Таким образом, говоря более простым языком, целостность вещи определяется путем сопоставления вещи с ее *образом*: если вещь тождественна образу, то она – целая.

Поскольку с образом сопоставляется вещь полностью, целиком, то получается, что «целое как таковое совсем не зависит от своих частей, что целое не только не составляется из частей, но в смысловом отношении *предшествует им и впервые делает их возможными*» [там же, с. 484].

Образ (смысл, идея) есть ставшее, но которое может переходить в становление. Тогда целостность ставшего разрушается, то есть в нем появляются части. Упрощая эту диалектику, можно принять, что существует два рода целостных

объектов: *ставшие* объекты, которые не имеют частей, и *становящиеся* объекты, которые имеют части. Таким образом, на основании представления А.Ф. Лосева природа (сущность) организма как становящегося объекта заключается в том, что он имеет свое бытие в переходе (движении), а его части существуют во временной последовательности.

В контексте системных представлений эта идея А.Ф. Лосева в какой-то мере была воплощена А.В. Болдачевым в концепции *временно-распределенных систем*. Под ними понимаются «системы, элементы которых не находятся (не наблюдаются) в единовременном пространственном срезе, а составляют временную последовательность» [Болдачев, 2007, с. 195].

В качестве элементов таких систем, по мнению А.В. Болдачева, должны рассматриваться не пространственные структуры, а события на временной оси, то есть система представляет собой совокупность последовательных состояний, элементы (состояния) которой представляют собой фиксированные места в последовательности. Например, с этой точки зрения многоклеточный организм представляется как совокупность состояний генетической линии клеток. По утверждению А.В. Болдачева, с этой точки зрения упрощается объяснение различных жизненных явлений, которые трудно объяснимы в контексте статических системных представлений.

### **Проблема целостности в новоевропейской философии**

В Новое время развиваются как античные представления о целостности, так и возникают оригинальные идеи. Так, по представлению Г.В. Лейбница (1646–1716), отношения субординации между монадами задают между ними реальное единство. Тогда такая совокупность монад может восприниматься как органическая целостность, одушевленное тело, или структурный агрегат. В таких единствах одна монада доминирует над другими, причем связи между монадами являются субстанциальными [Майоров, 1973]. Подчиненные монады составляют тело организма, а доминирующая монада – его энтелехию, которая соответствует душе [Лейбниц, 1982]. Монады составляют иерархическую лестницу, так как подчиненная монада является энтелехией для монад следующего низшего иерархического уровня.

\* \* \*

Необходимость различия механического и телеологического рассмотрения природы была аргументирована И. Кантом (1724–1804). Согласно его представлениям, механическое рассмотрение может быть применено лишь для объяснения физических процессов. Поскольку организмы состоят из материи, поскольку они могут рассматриваться с механической точки зрения. Однако познание живых существ не может быть сведено только к познанию их физической (материальной) основы, поэтому механическое рассмотрение организмов необходимо дополнить телеологическим.

По представлению И. Канта [1966, с. 91], «понятие организма уже предполагает, что существует материя, в которой все взаимно связано как цель и средство, и это даже можно мыслить только как *систему конечных причин*, стало быть, возможность такой системы допускает лишь телеологический, а никак не физико-механический способ объяснения, по крайней мере для человеческого разума». Таким образом, с этой точки зрения действующая причина должна мыслиться как действующая согласно целям, соответственно, цели должны определять возможность действия. Поэтому является вымыселенным утверждение, что живое существо способно «действовать целесообразно из самого себя, но без цели и намерения, которые были бы заключены в нем или в его причине» [там же, с. 94]. Таким образом, по представлению И. Канта, телеологический способ объяснения существует в системе человеческой мыследеятельности (формальная целесообразность), но отсюда еще не следует, что целесообразность присуща самой природе (объективная целесообразность).

С этой точки зрения объективная целесообразность интерпретируется И. Кантом как возможность вещи как цели природы, соответственно, суждение о вещи должно строиться на логических понятиях, и оно будет называться телеологическим. С точки зрения И. Канта, в этом случае возможны два аспекта рассмотрения вещи: «Объективная целесообразность полагается в основу либо внутренней возможности объекта, либо относительной возможности его внешних последствий. В первом случае телеологическое суждение рассматривает совершение вещи согласно цели, заключенной в ней самой (так как многообразное в ней относится друг к другу как цель и средство, и наоборот), во втором случае

телеологическое суждение о природном объекте касается лишь его *полезности*, а именно соответствия некоторой цели, заключенной в других вещах» [Кант, 1966, с. 158–159].

Кантовская точка зрения на естественный объект как на вещь, то есть объект, относительно устойчивый и автономный, антропоцентрична. С современной системной точки зрения, любая вещь интерпретируется как система, состоящая из элементов. Соответственно, элемент системы, в свою очередь, интерпретируется как система более низкого уровня иерархии, а сама система – как элемент системы более высокого уровня иерархии. Таким образом, природа представляет собой совокупность иерархически организованных вещей, когда данная вещь представляет собой вещь по отношению к нижележащему уровню, но элемент (часть) по отношению к вышележащему уровню. С этой точки зрения в кантовском различении разных аспектов нет необходимости.

Согласно представлению И. Канта, вещь как цель природы может рассматриваться в том смысле, что она одновременно представляет собой и причину, и действие. Это утверждение он пояснял на примере дерева, которое, во-первых, воспроизводится в соответствии со своей *породой*, так что порождающее дерево можно рассматривать как причину, а порождаемое – как действие, то есть «именно таким образом всегда сохраняется как порода» [там же, с. 396].

Во-вторых, в этом же контексте И. Кант интерпретирует и рост дерева, рассматривая его по аналогии с рождением, то есть воспроизведение дерева как *особи*.

В-третьих, «каждая часть этого растения порождает себя так, что от сохранения одной зависит сохранение другой» [там же, с. 396], то есть дерево представляет собой *организм*. Таким образом, с кантовской точки зрения целью природы может быть назван организованный объект (организм), который также и сам себя организует.

Так как организм является целостным объектом, то представление о целом И. Кант вполне логично связывал с понятием цели: «Для вещи как цели природы требуется, во-первых, чтобы части (по их существованию и форме) были возможны только в силу их отношения к целому. Действительно, сама вещь есть цель, следовательно, она охватывается понятием или идеей, которая должна a priori определять все, что в ней должно содержаться. <...> Но если вещь как

продукт природы все же должна содержать в себе и в своей внутренней возможности отношение к целям, то есть должна быть возможной только как цель природы и без каузальности понятий о разумных существах вне ее, то для этого требуется, во-вторых, чтобы части ее соединялись в единство целого благодаря тому, что они друг другу были причиной и действием своей формы» [Кант, 1966, с. 398]. С этой точки зрения, «органическое тело не есть только механизм, обладающий лишь движущей силой, оно обладает и формирующей силой, и притом такой, какую оно сообщает материи, не имеющей ее (организует ее), следовательно, обладает распространяющей (fortpflanzende) формирующей силой, которую нельзя объяснить одной лишь способностью движения (механизмом)» [там же, с. 399–400].

Идею И. Канта в отношении телеологического объяснения живых существ можно понять по аналогии с механической причинностью. Так, законы, причинно-действенные связи не являются предметом наблюдения, в отличие от вещей. Они представляют собой предварительную посылку, допущение, на основе которой возможно описание мира как естественно-упорядоченного, а не являющегося, например, ареной действия произвольных сил [Мамардашвили, 1990]. С этой же точки зрения следует рассматривать и телеологическую причинность, как допущение, на основе которого возможно описание мира живых существ как естественно-упорядоченного, поскольку механического описания этого мира недостаточно для объяснения всех его свойств. Тогда соотношение между механической и телеологической причинностями можно рассматривать в контексте принципа дополнительности [Корнилов, 1997].

\* \* \*

По представлению Ф. Шеллинга (1775–1854), в природе действуют две противоположно направленные силы, которые «представляемые одновременно в единстве и в борьбе, ведут к *идее организующего начала*, формирующего мир в *систему*» [Шеллинг, 1987, с. 93]. Согласно его взгляду, организм противопоставляется механизму, причем если вещь не является организмом, то она представляет собой механизм. С этой точки зрения «причина жизни должна была бы существовать раньше материи, которая [не живет, а] оживлена, и искать саму эту причину также следует не в оживленной материи, а вне ее» [там же, с. 125]. Живая организация состоит из материи и формы, которые невозможно разде-

лить, причем форма представляется человеком как цель природы.

Ф. Шеллинг не поддерживал виталистические идеи естествоиспытателей: «Если некоторые из них исходят из наличия особой *жизненной силы*, которая магической властью нарушает все действия законов природы в одушевленном существе, то тем самым они *априорно* устраниют всякую возможность физического объяснения организации» [Шеллинг, 1987, с. 147]. Однако также он отрицал возможность объяснения жизни только на основе химических сил. Выход виделся им в том, что «в органической материи действует изначальное стремление к формированию, в силу которого материя принимает, сохраняет и все время восстанавливает определенную форму» [там же, с. 148].

Под системой Ф. Шеллинг понимал замкнутое в самом себе *целое*, которое обеспечивается круговоротом различных процессов, находящихся в равновесии друг с другом. Среди этих процессов невозможно указать на исходный, начальный: «Каждая организация есть замкнутое в себе целое, в котором все *одновременно*; механистическое объяснение здесь совершенно не приемлемо, поскольку в подобном целом нет ни *до*, ни *после*» [там же, с. 165]. Иными словами, в организме причинность имеет не линейный, а циклический характер.

### **Проблема целостности в теории систем**

Переходя к современным представлениям, следует напомнить, что *целое*, *цель*, *целостность*, *целесообразность* имеют не только один корень, но и семантически обозначают сходный круг явлений. Возможно, поэтому многие исследователи не различают *целостность* и *целесообразность*. Так, М.И. Сетров трактует целесообразность как соответствие положению системы в иерархии. При рассматривании систем в общем виде приходится оценивать их совместимость, под которой понимается «такое отношение двух систем, при котором обнаруживается сродство или общность систем по некоторым параметрам или по существу, обеспечивающее возможность их взаимодействия» [Сетров, 1971, с. 133]. Тогда совместимость систем, находящихся на разных иерархических уровнях, проявляется как их соответствие, а «целесообразность организации может быть определена как такое соответствие элементов системе (каждого в отдельности и всех в целом), при котором взаимодействие между ними приводит к возникновению свойств,

укрепляющих данную систему как целое» [Сетров, 1971, с. 133]. Если в приведенной цитате выделить ключевые моменты: «целесообразность <...> приводит к возникновению свойств <...> как целое», то получается, что речь идет об эмерджентности, то есть в данном случае *целесообразность* сводится к *эмерджентности*. Этую точку зрения нельзя признать корректной.

У понятий *целостность* и *целесообразность* имеются смысловые различия. В первую очередь, следует зафиксировать приложимость указанных терминов к объектам или процессам. Целесообразность в буквальном смысле означает «сообразуемость с целью», соответственно, это понятие должно прилагаться к *процессам*. Целостность же следует относить к *объектам*. Итак, если мы описываем конструкцию особы, то следует говорить о целостности, если же – ее поведение или развитие (онтогенез), то – о целесообразности. В причинном отношении понятие целесообразности относится к связи причин и действий, цели и средства.

Кроме термина *целесообразность* употребляется также термин *целенаправленность*. Различие между ними можно пояснить следующей аналогией. Например, при артиллерийской стрельбе определяющее значение имеет точность нацеливания пушки на мишень. Достигнет мишени снаряд или нет, зависит, в первую очередь, от начальных условий (точности нацеливания), во вторую очередь, от случайных причин во время полета снаряда, например непредвиденных резких порывов ветра, которыми в большинстве случаев можно пренебречь. Такой тип движения определяется начальными условиями и является *целенаправленным* – «направленным на цель». Другим примером может послужить самонаводящаяся ракета. После выбора мишени пуск ракеты может быть осуществлен в любом направлении, но затем направление ее полета корректируется по положительному мишени. Такой тип движения является «сообразуемым с целью», то есть *целесообразным*. Что касается траектории движения, то в первом случае она может быть вычислена, то есть имеет относительно детерминированный (устойчивый) характер. Во втором случае траекторию вычислить крайне сложно, так как требуется учет многих факторов в процессе корректировки, многие из которых нельзя предвидеть заранее. Однако можно сказать, что в большинстве случаев ракета рано или поздно встретится с мишенью, то есть траектория имеет *эквифинальный* характер.

Итак, целостность необходимо соотносить с объектом, системой. В этом случае необходимо уточнить соотношение между понятиями *системности* и *целостности*. Так, слово *система* происходит от греческого *σύστημα*, означающее «целое, составленное из частей; соединение», что сразу фокусирует внимание на целостности, как определяющем свойстве системы: «практически любое определение системы, которое может считаться адекватным своему предмету, включает в себя признак целостности как самый существенный и определяющий атрибут всякой системы» [Блауберг, 1997, с. 149]. Из этого утверждения вытекает важное следствие в отношении предмета системного описания: «Каково отношение системы и целостности? Из сказанного следует, что понятие системы всегда описывает целое и неразрывно с ним связано (тем самым связано и с понятием целостности). Целостность же не исчерпывается системным описанием в силу неформализуемости этого понятия» [там же, с. 160].

В контексте системных представлений понятие целостности, в первую очередь, отражает автономность, интегрированность объектов, их выделенность среди окружения, что соотносится с их внутренней активностью, функционированием и развитием. В основе этого понятия лежит *принцип эмерджентности* – несводимости свойств целостного объекта к сумме свойств его компонентов (частей) и невыводимости из последних свойств целого, и, таким образом, проблема системного описания в данном случае сводится к антиномиям *целого* и *частей* [там же]. Они не могут рассматриваться в отрыве друг от друга, так как целое невозможно описать, не рассматривая его части, а часть при рассматривании вне целого будет уже иным объектом, так как только в целостном объекте она выражает природу целого.

Выделение в целостном объекте компонентов может быть произведено двумя способами. Во-первых, в качестве таких компонентов могут рассматриваться структуры, которые сами выступают как целостности. Согласно второму способу, сначала описывается набор функций, необходимых для существования объекта, а затем каждая функция соотносится с определенной структурой, причем такие структуры не представляют собой целостности [Блауберг, Юдин, 1972]. Например, если выделять компоненты в особи согласно первому способу, то мы получим клетки, которые ведут себя аналогично целому

индивиду, в частности делятся. А если выделять компоненты согласно второму способу, то мы получим органы, обладающие определенными функциями и не способные к относительно автономному существованию.

Таким образом, выделяемые компоненты делятся на две неравноценные группы [Поздняков, 1994, 2003]. Во-первых, это *элементы*, которые могут относительно самостоятельно существовать, и их деятельность в существенных чертах может быть понята без обращения к целому. Во-вторых, это *части*, которые существуют только в рамках целого, то есть они не могут существовать самостоятельно, и их деятельность может быть понята только в рамках целого. Например, в особи к первым следует относить клетки, ко вторым – пищеварительную или нервную систему. Очевидно, из особи нельзя физически выделить нервную систему и поддерживать ее жизнедеятельность какое-то время хотя бы в искусственных условиях. Также невозможно понять сущность функционирования нервной системы без изучения других систем органов и особи в целом. Отдельные клетки можно выделить из состава особи и можно поддерживать их жизнедеятельность в определенных условиях. Также можно выяснить особенности функционирования клетки, не обращаясь к особи в целом.

Следует указать на еще один момент в различии частей и элементов. Если части противопоставляются целому, то *элементы* следует рассматривать в противопоставлении *множеству*. Элементы как самостоятельная целостность представляют собой объекты низшего уровня иерархии, из которых складывается объект высшего уровня иерархии. Фактически элемент – это вещь, которую легко можно выделить в составе индивида. Часть вообще не является вещью; она – конкретная проявленность целого, с помощью которой мы в состоянии его описать.

При описании объектов в их строении могут быть выделены или только элементы, или элементы и части; не существует макрообъектов, в строении которых можно выделить части, но невозможно выделить элементы. Согласно этому критерию системные объекты (системы), в составе которых можно выделить и части, и элементы, следует отличать от несистемных, в составе которых выделяются только элементы. Для наименования таких объектов вполне подходит термин *множество*, которое и определяется через совокупность элементов [Садовский, 1974; Урманцев, 1974; Уемов, 1978]. Именно поэтому

трактовка систем как множеств ущерба, несмотря на то, что охватывает более широкий круг объектов. То есть любая система является множеством, но не каждое множество может рассматриваться в качестве системы. Таким образом, за рамками множественной трактовки системы остается важный аспект конструктивного описания. Попробуйте представить, как бы выглядела биология, если бы биологи рассматривали особь только как совокупность клеток и описывали бы ее свойства и конструкцию лишь на основании изучения свойств клеток и их взаимодействий, а представления об органах и системах органов полностью отсутствовали бы.

В случае, когда проводится различение между частями и элементами, можно легко разделить исследуемую совокупность на структурные уровни. Именно элементы, относительно автономно существующие, могут выступать в качестве «уровнеобразующих» объектов. Именно по отношению к ним справедливо утверждение, что элемент является системой на ближайшем низшем иерархическом уровне, а система является элементом на ближайшем высшем иерархическом уровне.

Общий подход к выделению структурных уровней попытался наметить В.И. Кремянский, который подчеркнул, что *структурные уровни* – это термин более точный, чем *уровни интеграции* или *уровни организации*. Различия между структурными уровнями, по его мнению, должны отражать существенные преобразования структур. Выделять структурные уровни следует, руководствуясь правилами: 1) объекты ближайших разных структурных уровней должны находиться в отношении целое (объект более высокого уровня) – часть<sup>4</sup> (объект более низкого уровня); 2) системы разных уровней должны различаться спецификой структур как устойчивых комплексов законов [Кремянский, 1969].

Следует подчеркнуть, что все сказанное относится к моделированию естественных объектов, однако эта концепция применима и к знанию, то есть знание можно рассматривать как нечто целостное. Так, в методологическом отношении в научном исследовании сначала задается представление о целостности в форме научной гипотезы, концепции или теории. В процессе развития знания любое вводимое научное понятие должно осмысливаться в контексте заданного целого [Блауберг, Юдин, 1972].

<sup>4</sup> Конечно, терминологически точнее следовало бы говорить об элементе.

### *Аспекты целостности*

На мой взгляд, в комплексе представлений о целостности можно выделить четыре ядра, связанные с различными аспектами целостных объектов. Первое из них можно обозначить как организационный аспект целостности, в котором внимание фокусируется на *организации* целостных объектов. Второе – как динамический, или процессуальный аспект целостности, в котором акцент делается на *развитии* целостных объектов, то есть на характерных чертах самого процесса и его закономерностях. Третье ядро – это телеэкономический аспект целостности, в котором процесс описывается в причинной терминологии. Четвертое ядро – это функциональный (экологический) аспект, в котором внимание фокусируется на взаимодействии целостных объектов или на особенностях их «вписанности» во внешнее окружение (среду). В рамках каждого из этих аспектов необходимо выявить условия, или критерии целостности, то есть атрибуты, при обладании которыми объект должен рассматриваться как целостный.

Многие исследователи пишут о разной степени целостности объектов, тем самым предполагая, что целостность может быть количественно охарактеризована. Однако это неверный подход, так как целое, как элемент языка описания, само по себе не допускает количественную характеристику. Однако в каждом из аспектов могут быть выработаны методы, позволяющие количественно оценить некоторые параметры, которые можно соотнести с проявлением целого.

**Организационный аспект целостности.** В контексте этого аспекта целостный объект описывается как делимый на (1) функционально разнородные части, (2) не способные к самостоятельному существованию вне целого (также и существование целого невозможно при удалении одной из частей) и которые (3) посредством интегрирующего фактора (целого) связываются в целостный объект, выделенный относительно других целостных объектов и среды.

Очевидно, что унитарные организмы обладают различной степенью интегрированности. Так, животные – это высоко интегрированные существа, поскольку их органы находятся в тесных корреляционных отношениях друг с другом. Также части сложно устроенных животных ( позвоночных, насекомых) неспособны существовать самостоятельно. Результаты действия целого проявляются в регуляции и регенерации. Так,

низшие животные способны к регенерации целого животного из фрагмента.

В отличие от животных, унитарные и модульные растения обладают более низкой степенью интегрированности. Возможно, это обусловлено тем, что они имеют небольшое количество органов, обладающих малым количеством функций. Также, согласно альтернативной точке зрения, в функциональном отношении органам животных «соответствуют системы тканей, пронизывающие все тело растения и осуществляющие помимо выполнения всех функций, связанных с жизнеобеспечением, взаимосвязь частей и целостность организма» [Шафранова, 1980, с. 439].

У колониальных животных тело состоит из механически (субстанциальном) связанных компонентов [Марфенин, 1993]. Колониальные животные по степени дифференцированности зооидов можно расположить в ряд от малодифференцированных губок до сифонофор, которых можно отличить от унитарного организма только при детальном анатомическом исследовании. Колония (кормус) аналогична унитарному организму, поскольку ее части (зооиды) неспособны к автономному существованию. Также колония обладает определенным планом строения [там же]. Колонии обладают высокой способностью к регенерации целой колонии из ее фрагмента.

Экспериментально полученные данные говорят о том, что при недостатке пищи преимущественное питание получают отдельные участки колонии. Эти данные можно объяснить тем, что функционирование колонии обуславливается целым, направленным на выживание всей колонии, а не всех ее членов [там же].

Колониальную организацию необходимо отличать от метамерной, в которой метамеры (повторяющиеся сегменты) располагаются вдоль продольной оси тела, а концевые сегменты, как правило, являются уникальными. В случае колониальной организации мультилицируются все структуры [Марфенин, 1999].

Колониальные животные сопоставимы с модульными растениями. В модульной организации не ограничены количество модулей и размеры организма. По мнению Н.Н. Марфенина [1993], сидящие колониальные животные и модульные растения выполняют сходную экологическую функцию. По крайней мере, свободная закладка модулей позволяет заполнить все доступное свободное пространство. С системной точки зрения модульные и унитарные организмы различаются по многим параметрам, характеризующим их

организацию, функционирование и развитие [Нотов, 1999].

В качестве количественной характеристики, отражающей связность частей, можно использовать степень их интегрированности, которую можно оценить с помощью корреляционного анализа.

**Динамический аспект целостности.** Характерной особенностью живых систем является их развитие, которое начинается со стадии образования системы и завершается ее распадом. Развитие имеет закономерный, повторяющийся характер. Образование новых систем происходит при их размножении: половом или бесполом, а также случайно – в процессе регенерации организма из его фрагмента. Развитие заключается в дифференциации (структуризации) – в превращении гомогенного в гетерогенное.

На организменном уровне развитие живых систем представляет собой *онтогенез*, характеризующийся направленностью процесса на достижение эквифинальной стадии и заключающийся в дифференциации зародыша на различные органы.

Некоторым сообществам и колониям также можно приписать аналог онтогенеза: основательница сообщества или колонии либо производит потомство, дифференцирующееся в соответствии с выполнением разных функций, либо путем бесполого размножения производит дифференцированные зооиды.

В контексте этого аспекта целостности можно попробовать выработать количественную оценку, основанную на степени дифференциации.

**Телеономический аспект целостности.** Точнее следовало бы говорить о телеологическом аспекте, но поскольку термин *телеологический* рассматривается как не совсем научный, то для придания научообразности многим исследователям приходится использовать термин *телеonomicкий*.

Биологические явления в телеономическом контексте анализировали различные авторы, но я остановлюсь только на тех из них, которые объясняли эти явления в системном (органическом) контексте, причем считается, что функциональное описание системы невозможно вне рамок телеономического описания [Месарович, 1970].

Согласно представлению П.К. Анохина (1898–1974), живые системы активно взаимодействуют с окружающим миром; в терминологии этого ученого – они *отражают* внешний мир. Периодически повторяющиеся явления сформи-

ровали у живых систем способность отражать действительность с *опережением*. Конечный фактор рассматривается как *сигнальный* по отношению к реакциям живой системы. В целом, опережающее отражение действительности обеспечивает «формирование подготовительных изменений для будущих событий» [Анохин, 1978, с. 21].

Исходя из этих представлений, П.К. Анохин критиковал различные определения системы, основывающиеся на взаимодействии компонентов. По его мнению, говорить о взаимодействии имеет смысл лишь в том случае, если оно приводит к полезному результату. С этой точки зрения «*к системе с полезным результатом ее деятельности более пригоден не термин “взаимодействие”, а термин “взаимосодействие”*. Она должна представлять собой подлинную коопeração компонентов множества, усилия которых направлены на получение конечного полезного результата. А это значит, что всякий компонент может войти в систему только в том случае, если он вносит свою долю содействия в получение запрограммированного результата» [там же, с. 71].

Таким образом, *результат* является системообразующим фактором, «инструментом, создающим упорядоченное взаимодействие между всеми другими ее компонентами» [там же, с. 73–74]. Рассматривая результат как функцию системы, он ввел термин *функциональная система* для обозначения таких систем.

Результату П.К. Анохин придавал очень большое значение. В частности, он считал, что «именно результат функционирования системы является движущим фактором прогресса всего живого на нашей планете» [там же, с. 75]. Если возмущающие факторы выводят систему из состояния равновесия, то, тем самым, для системы возникает необходимость получить результат, компенсирующий это возмущение. Этот процесс заключается в изменении взаимодействия компонентов и может проходить через крайне неустойчивое состояние системы. Также, по мнению П.К. Анохина, достижение результатов является непрерывным, поскольку «организм живет в среде непрерывного получения результата, в подлинном континууме результатов, то после достижения определенного фазного результата начинается “беспокойство” по поводу последующего результата» [там же, с. 76].

Более того, по его мнению, «содержание результата, то есть, выражаясь физиологическим языком, параметры результата, формируется си-

стемой в виде определенной модели раньше, чем появится сам результат» [Анохин, 1978, с. 76]. Вполне очевидно, как заметил П.К. Анохин, такая ситуация отпугивает экспериментаторов, так как здесь мы напрямую встречаемся с телеологией<sup>5</sup>, которая считается ненаучной: «совершенно ясно, что цель к получению данного результата возникает раньше, чем может быть получен сам результат. Причем интервал между этими двумя моментами может равняться и минуте, и годам» [там же, с. 77].

В процессе эмбриогенеза компоненты, как правило, развиваются независимо друг от друга и способность системы к относительно независимому существованию определяется двумя принципами: *принципом консолидации функциональной системы*, когда происходит объединение компонентов функциональной системы к моменту рождения, и *принципом минимального обеспечения функциональной системы*, заключающимся «в том, что функциональная система, пройдя период консолидации, становится в какой-то степени полноценной задолго до того, как все ее звенья получат окончательное оформление и дефинитивное состояние» [там же, с. 146].

Представления П.К. Анохина о функциональной системе обобщил его ученик К.В. Судаков (1932–2013), согласно которому теория функциональной системы основывается на следующих принципах.

Во-первых, *полезный приспособительный результат для системы в целом является системообразующим фактором*. К нему относятся результаты, обеспечивающие: 1) оптимальный метаболизм организма; 2) поведенческую деятельность человека и животных, удовлетворяющую их жизненные потребности; 3) стадную (зоосоциальную) деятельность животных; 4) социаль-

<sup>5</sup> Современные представления о причинности несут на себе сильный отпечаток идей Аристотеля, который четыре типа отношений обозначил общим термином *причина*, и Р. Декарта (1596–1650) с П.С. Лапласом (1749–1827), которые последовательность состояний описывали в терминах причинности. Можно говорить о трех типах отношений: 1) форма – материя; 2) цель – потребность (стремление, влече-ние); 3) причина – действие, которое чаще представляют как причина – следствие, тем самым комбинируя онтологическое отношение: причина – действие, и логическое: основание – следствие. Из них собственно причинным следует считать только последний тип отношений.

ную деятельность человека; 5) психическую деятельность человека [Судаков, 1984].

Во-вторых, организация функциональной системы строится на основе принципа саморегуляции, заключающегося в том, что «всякое отклонение от жизненно важного уровня какого-либо физиологически значимого фактора служит сигналом к немедленной мобилизации многочисленных аппаратов соответствующей функциональной системы, вновь восстанавливающих этот жизненно важный приспособительный результат. При этом мобилизация отдельных элементов в функциональные системы всегда проходит избирательно» [там же, с. 37–38].

Поскольку организм представляет собой открытую систему, живет в определенной среде, взаимодействует с различными другими организмами и средой, то поддержание параметров внутренней среды на оптимальном уровне очень часто зависит от различных внешних факторов. Недостаток или избыток таких факторов, не позволяющих оптимизировать внутреннюю среду организма, вызывает состояние *потребности*. Таких потребностей может быть много, однако они различаются по степени важности для организма, и в каждый данный момент времени деятельность организма направлена на удовлетворение доминирующей потребности. В случае ее удовлетворения доминирующей становится следующая по важности потребность. Деятельность организма, направленная на удовлетворение потребностей, имеет *адаптивный* и *целенаправленный* характер [там же].

В-третьих, функциональные системы разных уровней организованы по одному типу, то есть они изоморфны.

В-четвертых, организация функциональной системы избирательно мобилизирует отдельные органы и ткани. Включение таких элементов в систему происходит по принципу *взаимодействия*.

В-пятых, функциональные системы образуют иерархию, причем эта иерархия представляет собой «динамическое объединение, в котором все время наблюдается доминирование той или иной функциональной системы, имеющей в данный момент наиболее важное значение для организма» [там же, с. 54].

В-шестых, функциональные системы в организме объединяются на основе принципа мультипараметрического регулирования.

Концепцию функциональной системы П.К. Анохина А.В. Болдачев изложил в терминах

динамики. По его представлению, компонентами функциональной системы будут направленные процессы, причем «на временной оси функциональная система представлена уже не линейной последовательностью точек процесса (отрезком), а параллельными процессами, объединенными в некую совокупность – *действие*, с однозначно выделенными как минимум двумя точками синхронизации процессов, задающими границы действия: событиями его начала и завершения – *результатом*» [Болдачев, 2007, с. 205]. Он подчеркивает, что временно-распределенные системы «нельзя отождествлять с реализующими их пространственными структурами – в частности, в качестве функциональной системы следует рассматривать не мозг и не множество биологических организмов, а именно их действие (совокупность процессов), приводящее к конкретному результату» [там же, с. 206].

Вполне очевидно, что в контексте представлений А.В. Болдачева мир должен иметь совершенно иную онтологию. Так, по его мнению, пространственное отображение функциональной системы случайно и однозначно не фиксировано. Совокупность ее компонентов обусловлена действием, осуществляемым в настоящий момент. Смена действия влечет смену состава компонентов, то есть из некоего множества компонентов избирательно действуют только те, которые необходимы для осуществления настоящего действия. Однако «элемент, уже выбывший из системы (то есть процесс, в текущий момент времени не входящий в систему), может оказывать значительное влияние на ее будущие состояния» [там же]. Получается, что отношение действия функциональной системы к ее пространственно-му отображению имеет взаимный характер, и отображение тоже влияет на «оригинал».

Функциональная система формируется с целью достижения определенного результата, под которым понимается будущее событие – точка пересечения элементарных процессов. Временные границы существования функциональной системы определяются началом действия и достижением результата. По утверждению А.В. Болдачева, вне этих временных рамок нельзя говорить о существовании функциональной системы. Образ результата формируется функциональной системой предварительно, то есть он предшествует действию.

Разумеется, возникает вопрос: а как все это интерпретировать в причинно-следственном отношении? А.В. Болдачев отвечает на этот вопрос

следующим образом. Поскольку функциональная система представляет собой поток параллельно текущих процессов, то «принципиально невозможно указать некое локальное единичное событие (состояние системы) в прошлом, которое можно было бы указать в качестве детерминанты (причины) ее текущего состояния» [Болдачев, 2007, с. 208]. Единственным локальным событием является только результат, поэтому только он может рассматриваться в качестве причины, то есть текущее состояние системы в причинно-следственном контексте можно рассматривать только по отношению к результату.

Очевидно такая ситуация совершенно не согласуется с признанными представлениями о причинах и следствиях: «конечно, не корректно говорить, что результат непосредственно детерминирует, причинно предопределяет текущее состояние функциональной системы. Правильнее сформулировать так: результат является локализацией в виде единичного события интегральной составляющей прошлого системы и только в качестве такового формально может рассматриваться как причина некоего текущего состояния системы при попытке его рационального обоснования» [там же, с. 209].

На мой взгляд, эта ситуация может быть объяснена проще: функционирование такой системы некорректно описывать в причинно-следственных терминах; иными словами, механическая трактовка причинности не применима к живым существам.

Представления П.К. Анохина о функциональной системе развивал А.Г. Зусмановский (1923–2007), который организацию такой системы описывал на основе *потребностно-результативного принципа*. Если П.К. Анохин считал, что действие возникает в ответ на возмущение или стимул, то А.Г. Зусмановский считал, что деятельность живых существ обусловлена их *потребностями*. По его представлению, именно потребность является фактором, обуславливающим эволюционную изменчивость. С этой точки зрения биотическая система «представляет собой единый самоорганизующийся и саморазвивающийся механизм онтогенеза биосфера, преобразующей природу Земли» [Зусмановский, 1999, с. 89]. В дальнейших своих работах он уточнил, что потребность является единственным внутренним фактором, способным «запускать цепь генетико-фенотипических процессов, направленных на достижение эффекта удовлетворения» [Зусмановский, 2003, с. 90].

Таким образом, потребности могут возникать как в случае автономной деятельности организма, так и в случае внешних изменений: либо при изменении условий среды обитания, либо при изменении надорганизменной системы, то есть вида. В последнем случае вид как надсистема должен формировать цель для организма как подсистемы. Но тогда придется признать, что изменения на видовом уровне должны определять изменения онтогенеза.

**Экологический (функциональный) аспект целостности.** В этом случае организм как целостный объект рассматривается по отношению к другим объектам или к среде. Этот аспект многопланов, поскольку объект более высокого структурного уровня может рассматриваться в качестве среды к составляющим его объектам.

В случае организмов их целостность (автономность) обеспечивается их активностью, функционированием. Так, по мнению М.А. Гайдеса [2005], основной целью живого организма является выживание. Для достижения этой цели он совершает многочисленные действия: питается, защищает свою территорию, защищается от врагов и т.д. С этой точки зрения целостность организма обеспечивается характером его реакции на внешнее воздействие. Если на одно и то же воздействие объект реагирует одинаково, то есть проявляет постоянство своих действий и получает одинаковый результат, то такой способ реагирования можно обозначить как теленомический (целенаправленный).

Однако объект, реагирующий одинаковым образом на данное воздействие, может никак не реагировать на другое воздействие или реагировать на него различным образом, то есть непредсказуемо. Такой способ реагирования не является теленомическим по отношению к данному воздействию. Таким образом, согласно М.А. Гайдесу, целостность в рамках данного аспекта следует рассматривать как относительное понятие, находящееся в зависимости от конкретного воздействия. Целостным объектом следует признать объект, целенаправленно реагирующий на определенное воздействие, а целью будет достижение объектом определенного результата действий в ответ на конкретное внешнее воздействие [там же]. В данном случае цель трактуется по Аристотелю [1975]: как «что, ради чего». Получается, что цель находится вне конкретного объекта, у которого лишь присутствует способность достижения данной цели.

Деятельность особы как целого проявляется в регуляции и координации функций ее органов.

Также существуют попытки выразить и жизнедеятельность особи в целом как проявление особой функции. Так, по одним взглядам, эта функция «представляет собой способ действия системы при взаимодействии с внешней средой» [Балашов, 1985, с. 19]. По другим взглядам, функция рассматривается в рамках отношения части к целому, то есть «функция может быть определена как такое отношение части к целому, при котором само существование или какой-либо вид проявления части обеспечивает существование или какую-либо определенную форму проявления целого» [Сетров, 1971, с. 136]. В этом случае функцией особи следует считать деятельность, обеспечивающую существование объекта более высокого структурного уровня, то есть биологического вида.

Такое понимание деятельности объекта позволяет М.И. Сетрову рассматривать функцию как целесообразность. С этой точки зрения он вводит *принцип актуализации функций*, под которым понимается приобретение частью функционального (целесообразного) характера относительного целого.

Однако в этом случае терминам *функция* и *целесообразность* следовало бы придать разные значения. В качестве пояснения можно привести пример с земляным дятлом, который живет в норах и питается путем сбора насекомых с поверхности земли или из подстилки, хотя строение земляного дятла *сообразуемо с целью питания путем долбления деревьев для добычи обитающих в них насекомых*. Так как эта птица ведет другой образ жизни, то целесообразность его

строения потенциальна, а исполняемая функция не соответствует целесообразности строения. Поэтому точнее было бы говорить не об актуализации функции, а об *актуализации целесообразности*.

По мнению М.И. Сетрова, степень функциональности частей может быть показателем организованности системы. Так, «организацией является только такая совокупность явлений, в которой свойства последних проявляются как функции сохранения этой совокупности и выполнения основной функции в целостности более высокого порядка» [Сетров, 1971, с. 137–138]. Также функциональное отношение части и целого интерпретируется им как причинная зависимость.

С этой точки зрения регуляция интерпретируется как процесс соотнесения функций для устранения помех в их совместной деятельности. При воздействиях на систему некоторые компоненты могут приобретать дисфункциональные свойства, то есть их деятельность приводит к разрушению целостного объекта (системы). Поэтому смысл регуляции заключается в нейтрализации дисфункций [Сетров, 1972].

Итак, с философской точки зрения, целостность – это понятие логико-понятийного аппарата (языка описания), посредством которого объект описывается как: 1) состоящий из частей, различающихся в функциональном отношении и интегрированных в той или иной степени; 2) развивающийся и воспроизводящий себе подобных; 3) относительно обособленный (автономный) от других таких же объектов и среды.

### **Представление о целостности организмов И.И. Шмальгаузена и других биологов**

По представлению И.И. Шмальгаузена [1940, с. 349], целостность есть слитность, неразделенность, неделимость: «первичные недифференцированные организмы, если представить себе их существование, должны были быть целостными, но вместе с тем и свободно делимыми. За каждым делением следовало восстановление целого», то есть это высказывание можно интерпретировать так, что в процессе деления организм как бы терял свою «целостность», но затем восстанавливал ее. Это значение слова «целостность» поддерживается некоторыми системологами. Так, анализ эволюционных представлений привел их к выводу, что «элементарная эволюционная структура выступает как своего рода “атом”, то есть неделимый в рамках данного

уровня исследования элемент, который оказывается в фокусе всего теоретического построения. В силу этих особенностей такая структура неизбежно мыслится как целостность» [Блауберг, Юдин, 1972, с. 10].

С этой точки зрения, И.И. Шмальгаузен рассматривал недифференцированные организмы как первично целостные, а дифференцированные организмы – как вторично целостные, целостность которых обеспечивается интеграцией частей. В таком контексте некоторые жизненные явления в представлении И.И. Шмальгаузена получили соответствующую интерпретацию. Например, при интерпретации явления регенерации целостность трактуется им как *неделимость*, причем в механическом смысле – как неспособ-

ность особей восстановить утраченные компоненты при повреждениях или искусственном расчленении. Так, эксперименты показали, что особи с более простой организацией (губки, полипы, турбеллярии, аннелиды и некоторые другие) способны восстановить утраченные компоненты, тогда как особи с более сложной организацией (моллюски, членистоногие, позвоночные) – не способны. Эти результаты были проинтерпретированы в том смысле, что первые характеризуются низким уровнем целостности, а вторые – высоким [Шмальгаузен, 1947].

Такая интерпретация противоположна философским представлениям о целостности. Во-первых, в качестве части особи как целостного объекта может быть признан не любой компонент, который можно механически отделить, а орган или система органов. Поэтому эксперименты по восстановлению утраченных частей надо ставить по-другому, то есть полностью удалять какую-нибудь систему органов, например, нервную или мышечную. Только в этом случае результаты таких экспериментов по репарации можно интерпретировать с целостной (системной) точки зрения.

Во-вторых, в рамках оппозиции целое – части полагается, что именно целое обуславливает деятельность частей. С этой точки зрения результаты экспериментов по репарации следовало бы трактовать противоположным образом, а именно – для объектов с высокими регенерационными способностями следовало бы признать более высокий уровень «целостности».

Понятие целостности – это элемент языка описания. Трактовку этого понятия в таком смысле можно найти и у самого И.И. Шмальгаузена [1982, с. 82], утверждавшего: «Основные закономерности филогенетических преобразований онтогенеза определяются целостностью организма на всех стадиях развития». Если организм остается целостным на всех стадиях развития даже при филогенетических преобразованиях, то в натуралистическом смысле это означает, что организм никогда не теряет своей «целостности», а в эпистемологическом смысле – что он описывается с применением понятия целостности. В таком контексте *целостность* и *неделимость* – это понятия, делающие акцент на различных чертах объекта. В понятии целостности подчеркивается субординированность частей целому. В понятии неделимости, синонимом которого является *атомарность*, – невозможность в каком-то смысле разделения объекта на компо-

ненты. В этом смысле указанные понятия следуют рассматривать как взаимоисключающие, то есть в контексте данного языка описания целостный объект описывается как делимый на части, если же объект невозможно мысленно или практически разделить на части, то для его описания неприменимо понятие целостности.

Следует также сказать и о такой некорректной трактовке целостности, как о *непрерывности*. С этой точки зрения интерпретировал целостность (цельность) А.Л. Тахтаджян (1910–2009) [Тахтаджян, 1954]. Также в контексте представления целостности как непрерывности анализирует изменчивость формы пыльцы растений А.Е. Пожидаев. Он описал большой спектр изменчивости формы пыльцы, причем в этом спектре отсутствовали разрывы, хиатусы, то есть изменчивость характеризовалась непрерывностью, плавностью переходов. Основываясь на этих данных, А.Е. Пожидаев интерпретирует изменчивость с применением термина *целостность*. По его мнению, «целостна (непрерывна и закономерна) форма всего многообразия» [Пожидаев, 2015, с. 124]. Таким образом, понимая под целостностью непрерывность, А.Е. Пожидаев на этом основании представляет разнообразие в целом как форму: «Морфологическое разнообразие, наблюдавшая изменчивость, имеет собственную высокоупорядоченную форму и само может быть описано как форма. Это и есть форма живого – целостная и непрерывная» [там же].

Хочу подчеркнуть очень важный момент: многообразие рассматривается им геометрически, то есть форма интерпретируется как пространственное явление. Он даже интерпретирует многообразие формы живых тел как высокоупорядоченное и представляющее собой развертку поверхности платоновых тел [там же, с. 120]. Итак, отрицая трактовку формы как идеи, сущности «мы приходим к представлению о живом биологическом многообразии как о целостности (целом, непрерывном)» [там же, с. 124].

Вполне очевидно, что *непрерывность* – это дополнительная сторона к *неделимости*, поскольку неделимый объект непрерывен внутри себя. Если же в объекте есть разрывы, границы, то его можно разделить на части. Поскольку в указанном примере каждая отдельная пыльца в пространственном отношении отделена от другой пыльцы, а то, что форма (результат человеческого познания) каждого экземпляра пыльцы не может быть надежно отличена от формы другого экземпляра пыльцы, – это результат челове-

ческой операции сравнения. Таким образом, выявленная непрерывность изменчивости формы пыльцы А.Е. Пожидаевым есть результат человеческой познавательной деятельности, собственно говоря, как и целостность.

Итак, понятие целостности является элементом системного понятийного аппарата, с помощью которого объект, например живое существо, рассматривается определенным образом, который можно противопоставить механистическому взгляду, видящему, например, в особи сумму клеток, мозаику признаков или эпифеномен гено-

нома. С этой точки зрения нельзя рассматривать целостность особей натуралистически, как некое свойство или особенность, возникающую в результате взаимодействия частей [Шмальгаузен, 1947; Воробьева, 2006] (критику см. в [Марфенин, 2004]).

Также не имеет смысла оценивать особи по степени целостности, так как целостность как элемент системного понятийного аппарата не может являться исчисляемым параметром, соотносимым с какой-либо реальной особенностью особи.

### Теоретическая концепция И.И. Шмальгаузена как псевдодарвинизм

Надо сказать, что И.И. Шмальгаузен очень хорошо понимал, что его теория, основанная на концепции целостности организмов, не согласована ни с понятием естественного отбора, ни с дарвинизмом в целом. Так, согласно И.И. Шмальгаузену, сохранение функциональной целостности организма возможно при согласованности изменений, так что «проблема коадаптации органов почти неразрешима с неодарвинистических позиций и, во всяком случае, наталкивается на исключительные трудности» [Шмальгаузен, 1982, с. 185]. И далее: «в важных организационных признаках точная координация частей имеет гораздо большее значение, и здесь естественный отбор мутаций, проявляющихся на отдельных признаках, вряд ли может привести к положительным результатам в измеримые сроки» [там же, с. 186–187]. Для решения проблемы прогрессивной эволюции «вполне будет достаточно, если мы просто будем считаться с несомненным и вполне очевидным фактом взаимного приспособления частей, обусловленного существованием функциональных между ними зависимостей» [там же, с. 188]. И далее: «Взаимное приспособление органов достигается не подбором независимых изменений отдельных органов, а путем непосредственного приспособления изменяемых органов в течение индивидуального развития организма. Изменения оказываются сразу же согласованными благодаря существованию коррелятивной зависимости между органами» [там же, с. 199].

С этой точки зрения И.И. Шмальгаузен [1939, 1982] направление, разрабатываемое А. Уоллесом (1823–1913), А. Вейсманом (1834–1914), Р. Фишером (1890–1962) и многими другими исследователями и называемое неодарвинизмом, квалифицировал как «неверное» для развития

дарвинизма. Характерными чертами этого направления он считал представление особи как мозаики (суммы) признаков, признание действия отбора на всех уровнях, вплоть до молекулярного. Соответственно, свою собственную концепцию И.И. Шмальгаузен рассматривал как «истинное» развитие дарвинизма.

Действительно, в трудах Ч. Дарвина<sup>6</sup> содержатся замечания о существовании корреляций, которые он привлекал в качестве дополнительной гипотезы в случаях, в которых явления невозможно объяснить естественным отбором. Сам же И.И. Шмальгаузен представление о корреляционной системе предложил в качестве базовой концепции создаваемой теории. А поскольку Ч. Дарвин о корреляциях упоминал, следовательно, по мнению И.И. Шмальгаузена, его теория есть развитие дарвинизма.

Если использовать идеи И. Лакатоса (1922–1974) для объяснения данной ситуации, то в дарвинизме «ядром» является понятие естественного отбора, а «дополнительной гипотезой» – корреляционные отношения. Собственно, И.И. Шмальгаузену следовало бы «ядром» собственной теории принять корреляционную систему, а «дополнительной гипотезой» – понятие отбора. То, что он строил свою теорию как развитие дарвинизма обусловлено несколькими факторами.

Еще в студенческие годы его выбор в пользу дарвинизма был определен как личными связями с учителем (А.Н. Северцовым) и единомышленниками, то есть кругом общения, так и способом интерпретации данных (структурой мышления, парадигмой), обусловленным теоретическими

<sup>6</sup> При желании из его трудов можно извлечь подтверждения в пользу почти любой концепции.

пристрастиями учителя. Конечно, исследователь в процессе осмыслиения эмпирических данных может сменить парадигму, но такая смена влечет за собой разрыв связей с кругом единомышленников. Вследствие этого на смену парадигмы способны лишь единичные исследователи.

В первой четверти XX века неоламаркизм, в отличие от неодарвинизма, включал несколько направлений, поэтому в концептуальном и организационном отношении он не представлял собой единой парадигмы. Отсутствие сплоченности ученых также сыграло свою роль в разгроме ламаркизма, который в СССР, как и за рубежом по идеологическим и политическим причинам<sup>7</sup> был задавлен в конце 1920-х годов. Поэтому именно дарвинизм как мейнстримная концепция привлекал большинство ученых.

Сам И.И. Шмальгаузен [1969] отдал дань критике ламаркизма. Он указал, что ламаркизм разделился на несколько течений. Психоламаркизм без каких-либо критических аргументов И.И. Шмальгаузен оценил как «ненаучную спекуляцию». Аналогично он охарактеризовал автогенез и ортогенез. В отношении механоламаркизма он высказал много критических замечаний, в том числе и по проблеме наследования приобретаемых признаков, которая связана с проблемой адаптивных модификаций.

По поводу первой проблемы он заметил, что «обычная формулировка этой проблемы крайне неудачна и поэтому приводила, да и в настоящее время приводит ко множеству недоразумений. Ясно, что вообще все признаки организации приобретаются и, конечно, наследуются в той или иной форме, иначе не было бы никакой эволюции. У ламаркистов речь идет о передаче потомству в адекватном, то есть по существу в том же, выражении результатов морфофиоло-

гических реакций их родителей» [Шмальгаузен, 1969, с. 148].

По мнению И.И. Шмальгаузена, все явления, трактуемые ламаркистами в пользу наследования приобретаемых признаков, не соответствуют моделям «адекватной соматической индукции» и «адекватного параллельного изменения». Как заметил Е.И. Лукин [1974, с. 71] этот «пресловутый» вопрос «не играет решающей роли в критике ламаркизма», так как И.И. Шмальгаузен решил его путем «уточнения понятий», то есть он так переформулировал проблему, что из нее исчезло понятие «приобретенного признака»<sup>8</sup>.

Согласно И.И. Шмальгаузену, основная проблема ламаркизма – это проблема возникновения целесообразных реакций, которая основывается на принципе изначальной целесообразности. Также, по его мнению, ламаркизм не способен объяснить: изменения количественного характера; качественные новообразования; развитие средств пассивной и механической защиты; возникновение функциональных структур, состоящих из мертвых тканей, используемых один раз в жизни; развитие признаков, имеющихся у недоразвитых самок, не дающих потомства; развитие коадаптаций [Шмальгаузен, 1969].

Несмотря на свою критику неоламаркизма, И.И. Шмальгаузен высказывался во вполне ламаркистском духе: «Мы видим, что непосредственное модифицирующее влияние измененной среды, а также “упражнение” и “неупражнение” органов может привести и, конечно, приводит в новой обстановке к установлению новых, исторически никогда еще не существовавших форм. Эти изменения могут быть весьма значительными, если организм меняет свое отношение к среде, приобретая новые способы передвижения, переходя на иной род питания и т.д.

Из семейства белок сурчики живут на полях и роют норы, белки перешли к лазанию по деревьям, а летяги лазают на деревьях и перепархивают с ветки на ветку. Различная функция конечностей в этих случаях явно их преобразовывает. Еще более заметно преобразование конечностей у совсем подземных роющих грызунов, как гоферы, или у скачущих – тушканчиков. Конечно, это не значит, что такое преобразование конечностей следует относить полностью к непосредственному влиянию функции. Однако функцио-

<sup>7</sup> Официальной идеологией правительства СССР был марксизм, который разделялся и большей частью российской интеллигенции еще с XIX века. В состав советского правительства и партийного руководства входили, главным образом, бывшие дворяне – представители этой интеллигенции. Поскольку К. Маркс считал дарвинизм естественнонаучным обоснованием марксизма, то дарвинизм активно пропагандировался научной либеральной интеллигенцией, а также революционно настроенными представителями дворянства. Придя к власти, ленинцы сначала устранили конкурентов на партийном поприще, а затем и в науке задавили направления, которые могли рассматриваться в качестве конкурентов в идеологическом отношении. Ламаркизм (и номогенез как разновидность ламаркизма) пострадал, в том числе и по этой причине.

<sup>8</sup> Собственно, в теории И.И. Шмальгаузена проблема наследования приобретаемых признаков формулируется как проблема неустойчиво и устойчиво воспроизводящихся модификаций.

нальные изменения здесь должны играть ведущую роль, и роющая лапа может развиться только у постоянно роющего животного» [Шмальгаузен, 1982, с. 156–157].

Ссылаясь на подобные высказывания И.И. Шмальгаузена, Ю.В. Чайковский [1998, 2016] прямо оценивает его теорию как ламаркистскую. Описав аргументацию И.И. Шмальгаузеном действия стабилизирующего отбора и показав нелогичность этой аргументации, он не верит, «что Шмальгаузен всерьез нагромоздил эту гору нелепостей. Просто он не имел в то время иного пути поведать миру свою идею – что главный путь эволюции состоит в автономизации процессов развития от влияний внешней среды: то, что сперва бывает найдено в ответ на изменение среды, впоследствии реализуется наследственно, автономно (независимо от среды)» [Чайковский, 1998, с. 57].

Оценку Ю.В. Чайковского можно посчитать верной в том случае, если мы примем, что (нео)дарвинизм и (нео)ламаркизм существуют как некие незыблевые, неизменяемые в своей основе теории и, кроме них, никакие иные эволюционные теории невозможны. Тогда действительно представления И.И. Шмальгаузена придется интерпретировать как маскировку ламаркизма под дарвинизм. Однако, на мой взгляд, это утверждение некорректно, так как, во-первых, необходимо учитывать исторический контекст и, во-вторых, многие существующие эволюционные теории невозможно без существенных смысловых потерь отнести к какому-то одному из этих направлений.

В минералогии известны псевдоморфозы – кристаллы или минералы, повторяющие форму другого минерала, не свойственную данному минералу. Образуются такие псевдоморфозы путем замещения вещества одного минерала веществом другого с сохранением внешней формы первого минерала или путем заполнения пустот, образовавшихся при растворении какого-либо минерала. Псевдоморфозами являются окаменелые ископаемые остатки организмов.

Аналогичной псевдоморфозой является эволюционная теория И.И. Шмальгаузена, в которой форму представляет дарвинизм, а содержание – его собственные идеи, главной из которых является концепция целостности организмов, причем выражением целостности является корреляционная система.

Дарвиновская схема эволюции строится следующим образом. Признаки особей варьируют в

разных направлениях и независимо друг от друга, что составляет *неопределенную изменчивость*, материал для эволюции. Затем происходит *отбор* таким образом, что приспособленными оказываются особи с согласованными направлениями изменений, то есть эти особи представляют собой *квазицелостность* с квазицелесообразными функциями и адаптациями. Свои представления в эту схему И.И. Шмальгаузен вписал следующим образом.

В основе эволюционной теории И.И. Шмальгаузена лежит концепция целостности организмов. Но в отличие от философской трактовки, полагающей, что целое обуславливает части, он определил целое как свойство организма, вырабатываемое в результате взаимодействия частей и выражющееся в корреляционной системе. Согласно этой точке зрения, большей степенью «целостности» обладают более дифференцированные организмы по сравнению с малодифференцированными. Но такие организмы сильно ограничены в регуляционных возможностях, например, у них пониженная способность к регенерации.

В конструктивном отношении организм представляет собой иерархическую систему органов, каждый из которых выполняет одну или несколько функций. Тогда устройство органа, соответствующее исполнению данной конкретной функции, будет обозначаться как *модификация*. В этом контексте исходным моментом эволюционного изменения будет дифференциация анатомических структур, то есть образование новых органов и, соответственно, формирование новых функций – появление новых модификаций.

В данном случае появление новой модификации следует трактовать как *новообразование*. В целесообразном характере такого первичного изменения никто не сомневался, но если принять этот момент в качестве начального этапа эволюционного изменения, то это значит включиться в ламаркистский контекст.

Чтобы этого избежать, И.И. Шмальгаузен предположил, что такие первичные целесообразные модификации сформировались в историческом прошлом и включились в «норму реакции», то есть образовался спектр вторичных латентных модификаций (морфозов)<sup>9</sup>, но он не

<sup>9</sup> Отсылка к длительной истории представляет очень «удачный» способ аргументации дарвинистских схем. Приведу большую цитату: «дарвинисты до сих пор недостаточно учитывали огромное значение для дальнейшей эволюции способности организмов

описал сам способ перехода первичных модификаций в латентные вторичные.

Итак, дарвиновскому понятию неопределенной изменчивости в эволюционной теории И.И. Шмальгаузена соответствует понятие «нормы реакции», включающее спектр модификаций, находящихся в латентном состоянии. Таким образом, строя схему эволюционного изменения, И.И. Шмальгаузен оперировал исторически сложившейся «нормой реакции» как уже непосредственно данным. При изменении условий появляется какая-то «новая» модификация из этого спектра, адаптивная в данных условиях.

Однако, согласно И.И. Шмальгаузену, новой эта модификация является лишь для данного организма, но на видовом уровне эта модификация существует в составе «нормы», которая сформировалась в длительном историческом развитии. Сделав эту оговорку, И.И. Шмальгаузен исключил ламаркову схему эволюции. Но вся проблема в том, что утверждение И.И. Шмальгаузена – это рациональная объяснительная схема, и в конкретном случае невозможно определить – явля-

---

целесообразно реагировать на изменения внешней среды, приобретенной ими в результате длительного естественного отбора. Они упускали из виду то, что при переходе в новую среду в организмах “мобилизуются ‘адаптивные’ запасы”, накопленные в течение предшествующего эволюционного развития. Вообще активная роль исторически сложившейся организации животных и растений при завоевании ими новой среды явно недооценивалась.

Вот почему рассуждения многих сторонников теории естественного отбора о возникновении новых форм нередко производят такое впечатление, что все приспособления этих форм возникают впервые.

Все это приводило к тому, что процесс образования новых форм на основе естественного отбора представлялся излишне сложным и почти неосуществимым. Последнее способствовало усилению ламаркистских и автогенетических концепций “прямого приспособления”. Заслугой И.И. Шмальгаузена является то, что он дал замечательное по своей простоте решение с точки зрения теории естественного отбора вопроса о роли “прямого приспособления” в органической эволюции. Благодаря этому стал более понятным механизм возникновения новых форм и получены новые, весьма убедительные данные для критики антидарвинистических концепций эволюции» [Лукин, 1942, с. 240–241].

Действительно, стоит только сослаться на длительную историю и все становится «понятным». Однако не все согласны с этим способом аргументации: «нам ничего или почти ничего неизвестно о том, как формируются сами адаптивные модификации. Конеч-

ется ли фенотип новообразованием или проявлением латентной модификации<sup>10</sup>.

Следует указать на один важный момент в теоретической конструкции И.И. Шмальгаузена: он отождествил целесообразность (адаптивность, приспособленность) и устойчивость воспроизведения. Получилось следующее. Поскольку на начальном этапе эволюционного изменения нужная модификация воспроизводилась неустойчиво, то есть она выражалась не у всех особей, то такое отождествление позволяет утверждать *нецелесообразный характер модификации* на начальном этапе эволюционного изменения. Таким образом, дарвиновской неопределенной (и нецелесообразной) вариабельности конкретного признака была поставлена в соответствие неустойчиво воспроизводящаяся («нецелесообразная») конкретная модификация. Иными словами, постулируемой дарвинизмом *нецелесообразности* неопределенной изменчивости как исходного материала для эволюции в теории И.И. Шмальгаузена соответствует *неустойчивость воспроизведения модификаций*, которую он интерпретировал как нецелесообразность.

---

но, мы можем сказать, что способность индивидуумов, относящихся к данному виду, реагировать появлением адаптивной модификации на определенный комплекс внешних воздействий выработана отбором в предшествующей истории вида. Но этот верный ответ остается абстрактным до тех пор, пока не предпринято попытки проследить творческую деятельность отбора, создающего на основе ранее достигнутого новых адаптивных модификаций. Таких попыток не было, потому что ненаследственная изменчивость считалась несущественной для эволюционного процесса. Теперь же мы видим, что для понимания эволюции организма как целостной системы необходимо изучать становление адаптивных модификаций. Селекционная теория закрепления ненаследственных изменений не дает исчерпывающего объяснения координированности эволюционных преобразований организма. Она лишь указывает то направление, в котором нужно в дальнейшем вести работу» [Оленов, 1946, с. 260].

Как и в то время, так и в наши дни у нас нет возможности выяснить: представляет ли собой целесообразная реакция у данной особи новообразование или «вскрытие модификационного резерва». Любая версия представляет собой рациональную объяснительную схему, соответствие которой действительности в конкретном случае невозможно выяснить.

<sup>10</sup> Надо полагать, что И.И. Шмальгаузен не исключал возможность появления новообразований в настоящее время.

Однако в контексте неодарвинизма полагалось, что индуцируемые средой адаптивные модификации как таковые по наследству передаваться не могут, так как по наследству может передаваться лишь способность к развитию признаков на основе адаптивных модификаций. Идеи Дж. Болдуина (1861–1934) и Л. Моргана (1852–1936), которые признавали ведущую роль модификаций, впоследствии независимо обнародованные Е.И. Лукиным (1904–1999), В.С. Кирпичниковым (1908–1991) и И.И. Шмальгаузеном, были оценены как ламаркистские: «Их авторы, признавая огромную ведущую роль модификаций для крупнейших разделов эволюции, тем самым делали такую уступку теории Ламарка, которой не делал Дарвин. И в то же время, обсуждая механизм закрепления модификаций, они пытались использовать дарвиновскую теорию о действии естественного отбора» [Дубинин, 1966, с. 373].

Перечисленным исследователям вменялось в вину то, что эволюция, по их мнению, обуславливалась не отбором неопределенных наследственных уклонений, а «индивидуальной приспособляемостью, возникающей на базе общевидовых адаптивных модификаций, что было одним из краеугольных камней в теории Ламарка» [там же, с. 373].

Принимая целостность организма и наличие корреляционной системы как выражение этой целостности, следует полагать, что любая модификация оказывается скоррелированной с другими свойствами организма, поэтому отбор «неопределенных наследственных уклонений» для согласования с другими свойствами индивида с целью создания псевдоцелостной организации не нужен. Для закрепления таких модификаций вполне достаточно простого воспроизведения. Однако И.И. Шмальгаузен следовал дарвиновской схеме эволюции, в которой отбор занимал центральное место. Соответственно, в эволюционную схему ему также необходимо было ввести понятие отбора.

Согласно дарвиновской схеме, отбор работает с разными фенотипами. Соответственно, эти фенотипы обладают *разной* приспособленностью, а в отношении к отбору – *разной* селективной ценностью. Но в той схеме, которую разрабатывал И.И. Шмальгаузен, формы были *одинаковыми* в фенотипическом выражении, только при своем появлении они воспроизводились *неустойчиво*, а в конце определенного процесса должны были воспроизводиться *устойчиво*. Собственно, И.И. Шмальгаузену необходим был механизм,

позволяющий вырабатывать устойчивость воспроизведения нужных модификаций. В данном случае нельзя было использовать понятие дарвиновского естественного отбора, поскольку полагалось, что неустойчиво и устойчиво воспроизводящиеся модификации, *одинаковые* в фенотипическом выражении, обладают *одинаковой* селективной ценностью.

Для решения этой проблемы И.И. Шмальгаузен предложил понятие *стабилизирующего отбора*, который каким-то образом мог работать с фенотипами, не обладающими различиями в селективной ценности. Следует отбросить все его высказывания, что стабилизирующий отбор работает с модификациями и мутациями, как логически несостоятельные и экспериментально фальсифицированные (см. [Гаузе, 1941, с. 207]), поскольку выражающие их фенотипы одинаковы и не различаются по селективной ценности.

Неодарвинисты понимали, что предложенный И.И. Шмальгаузеном механизм (стабилизирующий отбор) никакого отношения к дарвиновскому отбору не имеет. Так, по представлению Н.П. Дубинина (1907–1998), генетической основой стабилизирующего отбора могут быть наследственные индифферентные изменения (мутации), на которые не может действовать прямой отбор и которые заменяют адаптивные модификации. Благодаря накоплению таких индифферентных мутаций коренным образом преобразуется онтогенез, то есть признаки, развивавшиеся на основе адаптивных модификаций, наследственно закрепляются. Применение понятия *отбора* здесь некорректно: «В данном случае термин “отбор” несколько затемняет определение сущности процесса, поскольку этот термин имеет в науке ясное дарвинистическое толкование, связанное с переживанием наиболее приспособленного. При осуществлении процессов стабилизирующего отбора, по И.И. Шмальгаузену, никакого переживания наиболее приспособленного не имеет места. Процессы стабилизации в пределах нормы реакции осуществляются путем автоматического накопления в популяциях индифферентных мутаций. Таким образом, в процессах стабилизации, по И.И. Шмальгаузену, никакого отбора нет, ибо эти процессы основаны на автоматическом накоплении индифферентных изменений» [Дубинин, 1966, с. 375].

Замечание Н.П. Дубинина, что процесс стабилизации не может быть обусловлен отбором, совершенно справедливо. Согласно Н.П. Дубинину, фактор, который описан И.И. Шмальгаузен-

ном, в генетическом контексте корректно должен обозначаться как *автоматическое накопление нейтральных мутаций*.

Надо также сказать, что И.И. Шмальгаузен признавал две формы отбора: движущую (прямую) и стабилизирующую. Последователь идей И.И. Шмальгаузена М.А. Шишkin причиной эволюционного изменения видит нарушение равновесия, причем переход в новое устойчивое состояние происходит через промежуточную неравновесную фазу. По И.И. Шмальгаузену, такой переход регулируется движущим отбором, а после перехода действует стабилизирующий отбор. Однако признать действие движущего отбора возможно в том случае, если «новые стабильные состояния могут возникать в готовом виде – ибо другого субстрата для “прямого отбора” быть не может – значит верить в спонтанное возникновение целесообразности. Иными словами, в одних случаях устойчивость (целесообразность) истолковывается Шмальгаузеном как результат создания отбором регулирующих корреляций развития, а в других допускается ее случайное мутационное возникновение – в полном соответствии с неодарвинистским пониманием эволюции» [Шишkin, 2006, с. 184–185]. На этом основании М.А. Шишkin признает наличие только стабилизирующего отбора.

Однако основная проблема в данном случае – в толковании целесообразности (см. [Поздняков, 2019]). Подавляющее большинство ученых интерпретирует целесообразные реакции как обусловленные разумной деятельностью, поэтому не принимает изначальной целесообразности реакций организмов, то есть считает, что их реакции изначально нецелесообразны.

В контексте дарвинизма принимается, что целесообразность (согласованность, гармоничность, приспособленность частей друг к другу, а также адекватность реакций организма на действие внешних факторов) создается из случайных, несогласованных, но изначально *устойчиво воспроизводящихся* изменений органов или поведенческих актов путем отбора вариантов, в которых эти изменения случайно оказываются согласованными.

В контексте представлений И.И. Шмальгаузена принимается, что целесообразность (= устойчивость воспроизведения) создается стабилизирующим отбором из неустойчиво воспроизводящихся (= нецелесообразных) модификаций. Дарвиновский же прямой отбор (теоретически) работает с устойчиво воспроизводящимися вариан-

тами, которые в контексте представлений И.И. Шмальгаузена должны интерпретироваться как целесообразные. В таком случае, как правильно заметил М.А. Шишkin, полагается изначальная целесообразность новых состояний, что прямо противоречит базовому утверждению теории И.И. Шмальгаузена, поэтому прямой дарвиновский отбор не может быть включен в эту теорию.

\* \* \*

Итак, дарвиновской неопределенной изменчивости в эволюционной концепции И.И. Шмальгаузена соответствует спектр латентных модификаций, каждая из которых неустойчиво воспроизводится, причем неустойчивость воспроизведения отождествляется им с нецелесообразностью и неприспособленностью.

Дарвиновскому естественному (движущему) отбору в теории И.И. Шмальгаузена соответствует стабилизирующий отбор. Результатом действия естественного отбора является псевдоцелостная организация, отбираемая из вариантов с разной степенью согласованности частей. Результатом действия стабилизирующего отбора, согласно И.И. Шмальгаузену, является устойчивость воспроизведения (= целесообразность, приспособленность) модификации.

В тени этой псевдодарвинистической объяснительной эволюционной схемы осталась оригинальная идея И.И. Шмальгаузена – концепция корреляционной системы как выражения целостности организма, на основе которой может быть построена простая и изящная схема эволюции. Так, корреляционная система, по мысли И.И. Шмальгаузена, обеспечивает, с одной стороны, устойчивость организации в индивидуальном развитии и, с другой стороны, устойчивость воспроизведения организации в череде поколений. Новые условия среды индуцируют изменения органов (модификации), которые будут появляться в каждом новом поколении<sup>11</sup> и которые посредством корреляционных связей сразу или через небольшое число поколений оказываются согласованными с изменениями других органов. Для закрепления (устойчивости воспроизведения) модификаций достаточно их простого воспроизведения в сохраняющихся новых условиях. Таким образом, на основе концепции целостности организмов получается очень простое объяс-

<sup>11</sup> Поскольку новые условия остаются стабильными, то они будут постоянно оказывать модифицирующее влияние на каждое поколение.

нение эволюционного процесса. Сложная псевдодарвинистическая конструкция с переходом нецелесообразных (неустойчиво воспроизводя-

щихся) в целесообразные (устойчиво воспроизводящиеся) состояния посредством стабилизирующего отбора – излишня.

## Литература

- Анохин П.К.* Философские аспекты теории функциональной системы. – М.: Наука, 1978. – 400 с.
- Аристотель.* Сочинения. Т. 1. – М.: Мысль, 1975. – 550 с.
- Балашов Е.П.* Эволюционный синтез систем. – М.: Радио и связь, 1985. – 328 с.
- Берг Р.Л.* Корреляционные плеяды и стабилизирующий отбор // Применение математических методов в биологии. Сб. 3. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1964. – С. 23–60.
- Блауберг И.В.* Проблема целостности и системный подход. – М.: Эдиториал УРСС, 1997. – 448 с.
- Блауберг И.В., Юдин Б.Г.* Понятие целостности и его роль в научном познании. – М.: Знание, 1972. – 48 с.
- Болдачев А.В.* Новации. Суждения в русле эволюционной парадигмы. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2007. – 256 с.
- Воробьева Э.И.* Проблема целостности организма и ее перспективы // Изв. РАН. Сер. биол. – 2006. – № 5. – С. 530–540.
- Гайдес М.А.* Общая теория систем. Системы и системный анализ. – 2005 ([https://antisys.files.wordpress.com/2016/05/gaydes\\_m\\_a\\_-obschaya\\_teoria\\_sistem\\_sistemy\\_i\\_s.pdf](https://antisys.files.wordpress.com/2016/05/gaydes_m_a_-obschaya_teoria_sistem_sistemy_i_s.pdf) /).
- Гаузе Г.Ф.* Проблема стабилизирующего отбора // Журн. общ. биол. – 1941. – Т. 2. – № 2. – С. 193–209.
- Дамаский.* О первых началах. – СПб.: РХГИ, 2000. – 1072 с.
- Данилевский Н.Я.* Дарвинизм. Критическое исследование. Т. 1. Ч. 1. – СПб.: Изд. М.Е. Комарова, 1885. – 519 с.
- Дарвин Ч.* Сочинения. Т. 3. – М.; Л.: АН СССР, 1939. – 831 с.
- Дубинин Н.П.* Эволюция популяций и радиация. – М.: Атомиздат, 1966. – 743 с.
- Зусмановский А.Г.* Механизмы эволюционной изменчивости. – Ульяновск, 1999. – 96 с.
- Зусмановский А.Г.* Биоинформация и эволюция: Правы и Ламарк и Дарвин. – Ульяновск, 2003. – 235 с.
- Кант И.* Сочинения. Т. 5. – М.: Мысль, 1966. – 564 с.
- Карпов В.П.* Шталь и Лейбниц // Вопросы философии и психологии. – 1912. – Кн. 114. – С. 288–360.
- Колчинский Э.И.* Единство эволюционной теории в разделенном мире XX века. – СПб.: Нестор-История, 2015. – 824 с.
- Корнилов С.В.* Кант и философские основания биологии. – Калининград: Калинингр. кн. изд-во, 1997. – 206 с.
- Кремянский В.И.* Структурные уровни живой материи. Теоретические и методологические проблемы. – М.: Наука, 1969. – 295 с.
- Лейбниц Г.В.* Сочинения. Т. 1. – М.: Мысль, 1982. – 636 с.
- Лосев А.Ф.* Бытие – Имя – Космос. – М.: Мысль, 1993. – 958 с.
- Лосев А.Ф.* Хаос и структура. – М.: Мысль, 1997. – 831 с.
- Лукин Е.И.* Приспособительные ненаследственные изменения организмов и их эволюционная судьба // Журн. общ. биол. – 1942. – Т. 3. – № 4. – С. 235–261.
- Лукин Е.И.* Критика ламаркизма в трудах И.И. Шмальгаузена // История и теория эволюционного учения. – Л.: ИИЕТ, 1974. – С. 68–75.
- Майоров Г.Г.* Теоретическая философия Готфрида Г. Лейбница. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1973. – 264 с.
- Мамардашвили М.К.* Сознание как философская проблема // Вопросы философии. – 1990. – № 10. – С. 3–18.
- Марфенин Н.Н.* Феномен колониальности. – М.: Изд-во МГУ, 1993. – 239 с.
- Марфенин Н.Н.* Концепция модульной организации в развитии // Журн. общ. биол. – 1999. – Т. 60. – № 1. – С. 6–17.
- Марфенин Н.Н.* Современные представления о целостности биологических систем // Системный подход в современной науке. – М.: Прогресс-Традиция, 2004. – С. 436–458.
- Месарович М.* Теория систем и биология: точка зрения теоретика // Системные исследования, 1970. – М.: Наука, 1970. – С. 137–163.
- Нотов А.А.* О специфике функциональной организации и индивидуального развития модульных объектов // Журн. общ. биол. – 1999. – Т. 60. – № 1. – С. 60–79.
- Оленов Ю.М.* Ненаследственная изменчивость и эволюция // Журн. общ. биол. – 1946. – Т. 7. – № 4. – С. 253–264.
- Платон.* Собрание сочинений. Т. 1. – М.: Мысль, 1990. – 860 с.
- Платон.* Собрание сочинений. Т. 2. – М.: Мысль, 1993. – 528 с.
- Пожидаев А.Е.* Рефренная структура биологического многообразия и теория филогенеза // Палеобот. временник. – 2015. – Вып. 2. – С. 115–127.
- Поздняков А.А.* Об индивидной природе видов // Журн. общ. биол. – 1994. – Т. 55. – № 4–5. – С. 389–397.
- Поздняков А.А.* Проблема индивидности в таксономии // Журн. общ. биол. – 2003. – Т. 64. – № 1. – С. 55–64.
- Поздняков А.А.* Философские основания классической биологии: Механицизм в эволюционистике и систематике. – М.: ЛЕНАНД, 2015. – 298 с.

- Поздняков А.А.* Теоретико-биологические представления Н.Я. Данилевского // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2016. – Т. 18. – С. 39–64.
- Поздняков А.А.* Эпигенетическая теория эволюции: предшествующие идеи, проблемы и перспективы // *Рус. орнитол. журн.* – 2019. – Т. 28. – Вып. 1791. – С. 3021–3059.
- Прокл.* Первоосновы теологии. Гимны. – М.: Прогресс, 1993. – 319 с.
- Садовский В.Н.* Основания общей теории систем. Логико-методологический анализ. – М.: Наука, 1974. – 279 с.
- Сетров М.И.* Организация биосистем: Методологический очерк принципов организации живых систем. – Л.: Наука, 1971. – 275 с.
- Сетров М.И.* Основы функциональной теории организации: Философский очерк. – Л.: Наука, 1972. – 164 с.
- Судаков К.В.* Общая теория функциональных систем. – М.: Медицина, 1984. – 224 с.
- Тахтаджян А.Л.* Вопросы эволюционной морфологии растений. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1954. – 214 с.
- Уемов А.И.* Системный подход и общая теория систем. – М.: Мысль, 1978. – 272 с.
- Урманцев Ю.А.* Симметрия природы и природа симметрии (Философские и естественнонаучные аспекты). – М.: Мысль, 1974. – 229 с.
- Чайковский Ю.В.* Стабилизирующий отбор, или святость веры // Теория эволюции: наука или идеология? – М.; Абакан: МОИП, Центр системных исследований, 1998. – С. 52–58.
- Чайковский Ю.В.* Факторы эволюции, отбор // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2016. – Т. 13. – С. 95–103.
- Шафранова Л.М.* О метамерности и метамерах у растений // Журн. общ. биол. – 1980. – Т. 41. – № 3. – С. 437–447.
- Шеллинг Ф.В.Й.* Сочинения. Т. 1. – М.: Мысль, 1987. – 637 с.
- Шишкин М.А.* Индивидуальное развитие и уроки эволюционизма // *Онтогенез*. – 2006. – Т. 37. – № 3. – С. 179–198.
- Шмальгаузен И.И.* Дарвинизм и неодарвинизм // Успехи совр. биол. – 1939. – Т. 11. – № 2. – С. 204–216.
- Шмальгаузен И.И.* Возникновение и преобразование системы морфогенетических корреляций в процессе эволюции // Журн. общ. биол. – 1940. – Т. 1. – № 3. – С. 349–370.
- Шмальгаузен И.И.* Представления о целом в современной биологии // Вопр. философии. – 1947. – № 2. – С. 177–183.
- Шмальгаузен И.И.* Проблемы дарвинизма. – Л.: Наука, 1969. – 493 с.
- Шмальгаузен И.И.* Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии. – М.: Наука, 1982. – 383 с.
- West-Eberhard M.J.* Developmental plasticity and evolution. – Oxford: Univ. Press, 2003. – 794 p.

## The significance of concept of the wholeness of organisms for the evolutionary theory

A.A. Pozdnyakov

Institute of systematics and ecology of animals SB RAS, ul. Frunze 11, 630091 Novosibirsk, Russia

Ivan I. Schmalhausen's evolutionary theory is based on the concept of the wholeness of organisms. In philosophy, the concept of wholeness is an element of the descriptive language, in the context of which the object is described as consisting of parts that are functionally different and integrated to one degree or another. Schmalhausen's concept of wholeness is based on the concept of indivisibility and is interpreted naturalistically – as a property that appears because of the interaction of parts. Using the Darwinian scheme of evolutionary change, which consists in creating of a quasi-whole organization from indefinite variability with natural (moving) selection, as a form, Schmalhausen poured a different content into it. So, Darwin's uncertain variability in Schmalhausen's scheme corresponds to a spectrum of latent, unstable reproducible modifications, moving selection – to stabilizing selection, the final result – to stable reproduction of the modification. Schmalhausen's original idea, namely the concept of the correlation system as an expression of the wholeness of the organisms, stayed in the shadow of this pseudo-Darwinian explanatory scheme of evolution.

---

# ФИЛОСОФИЯ ЖИВОГО

---

## О природе вещей в XXI веке, об Универсуме и Человеке (Поэма)

С.С. Лазарев

Палеонтологический институт РАН, 117647 Москва, ул. Профсоюзная 123  
[marianna@paleo.ru](mailto:marianna@paleo.ru)

Философия – поэзия ума  
И наука об устройстве Универсума.

C. Залвера

### Введение: мысли общее направление

Каждый из нас, если годы уже поджимают,  
Если нам не совсем безразлична бытийность земная,  
Где стабильность – мираж, а конец предрешен, и приходится нам, volens nolens,  
Выпасть, гильзе подобно пустой, из карабина процессов,  
Каждый из нас остается один на один пред вопросом конца и начала – ЗАЧЕМ?

Ведь научные смыслы – это уже производные Главного Смысла,  
Это лишь есть череда бесконечных вопросов: «как..., как...?»,  
Даже важный вопрос «почему?» – тоже локальный вопрос,  
Связи ближайших причин и причин отдаленных, в которых мы вязнем,  
Забывая при этом о главном, и по инерции можем всю жизнь мы «про-как-как-ать».

Ритмика в мире подлунном клокочет в каждом процессе,  
Множатся разные ритмы, сливаясь в полифонию.  
Если бы ритмы застыли, все бы рассыпалось сразу,  
Как типографский набор книги книг в наших душах.  
Ритмы – стержень невидимый тот, на который нанизаны смыслы.

Вот почему ритмику слова вновь я беру за исходную форму,  
Ведь не случайно, что древние греки и римляне способом тем же  
Слушали ритмы Вселенной, чтобы попасть в резонанс  
И поймать суть вещей, идеалом которых они числа считали.  
Ритмы – эмоции чисел, начало и музыка смыслов.

Ну, а эпиграфом взял бы еще я у Эдмунда Гуссерля фразу,  
Где говорится о том, что философия – это первичная сфера,  
Чтобы разумным путем постигать Универсум и в нем Человека,  
Но постигать, предрассудки откинув, во всем полагаясь на разум,  
Не забывая при этом, что разум основу имеет – телеологию с принципом Бога.

Кто-то, возможно, замашет руками, закатит глаза и даже  
Вспомнит о лексике ненормативной, ссылаясь на разум.  
Этих людей осудить я не смею: мы все в богохульстве воспитаны были.  
Да, наш разум велик, но в масштабе «подлунного», тварного мира,  
И наш разум ничтожен, если масштаб Универсума взять, вспомнить Вечность.

Вот и физики в Новое время, Канта не поняв совсем,  
Бытие уравняли с Сознанием – Богом себя возомнили,  
Горделиво отринув Того, Кто все это и их сотворил.  
Мол, знаем теперь мы причину, точнее – цепочку причин,  
И все, что нам нужно, мы вычислить можем.

Но даже сейчас, физик Чернавский, к примеру,  
Кто в шоу Гордона сорвал миллион, благородно его поделив,  
Заявил: «Мы диалектику всю заковали в число».  
А когда я спросил: «Назовите такую работу»,  
Он, ничуть не смущившись, сказал, что она вот-вот будет готова.

Не верю я в это, и вот что мы скажем ему и всем тем господам,  
Кто, например, полагает возможным создать интеллект,  
То есть то, что подобно Сознанию в природе:  
Вы, несомненно, продвинуты очень в точных науках,  
Но от Лапласа ушли недалеко в мировоззренье своем горделивом.

Но Бог с ним, с Чернавским, который быть с Богом не хочет,  
Не может понять, что наука лишь дело имеет с цепочкой вторичных причин,  
Логичных вполне и нередко легко объяснимых,  
Рассудку доступных, со следствием в физике связанных жестко,  
Ну, а в науках неточных теряется жесткость, и связи не столь однозначны.

Бог лучше проявлен в тенденции общей, не в пользе минутной –  
Той пользе, которая лучше заметна, и в той, что подобна отбору.  
Бог – поле смыслов и высшая цель всех ничтожных причин,  
Бог – Абсолютная Ценность, которую жесткость бытийная видеть мешает,  
И действует он, как действует Шноля эффект: вроде бы слабо, но неумолимо.

Запомним, что самое главное, общее свойство бытийности нашей – процессуальность,  
А в основе любого процесса лежит тринитарность, Бог – начало ее.  
Наоборот, Абсолют – это внебытие, то, что нам недоступно, общеедино иечно.  
Ну а материя – это всего лишь вторичный этап Бытия, а третий этап – наше сознанье.  
Такова иерархия и эволюция Мира, которую нужно принять, чтобы понять все остальное.

Говорить о природе вещей, будь то сейчас – в XXI веке,  
Будь то в V веке нашей или до нашей эры, –  
Это значит о времени говорить, ибо изменчиво все, все текуче.  
Хотя, безусловно, структуру тоже вещи имеют, все дело в масштабе оценки.  
Историк тоже структуру видит, но в масштабе его отстраненном главное – перемены.

И дело не только в том, кто оценку вещам дает – структуралист или историк,  
Ведь и сами вещи тоже очень различны по сути и по временному масштабу.  
Скажем, протоны вечны для нас, но это – ничто, если представить Вечность.  
Есть и частицы, что малую долю секунды живут, но по природе своей – те же протоны:  
Все потому, что те и другие – растянутый миг или Вечности это кусочек.

Принципиально, что время людское – другое, оно не похоже на время частиц:  
Это – система из множества по природе различных мгновений,

То есть это – структура длительностей самой разной природы,  
Это – сложная синэргия процессов, многообразья единство.  
Путь от исходных частиц до Человека – это и есть эволюция – сущность тварного мира.

Итак, мысль основная моя: есть времена монотипно и монотонно простые,  
С них начался наш мир, физика – вот первооснова различных процессов.  
Позже многообразье процессов росло, а также – их синэргия и сложность.  
Максимум сложности – это мы сами: каждый из нас и сообщество в целом.  
Главное – это понять самую общую функцию времени, процессуальности смысл.

Краткий план размышлений в этой поэме таков:  
Сначала суть любого процесса как такового рассмотрим, структуру его, онтогенез.  
Потом проследим, как череда самых разных процессов росла и усложнялась.  
Это будет уже филогенез, макроструктура Вселенной.  
И наконец, процессуальности место и смысл в Универсуме нужно понять.

### Диалектика отдельного процесса: череда спокойствия с эксцессом

Настоящим процессом зовется здесь то, что непредсказуемо и неоднородно.  
Ведь если имеем мы только одни повторенья, ну скажем, тик-таканье только,  
То это никак не процесс. В процессе любом – два основных компонента:  
Стабильность и хаос, а их череда – общая суть всех настоящих процессов.  
Стабильность – мать антиномий, хаос – инсайта отец, Бытие – синтез их постоянный.

Чтобы стабильность одна стала стабильностью новой,  
Нужно проделать процессу salto mortale – трехступенчатый ход.  
Сначала из памяти выбросить то, что случайно и мимолетно,  
То, что для вещи-процесса стало не очень-то важным,  
То, что было полезным недолго, – сиюминутная польза, балласт.

Ну, а следующий шаг самый трудный – новшеством место заполнить пустое,  
По возможности, новшеством важным, это – творческий импульс, инсайт,  
Это – процесса ядро, где хаос локальность творит,  
И новые сущности где возникают, процессы ветвятся,  
Здесь пространство кривится, забывая гармонию и симметрию.

Максимум хаоса это не только момент для инсайта, но и риск для процесса,  
А хаос тем больше, чем новшество ярче и глубже, чем оно перспективней.  
Так, если, к примеру, мутация столь необычна, что может уродом казаться,  
То шансов немного у ней место под солнцем найти и продлиться,  
Особенно если работает жестко отбор и ниши все плотно забиты.

Но если возникла она в тот период, когда «зазевался» отбор,  
Когда слишком рыхлые связи в системе, тогда могут выжить мутанты,  
Тогда нестабильность шанс имеет продлиться, достигнув стабильности новой.  
Это – третья ступень, освоение системой инсайта, укрощение хаоса.  
Если хаос в начале был забыванием, то в конце он – запоминание и затухание.

Такая структура, повторим, присуща любому процессу,  
А сущность ее – творение в сладостных муках сущностей новых.  
Это сущностей сущность в основе своей – телеология сущность.  
Но цепочки конкретных причин затемняют ее, ибо чаще они  
Связаны с пользой локальной, рациональной вполне и сиюминутной.

Заметим, тот же процесс происходит, когда сами мы ищем идею.  
Когда концентрация мысли нужна, мы забываем все суетное,

И в трансе, ворочая мысли фрагменты, по лабиринту причин мы блуждаем,  
А общая цель до инсайта в тумане, и призрачна нить Ариадны:  
Все помнят известную фразу – из сора какого стихи вырастают.

Итак, в тварный мир погружаясь, в грубости вязнет идея, сразу пробиться не может,  
И в мраке материи смыслы дробятся, соединяясь потом в каскады процессов,  
Все более сложных и уникальных – так смыслов фрактальность растет,  
Предела достигнув в самосознаны – конечном тончайшем процессе.  
Но, впрочем, проблема процесса процессов рассмотрена будет в отдельной главе.

### Три ипостаси времени как процесс процессов Здесь мы рассмотрим без всяких эксцессов

После того, как отдельный процесс был рассмотрен структурно,  
Мы переходим к истории разных процессов – анализу филогенеза.  
Здесь ту же мы видим структуру – основу процессов:  
Стабильность исходная → к хаосу путь → к стабильности новой стремленье.  
Но чтобы понятнее было, начнем с современности мы, это привычней.

Посмотрим вокруг: многообразье царит и локальность повсюду,  
А больше всего каждый из нас очень сложный и уникальный во многом,  
Даже если не будем рассматривать мы оболочки свои –  
Нашего Духа наряды – плоть, что во власти инстинктов локальных,  
И что есть предтеча Сознанья – сущности богоподобной, основа свободы.

Относительно все, и меняется все в видимом мире, но в темпах различных.  
Одноклассников встретил недавно, полвека спустя,  
Зеркало-время над нами хохочет и жуткие строит гримасы,  
Видим изломы судьбы, быстро меняются дети и внуки, свои и чужие.  
А ведь год для цветов – время жизни, и все же завидуют им бабочки-однодневки.

То, что не может наш глаз уловить, разумом мы постигаем.  
Знаем, к примеру, что там, где живем, теплое море когда-то плескалось,  
А позже холодный ледник красную глину оставил.  
И в соответствии с фоном среды ритмика жизни не затихает,  
Все живое стремится себя утвердить в максимальных границах.

Ну, а в масштабе ином не было даже когда-то Земли,  
Не было Солнца и звезд, глубже еще – не было атомов даже.  
И чем глубже времени бездну наш разум таранит,  
Проще становится мир, но сумерки гуще, и тьма в глубине.  
А труднее всего разглядеть и понять нам истоки творенья.

Бездна времени, в основанье которой наш разум стремится,  
Где-то иметь окончанье должна – некий фундамент всего Мирозданья.  
Этот фундамент не может быть вещью какой-то, предметом,  
Скажем, китом или гигантскою черепахой, как полагали когда-то,  
Ведь и для них тоже нужно иметь основанье – и так без конца.

Значит, в фундаменте мира – не вещь, но Первоидея, которая все породила,  
Породила, себя сократив, как в процессе любом перед творческим актом.  
Мир вторичный и тварный непостоянства ничтожен, поскольку конечен,  
Но для нас он безмерно громаден, ибо локален наш разум – конечный процесс,  
Хоть и может он, Богу подобно, четырехмерье преодолеть – капсулу тела покинуть.

Вот и пришли мы к тому, что исходно был мир Идеальный,  
Впрочем, лучше сказать – мир запредельный, стабильный и нам недоступный.  
В нем идеи особого свойства, вернее, идея одна – смысл единий,  
Тот, что вечен и беспределен, и абсолютно непропрессуален,  
Больше сказать ничего мы не можем, от лукавого все остальное.

Раскрашена мифами древняя эта идея и принято Богом ее называть,  
Это – первопричина нашего мира Процессов, Первоидея идей и вещей,  
Закон-Первосмысл, породивший каскады известных нам смыслов,  
Но Он проявился не сразу в том мире, который мы знаем:  
Сначала был символ, основа порядка – число, отношенья.

И этот порядок почти идеально в процессах физических был воплощен.  
Число как начало: смысл пока запредельный – наследие Первосмысла.  
Здесь нету еще привычных нам смыслов – истории смыслов, процессов.  
«Процессы», что в основании физики, – это еще не процессы, они без событий,  
Царит здесь одна регулярность, события только – в самом появлении процессов.  
Здесь отношения – основа порядка, основа процессов и смыслов скелет.  
Здесь идея – простейшей материи мать, стержень нашего мира, первичное поле,  
Поле будущих смыслов, процессов; Абсолюта, Вечности и Бесконечности эхо.  
Физики смыслы – наследье божественных смыслов, где хаос еще не родился;  
Это то, что потом обрастило процессами-смыслами нашего мира.

Химия – следующий шаг и ступень в пирамиде нашего бренного мира,  
Здесь числа и связи пока что сильны, но всеобщности меньше.  
Что уже там говорить о биологии – ветреной очень науке;  
Все здесь изменчиво и необратимо, а каждый макрообъект уникален,  
Живая материя рвется вперед, множа все больше локальность.

Законов в ней нет, в тень уходит число – мимолетна гармония жизни,  
Многообразие слишком велико, специфика царствует здесь – неповторимость.  
А жизни все мало, в безумии ищет она совершенства – предела,  
И вот, наконец, в круге пробита брешь – разорваны цепи инстинктов.  
Жизнь осознала себя и путь магистральный – до точки Омега.

Новый, последний и постматериальный этап эволюции самый труднейший,  
Ибо «материя» здесь до предела сложна, максимально ушла от числа и единства былого.  
Это и есть тяжкий грех – груз осознанья себя в грешном мире Природы,  
Осознанье того, что конечен субъект и пришпилиен инстинктом к телесной основе,  
К капсуле материальной, которую можно покинуть лишь в мыслях.

Путь трагичен от первых моральных табу (читай Бородая),  
Означавших, что порваны цепи инстинктов частично,  
До призывов уже современных, что все люди – братья.  
Только пока не умеет наш разум следовать этим призывам,  
Проще ему гильотиной иль бомбой решать все проблемы.

Повторим, что время, которое было первичным совсем  
И которое физики символом τ означают – время не то,  
Чем оно стало потом, что особенно видно в процессах живого.  
Там время сильно меняет объект, вспомним, к примеру, бабочки онтогенез,  
Где физик неискушенный увидел бы несколько разных объектов.  
В общем, время, как все в нашем мире, непостоянно,  
И вопреки Мамардашвили, осмелимся утверждать: есть время времени.  
Ведь и то, что мы называем пространством, тоже неоднородно:

Было оно, как и время, только в начале чем-то единым и априорным,  
Форм не имело конкретных и референтов не знало.

Это значит, что временем мы называем трехпостасную сущность,  
Три лика времени – суть три этапа в развитии тварного мира.  
Первый этап – вечности это осколок, Ньютона время.  
Оно однородно пока и безлико, и в этом на вечность походит.  
У физиков время – то же пространство, фон для картины дальнейших процессов.

Этот фон, иль условье процессов – высшая есть априорность и регулярность.  
Только потом этот фон может заполнить процессуальность,  
Времени новый этап, где постоянно непостоянство и хаос процессов.  
Это уже время живое, не то, что служит мерилом любого процесса,  
С материей связи конкретны, здесь время – живая картина, не фон однородный.

Итак, на этапе втором время есть хаос, творящий локальность.  
Ну, а третий этап – это высший процесс, осознавший себя и греховность.  
Здесь процесс раздвоился: душа появилась, ей тесно в темнице телесной,  
Это время-процесс, что частично взяло на себя функцию Бога,  
С локальностью чтобы бороться, ее ограничив господство.

Время времени – это рост синэргии процессов, «разбухание» времени настоящего.  
Физики знали всегда только простейшее время – Вечность в масштабе Вселенной.  
Недавно совсем «переоткрыли» они время тварного мира – неоднородность процессов.  
Но гораздо сложнее то время, где жизнь синэргийно впитала в себя все другие процессы.  
А суть Человека – надматериальный эпифеномен, где Суперпроцесс свободу свою осознал.

Значит, время-процесс (или время-творец) в Человеке есть Духа Святого аналог,  
Или иначе: это та эманация Бога (поле Его), что направляет Процессуальность,  
Ломая сопротивление материи-капсулы грубой, жестокой, смягчая ее,  
Чтобы в итоге, творчеством напитавшись, процессы замкнуть и вернуться к Началу,  
Где полифония сделает Время подобным Пространству и в Вечность вольется!

### **Универсум минус Вселенная (одна или много) Есть исходное Идеальное, именуемое Богом**

До сих пор обсуждалось главное свойство нашего мира – процессуальность.  
Мы рассмотрели сначала структуру процесса отдельного – аналог онтогенеза,  
Точнее – цепочки онтогенезов, ибо каждый цикл процесса две части имеет –  
Стабильную и нестабильную (краткую) – последняя тринитарна, а центр ее – суть процесса,  
Где с интенсивностью разной мерцают инсайты, многообразье творя и локальность.

Дальше мы рассмотрели процессов процесс, времени время – мегаисторию нашу.  
Исходно ненастоящими были процессы: вечны в масштабе Вселенной они, однотактны.  
Там – только стабильная часть, регулярность царит и число, это – физики сфера.  
Но позже стабильность все больше на части дробилась, и хаос процесс насыщал.  
В процессах живого, как в кинохронике, такты мелькают, неуловима стабильность.

И наконец, вот предел эволюции непостоянства, вот вершина его и тончайшая нить.  
Здесь процесс раздвоился, и половинка его «cogito ergo sum!» возвестила,  
Невнятно себя осознав то ли Богом, то ли былинкой ничтожной в море проблем,  
И основная из них – смысл процесса процессов, смысл Времени, смысл Бытия.  
На этом этапе зреет последний процесс, чтобы вернуться успеть к Первоистоку.

Но об этом – потом, а сейчас – о гипотезе, как в Универсум Вселенную встроить  
Так, чтобы Тайна чуть-чуть приоткрылась, точнее – тень Тайны.

Вспомним Платона, картину пещеры, запредельные образы – тени для нас.  
Много богов родилось там, у предела, где бессильно Воображенье,  
Психика наша процессуальна, и смена гипотез – тоже процесс.

О запредельности можем мы только сказать (судя по тени),  
Что основа Ее нашему тварному миру обратна,  
А потому три антиномии – три ипостаси двух разных миров – стоит принять:  
Бесконечность – конечности антипод, также Вечность и время несовместимы,  
И, наконец, Абсолют – это то, что немыслимо в процессуальности нашего мира.

Три антиномии эти делят исходно весь Универсум на две слишком неравные части.  
Первая часть – то, что вечно и беспредельно, а значит, исходно, едино и нет в нем различий.  
Часть вторая – зеркально обратна: мир тварный, конечный, процессуальный.  
Итак, мир первый – мир гармонии вечной, покоя, единства – мир Абсолюта.  
Мир второй – мир перемен, несогласий, непостоянства – Процессуальный мир.

Мир Всеединства исходный – это мир Абсолюта, что разуму недоступен.  
Вот почему, оставляя его в стороне, мы переходим к миру Процессов.  
Переход этот сложный весьма, ибо сразу вопрос возникает коварный:  
Не может же мир Абсолюта, замкнутый сам на себе, хоть что-то родить.  
Но что же тогда породило начало процессов – привычный нам мир?

Ответ на вопрос – в философии Канта, точнее – как он понимал априорность.  
Априорность у Канта есть то, что всеобще и необходимо для тварного мира,  
Что должно быть высшим, всеобщим условием мира Процессов, начало его.  
Начало такое, что уже не едино, но еще не процесс; как Абсолют неизменно оно,  
Но уже разомкнулось, нарушив «невинность» Исходного мира.

Скажут мне: «Но ведь Кант в априорность включал и законы Ньютона, и аксиомы Евклида».  
Я отвечу, что априорность в смысле широком иерархична, фрактальна, но имеет начало,  
Когда и процесс – он еще не процесс, а единство – уже не единство.  
Это – уровень высший, априорности всей Априорности, это – Идея идей,  
То есть идея процессов вообще, условие их, но также идея порядка.

Кант писал, что пространство и время вообще – это те созерцанья,  
Которые мы, математикой чистой владея, в основу кладем всех познаний, суждений.  
Априорность такая, добавим, высшая есть тринитарность – Троица в христианстве.  
Это фон и условье процессов, в которых число поначалу порядком владело.  
Позже Время – Духа аналог – творческий хаос вносило в процессы.

Если теперь попытаемся мы проследить и понять траекторию общую мира Процессов,  
От Начала начал – от Всеединства как Тайны исходной и Априорности высшей –  
До цели конечной, до Процесса, который локальность свою осознал в громаде Вселенной,  
Тогда общий смысл и трагедия капсул отдельных (сознанья темниц) будет понятен:  
Мы назначены Духа Святого работу продолжить и время преодолеть.

Смоделировать если теперь Универсум, а также Вселенную в нем (рисунок<sup>\*</sup> смотри),  
Можно представить его в виде шара (круг на рисунке) бесконечно большого размера.  
Точка на круге мерцает – точка Альфа – исток Априорности (А) мира Процессов.  
Ведь идея пульсации (как аналог дыхания) появилась давно на Востоке,  
Потом в гностицизме и Каббале – та же идея как отступление Абсолюта, жертва его.

Это можно процессом считать, если только его оценить в масштабе Вселенной,  
Но эта пульсация – не процесс в Универсуме вечном и беспредельном.

---

<sup>\*</sup> См. рисунок на вклейке.

Ведь не считаем же мы настоящим процессом синусоиды монотонность,  
Ну, а то, что внутри происходит Вселенной – для Вечности это Ничто.  
Итак, точка Альфа на схеме – условная точка, где миры возникают Процессов.

Точка Альфа – не точка начала материи, это – начало идей, мира Проектов.  
Здесь возникают лишь смыслы Процессов, сценарии их тринитарны.  
Это – Телеология мир (Т на рисунке, штриховка косая), Триединого Бога аналог.  
И только потом, в точке Бета – аналоге Взрыва Большого – материя возникает.  
Она возникает в поле смыслов первичных и поначалу почти адекватна числу.

Пирамида процессов растет и, вот, на вершине ее, после вспышки живого –  
Последняя крупная вспышка – процесс, осознавший себя в изменчивом мире.  
Эта вспышка двойная, здесь она в виде двух точек дается: Омега один –  
Появление Сознанья (С на схеме), примитивно оно поначалу (читай Бородая),  
Но все же это – источник Воображенья, Бога аналог локальный.

Настоящая точка Омега – та, о которой писал Поль Тейяр де Шарден,  
Это точка схождения зрелых процессов, личностей разных, конвергенция смыслов.  
И вопросов вопрос – а сумеем ли мы осознать роль свою и процессы замкнуть,  
Выбрав путь непростой альтруизма, локальность инстинктов презрев,  
Точно попасть в «яблочко» Всеединства (центр на схеме) – в точку спасенья?

Осталось сказать: в подзаголовке «понятие» Бога традиционно неточно.  
Ведь Бог – это то, что привычно считать Первоосновой и Первопричиной процессов.  
Но Абсолют – Универсума большая часть – не причина, которую можно помыслить.  
Абсолют есть Ничто, а Бог – та Основа, что для науки закрыта, но открыта для сердца.  
Мы – вершина материальных процессов, а Он – то Всеобщее, что еще до материи было.

### **Заключение: резонерство и обобщение**

Итак, все, что мы видим вокруг, есть процессы, а мы сами – сложнейший из них.  
Даже та идеальность, что нам не видна, но умом постижима – тоже процессы.  
Исходная есть идеальность – доматериальность, и финальная – материи эпифеномен.  
Но и в первоматерии элементы тоже не видны, и важно – не настоящие это процессы,  
Ибо в микрофизическом мире – основе всего – новшества также стары, как наш мир.

Микрофизика – фундамент всех более сложных процессов, цикл нулевой,  
Это – вечное первоосновы мерцанье, но вечное лишь в масштабе Вселенной.  
Только здесь правит число безраздельно, и только здесь был бы прав Пифагор.  
Все потому, что процессы такие – наследие Вечности монотонной,  
Все другие процессы монотонность все больше теряли, а Время в них хаос вносило.

Время в исходном физическом мире – еще не процесс (время Ньютона).  
Вечности это кусок и наследник ее, фон для процессов, условие их.  
Только потом, хаос все больше внедряясь в стабильность, процессы творил.  
Дух Святой проявляется здесь: он дробит и соединяет процессы, сложность растет.  
И наконец, высшая сложность: процесс сам себя осознал в общем потоке процессов.

Миллиарды лет росла пирамида процессов, все более усложняясь.  
Венец пирамиды процессов – Дух в капсуле материальной, Бога локальный аналог.  
Сознанье – локальности нерв, ощущивший трагедию непостоянства, финальности ужас.  
Даже любовь на Земле – только попытка обмануть одиночество (ту же локальность),  
Но тщетно, Время не знает пощады, одна лишь надежда – на Вечность.

Процессуальный мир, где мы живем, предтечу имеет — всеобщее Первоединство.  
Эта предтеча — Высшая Априорность, Телеологии мир, где зреют все смыслы,

Где то, что мы видим, было в проекте, Это – мир идеальный, латентный, мир-Тайна.  
И в Библии Бог мир создавал поэтапно: «Да будет все», – он не сказал.  
Это значит, исходно процессуальность была идеальной и, может быть, неоднозначной.

Еще это значит: структура Процессуального мира три части имеет.  
Первая часть – Идеальность исходная, доматериальность, или Телеологии мир.  
Средняя часть – тварный мир, материальный, который мы в опыте знаем.  
Третья часть – это мы сами, Сознанье – сообщество постматериальных процессов,  
Процессов локальных, телесностью отягощенных и созданных для самопреодоленья.

Или иначе: время в макроструктуре своей современной трехпостасно и диалектично.  
Время первое – фон всеобщий, без референтов конкретных, математический ноумен это.  
Время второе – феноменальное время вещей нашего мира, сложная процессуальность.  
Время третье – та надматериальная часть человека, что зовется душой или сознанием.  
Душа есть процесс ноуменальный по укрощению феноменальности собственной оболочки.

Выбор самосознаниям дан: слиться с локальностью, упиваясь непостоянством желаний,  
Либо – путь к Всеединству найти, замкнуть высшее бытие на полифонию процессов.  
Это будет (будет если) последний процесс идеальный – смыслов общая полифония.  
Конвергенция к точке Омега есть непроявленный общий смысл разных религий,  
А проблема проблем – вырваться из кошмара истории и с Вечностью слиться.

Биология капсулы нашей наследует сиюминутность борьбы и отбора.  
Горизонт Бытия заслонен суетою быта. Калейдоскопы смыслов локальных мелькают.  
В колесе скажем белке подобно. Колесница истории темп набирает.  
Перекресток последний. Так куда же несешься ты, Высшее Бытие? Дай ответ.  
Но как русская тройка, не дает ответа. А Время вскипает.

## ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКИЕ МЕМУАРЫ

В настоящем томе мы начинаем публикацию воспоминаний одного из «отцов-основателей» английской палеоботаники Уильяма Кроуфорда Уильямсона (1816–1895), написанных им незадолго до кончины и дающих выпуклую, сочную картину жизни и деятельности этого выдающегося натуралиста Викторианской эпохи. Внук деревенского пастуха, сын садовника, натуралиста и куратора краеведческого музея, благодаря своим талантам и работоспособности У. Уильямсон сумел получить образование, стать известным врачом и хирургом, основателем Манчестерского отоларингологического института, а в 1851 году – первым профессором естественной истории Оуэновского колледжа в Манчестере и членом Лондонского королевского общества (1854).

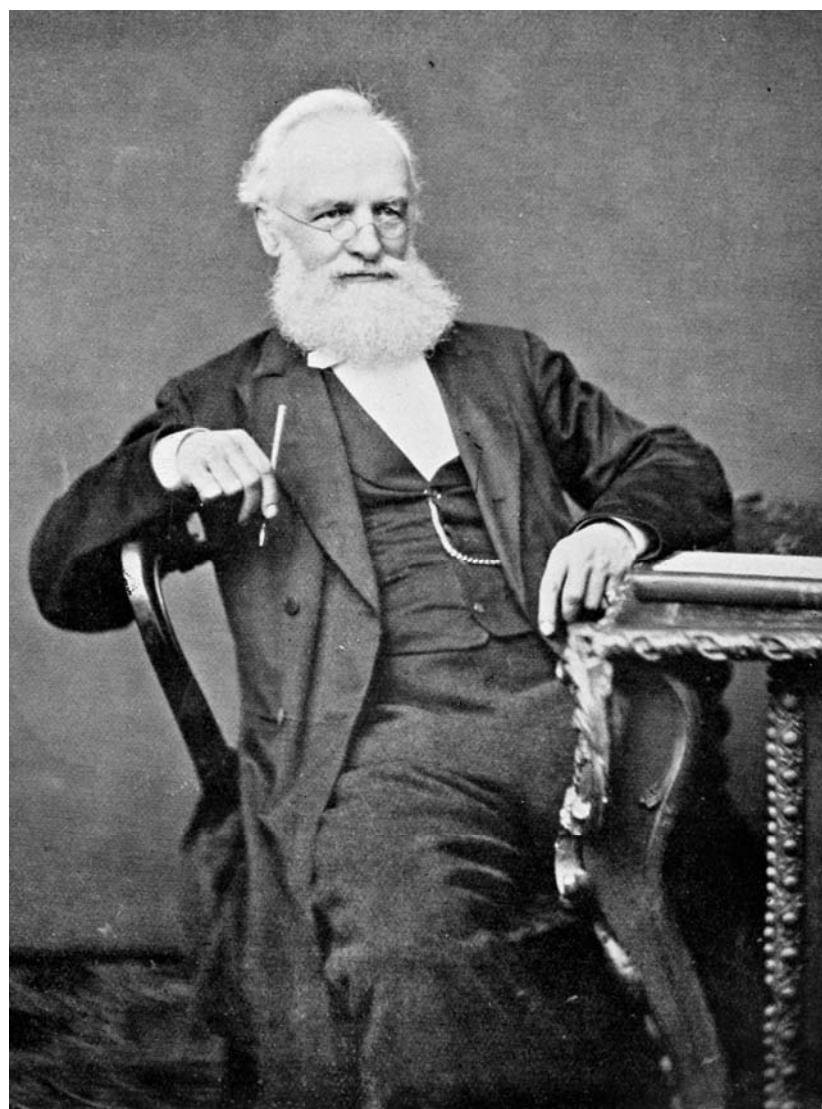
С молодых лет Уильямсон был вовлечен своим отцом в краеведческую, природоведческую, музейную деятельность, тесно соприкоснувшись с энтомологией, конхиологией, орнитологией, ботаникой, геологией и палеонтологией.

В течение своей долгой жизни он имел счастье общаться со многими выдающимися учеными мужами своего времени, начиная с основателя биостратиграфии Уильяма Смита, его племянника известного геолога Джона Филлипса и великого сэра Родерика Мурчисона. Быдучи членом Манчестерского литературного и философского общества, Уильямсон свел знакомство с выдающимся

химиком Джоном Дальтоном. Он активно переписывался с Ч. Дарвином, Т.Г. Гексли, Ч. Лайелем, М. Фарадеем, Г. Мантелем и Д.С. Миллем. Колоритные портреты некоторых из этих фигур встают со страниц его воспоминаний, отмеченных тонким английским юмором.

К изучению ископаемых растений У. Уильямсон обратился в зрелые годы жизни и несмотря на это немало успел. Благодаря работам Уильямсона стало известно в деталях анатомическое строение каламитов и стигмарий, именно он впервые доказал, что огромные стволы лепидоденронов и сигиллярий принадлежат каменноугольным птеридофитам, а не семенными растениями. Им были получены первые подробные данные об анатомическом строении многих древних птеридофитов и голосеменных растений, легшие в основу мировой палеоботаники. Сенсационное открытие птеридоспермов Ф. Оливером и Д.Г. Скоттом во многом опиралось на представления, выработанные в результате исследований У. Уильямсона.

Один из первых палеоботаников, обративших внимание на теорию эволюции, У. Уильямсон



У.К. Уильямсон (1876 г.)

попытался проанализировать имевшийся в его время палеоботанический материал в отношении к модной в то время теории Ч. Дарвина. В 1874 году он даже выступил в Оуэновском колледже со специальным докладом «Древняя растительность в отношении к доктринаам естественного отбора и эволюции», опубликованным на английском и французском языках.

Писать мемуары У. Уильямсон начал еще в 1877 году, но полностью они были опубликованы лишь через год после его смерти вдовой исследователя Э.К. Уильямсон. «Палеоботаническую» главу для этого издания (гл. XIII) готовил к печати другой выдающийся английский палеоботаник – Д.Г. Скотт.

В 1985 году мемуары У. Уильямсона были переизданы репринтным способом британскими исследователями Д. Уотсон и Б.А. Томасом: *Williamson W.C. Reminiscences of a Yorkshire Naturalist. – Manchester, 1985. – XXII+228 p.* Это издание снабжено предисловием публикаторов и некоторыми иллюстрациями.

Редакция

## Воспоминания йоркширского натуралиста<sup>1</sup>

У.К. Уильямсон

### Глава I

Рассказ Джона Уильямсона. – Бабушки и дедушки по материнской линии. – Лаборатория Кроуфордов. – Детство. – Дамские школы. – Школа мистера Поттера. – Лебберстон. – Миссис Джонсон. – Уильям Смит. – Томас Хиндервелл. – «Геология йоркширского побережья» Филиппса. – Личность Смита. – Торntonская школа. – Путешествие во Францию. – Жизнь в Бурбуре.

Ранняя история семей британских ремесленников редко сохраняется, и единственная запись о моем происхождении по отцовской линии – это краткий автобиографический меморандум, который был подарен мне моим отцом много лет назад.

В нем он рассказывает:

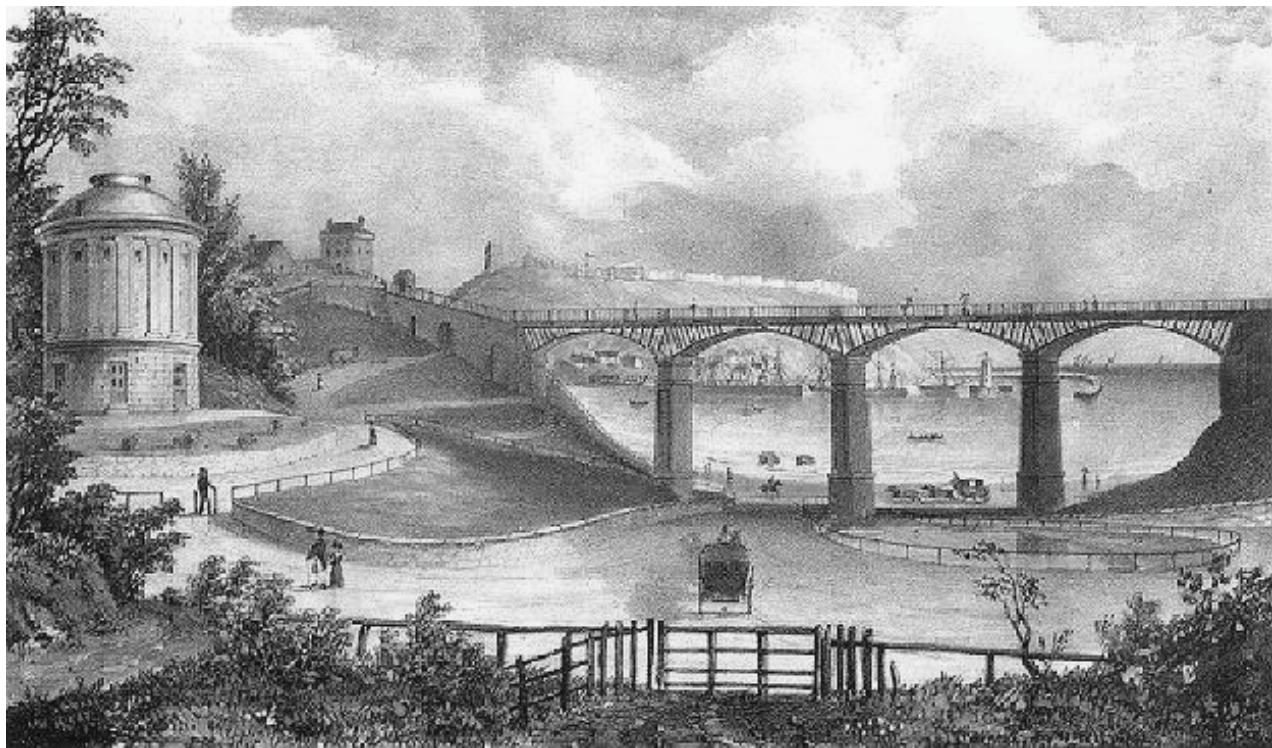
«Единственное, что я помню о своем дедушке, – то, что это был старик, живущий в маленьком коттедже в деревне Фрайдейторп в Восточном Йоркшире, куда однажды к нему повел меня мой отец.

Отец мой работал пастухом у крупных фермеров-овцеводов в том же районе. Он был трудолюбивым, бережливым человеком, у которого

было мало радостей, если не считать визитов в Йорк примерно раз в год.

Деревенский постоянный двор в Фрайдейторпе был местом, где зимними вечерами он часто встречался со своими знакомыми. Двор принадлежал его другу, которому он помогал время от времени, одолживая деньги. Этот человек, обнаружив, что не может больше содержать дом с прибылью, предложил его моему отцу, которого друзья убедили взять его. Это новое дело потребовало от него частых отлучек из дома. Среди других мест, куда он имел обыкновение ходить, был Дриффилд. Там он и познакомился с Мэри Бин и, в конце концов, женился на ней. Ее отец был крупным овощеводом в Бромптоне, неподалеку от Скарборо, и наведывался на рынки Скарборо трижды в неделю. Мои отец и мать жили на постоянном дворе в Фрайдейторпе, где я и родился в 1784 году. Они содержали его на протяжении нескольких лет, но найдя это дело безу-

<sup>1</sup> Перевод с английского Ю.В. Мосейчик по изданию: *Williamson W.C. Reminiscences of a Yorkshire Naturalist. – London: George Redway, 1896. – XII+228 p.*



Здание-ротонда Музея и чугунный мост в г. Скарборо (около 1840 г.)

пешным, все бросили и уехали в Скарборо. В это время мой дядя, Уильям Бин, посадил большой фруктовый сад в Скарборо, открытый также в качестве Абонементного прогулочного парка для летних посетителей, которые в нем очень часто бывали<sup>2</sup>.

Когда мне было около девяти лет, меня отправили в эти сады, и, пробыв там примерно два года, я был отдан в обучение к моему дяде еще на семь лет. Прежде чем этот срок истек, дядя умер, и на мою долю выпало вести его дело, пока мне не исполнилось восемнадцать или девятнадцать лет. В этом возрасте, желая усовершенствовать свои познания в садоводстве, я оставил это место и поступил в качестве младшего садовника в Уайкхемское аббатство, находившееся тогда в руках семьи Лэнгли. После трех лет пребывания в Уайкхеме, я стал главным садовником у лорда Малгрейва из Малгрейв-Касла близ Уитби, где я оставался в течение нескольких лет. После возвращения в Скарборо, я нанялся к своему двоюродному брату, Уильяму Бину, продолжавшему дело своего отца с тех пор, как я уехал в

Уайкхем. Ему не нравилась работа управляющего, и он переложил ее на мои плечи, а вскоре он отказался от садов полностью. Тогда я начал дело на свой страх и риск, присматривая за садами некоторых жителей Скарборо, которые обеспечили меня хорошей работой.

Именно в это время в часы досуга я начал изучать геологию, энтомологию, конхиологию и орнитологию. Коллекции, которые я собрал, были впоследствии помещены в Музее Скарборо, который был построен в 1827–1828 годах. В этот музей я был назначен куратором и выполнял свои обязанности в этой должности более двадцати семи лет».

Таков рассказ моего отца о себе. В реестре прихода Фрайдейторп, его родной деревни, сохранилась запись: «Джон, сын Уильяма Уильямсона, крещен 5 сентября 1784 года».

До сих пор я ничего не сказал о моей матери и ее семье. Будучи в Малгрейве, мой отец помолвился, а затем женился на мисс Элизабет Кроуфорд, старшей из тринадцати детей ювелира и гравильщика из Скарборо.

В дальнейшем любвеобильность была очень свойственна безграничной энергии моего отца.

Малгрейв находился примерно в двадцати двух милях от Скарборо, и единственная возможность увидеть невесту представлялась ему по воскресеньям. После того как он заканчивал

<sup>2</sup> Эти сады занимали все пространство между Хантрисс-роу и нынешней железнодорожной станцией. Их площадь и положение хорошо показаны на карте, опубликованной в «Истории города Скарборо» Хиндервелла (Прим. Э.К. Уильямсон).

работу в садах, в субботу вечером он отправлялся пешком в Скарборо, проводил воскресенье с матерью, возвращался вечером воскресенья и занимал пост по присмотру за своими людьми в понедельник, в шесть часов утра.

Мой дед по материнской линии был шотландцем по происхождению, родился в 1756 году и, насколько я могу судить, был сыном либо фермера, либо мелкого ювелира и часовщика, жившего в Хаддингтоне: последующие события показывают последнее занятие наиболее вероятным.

В то время Шотландия страдала от реакции на события 1745 года<sup>3</sup>. Преобладающая военная партия состояла главным образом из англичан или ирландцев, чьи офицеры были горды и властолюбивы.

Однажды вечером мой дедушка, гуляя с другом, которого я очень хорошо помню, встретил двух офицеров, которые, хотя они и были не на той стороне, потребовали, чтобы мой дед и его спутник прижались к стене. Обнаружив, что парни не собираются подчиняться команде, о чем они договорились заранее, один из офицеров ударил моего деда своей тростью. В ответ нападавший получил умелый удар, который быстро уложил его на землю.

Размышления вскоре показали молодым атлетам, что при тогдашнем despoticеском настроении чувств военных это может привести к серьезным последствиям. Поэтому в ту же ночь они бежали через границу и, в конце концов, достигли Уитби.

Мой дед сразу же получил работу в часовой и ювелирной лавке; это заставляет поверить в то, что часть его шотландского обучения прошла в подобном заведении. Молодая дочь фермера, которая каждый базарный день проезжала верхом мимо его окна по дороге в Уитби, привлекла к себе его внимание, и он в конечном счете женился на ней, а леди одновременно принесла ему тысячу фунтов. Вскоре молодая чета приехала в Скарборо, где мой дед и обосновался, и из их тринадцати детей моя мать была старшей.

Моя привязанность к этому славному шотландцу, когда я был маленьким ребенком, была

очень велика. Одним из его занятий была чистка часов, и когда ему приходилось выполнять такие обязанности в домах фермеров из пригородных деревень, он брал меня с собой, и, между прочим, [наблюдения за] гнездованием птиц делили время с чисткой часов. Одним из достижений этого старого джентльмена было искусство покрытия стекла сусальным золотом; делал он это очень красиво, но секретным способом, утраченным с его смертью.

Его сын, Уолтон Кроуфорд, который унаследовал отцовское дело, тоже развел особое искусство и делал своеобразные броши-бабочки из местных камней.

Я долгие годы имел привычку проводить много времени в их мастерских, наблюдая за тем, как они режут и обрабатывают алмазными и наждачными кругами различные агаты, находимые тогда в изобилии в прибрежном гравии, и делают из них булавки, браслеты, броши и другие личные украшения – юношеские упражнения, которые впоследствии стали для меня самой большой ценностью более чем на треть столетия, когда научные исследования потребовали, чтобы я посвятил большую часть своего времени подобной работе.

Мой старший брат умер от менингита и, по всей вероятности, от чрезмерного обучения в слишком раннем возрасте. Отец мой, сам не имевший преимуществ образования, решил, что его дети должны начинать свою жизнь в менее трудных условиях; но, к несчастью, он ничего не знал об опасностях, связанных с чрезмерным стимулированием детского ума. Ребенок, о котором идет речь, когда ему не было еще и шести лет, случайно попал в типографию одного друга и, увидев рамку со шрифтом, приготовленную для печати части небольшой газеты, удивил того, кто с ним был, тем, что прочитал шрифт несмотря на его перевернутое положение. Неудивительно, что ребенок умер, когда ему было немногим более пяти лет.

Сам я родился на Хантрисс-роу 24 ноября 1816 года. В то время Абонементные сады уже не существовали, большие участки были отрезаны под строительство. Мой отец продолжал свои научные изыскания, чтобы включить в свои коллекции большое количество окаменелостей, минералов, раковин, ракообразных и насекомых; в результате к задней части дома было пристроено крыло с целью создания просторного помещения для музея, чтобы хранить быстро увеличивающееся собрание природных объектов. Небольшая

<sup>3</sup> Речь идет о Втором якобитском восстании 1745–1746 года, поднятом с целью восстановления на британском престоле католического короля из династии Стюартов. Восстание поддерживалось значительной частью католического населения Шотландии и было жестоко подавлено правительственными войсками (Ред.).

комната рядом с этим музеем была свидетелем моего рождения. Моя единственная сестра Эллен, родившаяся в 1813 году, тогда еще была жива.

В возрасте около трех лет меня отправили в мою первую школу. В то время еще существовала одна из старинных реликвий города, известная как Больница Святого Фомы. Это была небольшая группа низких, белых, крытых соломой коттеджей. В одном из них прожила женщина и ее дочь содержали дамскую школу<sup>4</sup>, и здесь они посвятили меня в таинства алфавита. За несколько месяцев до этого родился мой второй брат; он тоже умер от менингита в июле 1822 года, в возрасте трех лет и девяти месяцев. Тем временем меня перевели в другую более продвинутую дамскую школу, которую многие годы содержала на Ньюборо-стрит, рядом с баром, мисс Балмер. Затем я был еще раз переведен, на этот раз в школу, в которой заправляла Мисс Даути.

Примерно в то время, когда умер мой второй брат, в возрасте пяти-шести лет меня перевели в школу мистера Уильяма Поттера, какое-то время располагавшуюся в нижнем конце Хантрисс-роу, а потом на Кинг-стрит. В этом последнем месте, где сыны многих людей из среднего класса Вест-Райдинга получали свое образование, я оставался несколько лет. По справедливости, нельзя утверждать, что эта школа являлась плохим примером того сорта заведений, к которому она принадлежала; но видя, что плата за ее пользу дневным ученикам составляла всего одну гинею в четверть, этот сорт не был высок. Младший учитель редко был знающим человеком, и образовательная система того периода позволяла ему быть скорее слушателем уроков, чем истинным

учителем. В школах этого уровня не было никаких претензий на обучение французскому или немецкому. Об английской грамматике я помню только три урока из Линдли Мюррея. Она смешилась Итонской латинской грамматикой, над которой мне пришлось покорпеть путем зазубривания; обучающей в путаной и неумелой манере применять ее правила к Евтропию, Цезарю, Горацию и Вергилию, но очень мало сведущей в этом предмете как тогда, так и надолго после.

После смерти моего второго брата летом 1822 года от той же мозговой болезни, которая стала причиной смерти его предшественника, доктор Томпсон, способный врач, а также фанатичный приверженец розог, предупредил моих родителей, что меня надо забрать из школы, иначе я кончу точно так же. Отсюда и первый из многих перерывов, которые свели мою школьную карьеру почти к нулю. Меня послали на ферму одного знакомого, который жил в Лебберстоне, примерно в пяти милях от Скарборо. Здесь в дни моих каникул я носился среди стогов сена, перепрыгивал через кукурузные снопы, следовал за повозками в поле и обратно и вернулся в свой дом и школу, только когда лето подходило к концу.

В доме моего отца жила пожилая вдова по фамилии Джонсон, на которую возложили всю домашнюю заботу о нас детях. Когда старая леди умерла, она оставила моему отцу несколько сотен фунтов, которые должны были помочь нам; но, к сожалению, всю свою жизнь он имел страсть к спекуляциям в сфере судоходства и всякий раз, когда у него оказывались деньги, потакал этой склонности. Итак, на этот раз новое завещание сделало его совладельцем брига под названием «Меркурий», который, спустя несколько лет, похоронил свою карьеру и основную часть инвестиций отца среди скал к югу от Скарборо-Спа.

Между тем, моя школьная жизнь была чередованием нерегулярных посещений школы, сменяющихся более или менее длинными каникулами. Начало каждого летних каникул возвещалось публичными декламациями, подготовка к которым серьезно мешала школьным занятиям в течение большей части июня. По этому случаю я познакомился с трагедией Хоума «Дуглас», [пьесой] «Король и мельник Мэнсфилда» и позднее с «Девой озера» Скотта.

После каждого из этих выступлений несколько недель регулярно проводились в Лебберстоне. Я не сомневаюсь, что мистеру Смиту, фермеру, были даны инструкции держать меня как можно

<sup>4</sup> Доктор Уильямсон часто описывал свои уроки чтения; один из них особенно запомнился ему. Ясным весенним утром, когда солнечный свет лился в окно коттеджа и тлеющий огонь почти погас, дама, старапушка в чепце с оборками, сидела в кресле и вязала; ученик, энергичный белолицый мальчик в алом платье и белом передничке стоял у ее колен, держа в руках лист размером в шесть квадратных дюймов, называемый ракеткой, на внутренней стороне которого был напечатан алфавит: заглавные буквы с одной стороны, малые – с другой. Дама, почти спящая, но продолжавшая машинально вязать, пробубнила: «Большая А, Вилли», а Вилли, глядя куда угодно, только не на букву, повторил. «Малая А, Вилли», – пробубнил сонный голос. Вилли опять повторил, когда бабочка, первая в этом сезоне, попалась ему на глаза, и юный натуралист, несмотря ни на даму, ни на буквы, метнулся вслед за ней (Прим. Э.К. Уильямсон).

дольше на свежем воздухе. Поэтому он дал мне понять, что на меня возложена особая должность, от которой зависело благополучие фермы. Меня снабдили жестяной банкой с гравием, и моей обязанностью было бродить по кукурузным полям, грохоча банкой, чтобы отпугивать птиц и мешать им клевать зерно. Многие из этих одиноких часов были потрачены на повторство смутным мечтам, свойственным мальчишескому стремлению быть «кем-нибудь». Теперь, я был Норвалом, лордом Дугласом; стебли щавеля снабдили меня мечами, моя соломенная шляпа стала щитом; и с этим вооружением в сочетании с героическими монологами под дребезжание моей банки проходили дни с пользой для здоровья, а мое честолюбие, несомненно, состояло в том, чтобы быть героем.

В 1824 году мой отец познакомился лично с великим Отцом геологии, Уильямом Смитом<sup>5</sup>, и с его впоследствии выдающимся племянником, покойным профессором Джоном Филлипсом<sup>6</sup>.

В 1826 году доктор Смит и его эксцентричная жена обосновались в нашем доме, где они обитали довольно продолжительное время. В том же году мой отец стал другом и корреспондентом покойного сэра Родерика Мурчисона, которого доктор Смит и он сам сопровождали во время геологической экспедиции по наиболее важным местонахождениям йоркширского побережья, с которым мой отец был так хорошо знаком. В 1825 году Томас Хиндервелл, выдающийся историк Скарборо, умер, оставив небольшую коллекцию окаменелостей и минералов своему племяннику Уильяму Торнтону Дьюсберри, адвокату из Скарборо, который предложил отдать ее городу, когда он возведет подходящий музей, чтобы ее принять. Благодаря этому предложению были немедленно предприняты шаги для возведения нынешнего музея, мой отец был сразу назначен куратором, и в связи с этим было создано литературное и философское общество. Одним не



Уильям Смит

менее важным событием для меня была публикация профессором Филлипсом, тогдашним куратором музея в Йорке, его классического труда «Геология йоркширского побережья»<sup>7</sup>. Вплоть до этого времени коллекция окаменелостей моего отца была практически безымянной, но появление книги Филлипса, в которой большинство наших образцов было изображено, дало нам возможность исправить этот дефект. Каждый вечер мы посвящали выполнению этой работы. Это было мое первое введение в настоящее научное исследование. Я уже давно сопровождал моего отца в его геологических экспедициях, и примерно в то же время мы работали вместе над собиранием коллекции жесткокрылых и чешуекрылых Северо-Восточного Йоркшира; но точная научная палеонтологическая номенклатура раньше вовсе не входила в мои исследования. До сих пор у нас не было ничего, что могло бы вывести нас за пределы ненаучного тома Янга и Бёрда о геологии йоркширского побережья. Основательная книга Филлипса положила начало совершенно новому порядку вещей. Не раз я сожалел о публикации этой книги и о непосредственно вытекающих из этого последствиях. Вместо того что-

<sup>5</sup> Уильям Смит (1769–1839) – знаменитый британский геолог и инженер, один из основоположников биостратиграфии. Составил первую геологическую карту Англии и Уэльса. В последние годы жизни проживал в Скарборо, где принял активное участие в создании музея, который был построен по его проекту (*Ред.*).

<sup>6</sup> Джон Филлипс (1800–1874) – британский геолог и палеонтолог, астрофизик и метеоролог. Ввел в употребление понятия *мезозой* и *кайнозой*. После ранней смерти своих родителей воспитывался в семье своего дяди У. Смита (*Ред.*).

<sup>7</sup> Phillips J. Illustrations of the geology of Yorkshire; or, A description of the strata and organic remains of the Yorkshire coast: accompanied by a geological map, sections, and plates of the fossil plants and animals. – York: T. Wilsons and sons, 1829. – 192 p. (*Ред.*).



Родерик Импи Мурчисон

бы предаваться играм и безделью, к чему склонны большинство мальчишек, я посвящал длинные зимние вечера ненавистному труду по написанию этих несчастных камней. Такова недальновидность отечества. Занятие этой не приятной работой дало мне в тринадцать лет основательное практическое знакомство с палеонтологическими сокровищами Восточного Йоркшира. Это раннее приобретение счастливо сформировало весь ход моей будущей жизни.

Одной из величайших фигур, которые когда либо посещали Восточный Йоркшир, был Уильям Смит, знаменитый Отец английской геологии. Мои юношеские воспоминания о том, как старый инженер чертил треугольник на плитах нашего двора и учил меня его измерять, очень ярки. Коричневые бриджи и серые камвольные чулки, глубокий жилет с карманами, набитыми нюхательным табаком, достаточно количество которого постоянно исчезало внутри тонко очерченной ноздри, и темный сюртук с округлыми очертаниями и несколько квакерским краем – все это ясно отпечаталось в моей памяти.

Проводя большую часть утра за письменным столом, ближе к полудню он будет медленно направляться к музею, где всегда найдет в лице моего отца друга, с которым можно поболтать о горных породах Котсуолдса, глинах Киммериджа или об осушении Восточных Болот. Он изло-

жит в Колъриджевской манере<sup>8</sup> свои представления об их отношении к слоям Йоркшира и других частей Англии. Его походка никогда не менялась; она была медленной и величавой; обычно в нескольких ярдах за ним следовала его розовощекая спутница жизни. Мы тысячу раз созерцали этого прекрасного старика, который среди своих любимых местечек таким образом заложил основы геологической науки.

Поразительна была память Смита, особенно в том, что касается его собственной жизни. В тот раз, когда, как уже упоминалось, он и мой отец сопровождали сэра Родерика и леди Мурчисон<sup>9</sup> вдоль побережья Йоркшира, они расстались в Солтберне. Практика Мурчисона в Брора в Шотландии, где у него было имение, в пределах которого он подозревал присутствие оолитовых слоев, и для исследования которых он только что получил практический урок, была ценной подготовкой. Смит и мой отец возвращались пешком в Уитби, непринужденно переговариваясь по пути. Они преодолели уже много миль по живописной и постоянно меняющейся дороге, когда достигли места, где она вот-вот должна была сделать небольшой поворот. Они уже прошли несколько таких же поворотов, но по достижении упомянутого места Смит сказал моему отцу: «Вот уже минуло двадцать восемь лет с тех пор, как я шел последний раз по этой дороге, но если я правильно помню, когда мы повернем за тот угол, мы увидим мостик через ручей». Слова едва успели слететь с его губ, когда оба уже стояли на мосту, а ручей шумел под их ногами.

Начало 1831 года было проведено в Торнтоне, близ Пикеринга, с преподобным Томасом Ир-

<sup>8</sup> Речь идет о поэтическом стиле английского поэта-романтика С.Т. Колъриджа (1772–1834) (Ред.).

<sup>9</sup> Сэр Родерик Импи Мурчисон (1792–1871) – знаменитый британский геолог. Среди его многочисленных заслуг – выделение силурийской, девонской (вместе с А. Седжвиком) и пермской систем. Поглашению русского правительства в 1840–1841 годах совершил два путешествия по Европейской части России и Уралу, на материалах которых составил фактически первое подробное описание геологического строения указанных территорий.

Его жена Шарлотта (ур. Гюгонин; 1788–1869) часто сопровождала его в геологических экспедициях, собирала окаменелости и делала зарисовки геологических объектов. Эта женщина резко отличалась от мужа как по образованию, так и по интеллектуальным запросам. Именно под ее влиянием Мурчисон, который до того интересовался почти исключительно охотой, в 33 года увлекся геологией (Ред.).



Карикатура «Свет науки, который рассеивает мрак, покрывающий мир», нарисованная английским геологом Генри де ла Бешем в 1832 году и изображающая леди Мурчисон

вингом, учителем маленькой деревенской средней школы. Для меня это было восхитительное время. Путь туда мы держали вместе с сыном торговца из Скарборо, который поступил в эту школу до меня, и наше путешествие было весьма примечательным, так же как неопытность отрочества и отсутствие принципиальности у служащих дилижанса. Мы ехали из Скарборо в Стейнтон, находящихся на расстоянии десяти миль, йоркским почтовым дилижансом, при выходе из которого ко мне подошел за чаевыми кондуктор – так было принято в те дни. В своем невежестве (это было мое первое самостоятельное путешествие), хотя мы проехали только одну станцию, вместо того чтобы дать ему полагающиеся шесть пенсов, я счел своим долгом отдать, также как он посчитал своим долгом взять, да еще от молодого неопытного парня, полкроны<sup>10</sup>. Но это была не единственная наша глупость; мы должны были пройти пешком пять миль, лежащие между Стейнтоном и Торntonом, где нас ожидал чай. Но разве мы были не в путешествии и разве мы не думали, что прекрасно делать то, что, как мы слышали, делают другие путешественники? *Ergo*<sup>11</sup>, мы за-

казали, чтобы нам подготовили чай на постоянном дворе перед нашей прогулкой. Ни один чай, который мы когда-либо пробовали, не был так вкусен, как тот, что мы заказали и оплатили сами. Была нужда в чае или нет, не имела никакого значения; роскошь быть самому себе хозяином составляла особую прелесть, хотя она и разорила наши карманные деньги.

Приступив к школьным занятиям, я обнаружил себя в непривычной атмосфере. До сих пор я, вместе со своим классом, был приучен готовить шестьдесят или семьдесят строк Вергилия в пределах часа. Вещь невозможная для молодых, плохо обученных ребят. Я с ужасом ждал мое первое задание по латыни в новой школе. Оно было вскоре дано и состояло из трех строк «Энеиды». Я не мог понять, что значит такая приятная перемена, но смысл ее стал ясен, когда весь класс встал вокруг стола мистера Ирвинга. Мы ожидали понять не только каждое слово, но каждый слог или букву как синтаксиса, так и просодии в этих трех строчках. Это было для меня настоящим откровением относительно того, что значит истинное обучение, и позднее его потеря стоила мне многих ночей, полных слез. Две вещи в истории этой короткой школьной жизни

<sup>10</sup> Полкроны составляет 30 пенсов (*Ред.*).

<sup>11</sup> Лат. Следовательно (*Ред.*).

стоят того, чтобы их записать. Мы имели право на свободные полдня дважды в неделю, но не в какой-то определенный день. Поэтому, если день выдавался необычайно погожим, нам оставалось только попросить, чтобы получить обычные полдня или чтобы обе половинки слились в одно великолепное целое. В этих случаях мальчишки и младшие учителя одинаково радовались в своих блужданиях по далеким лесам и пустошам. Эти прогулки по прелестному известняковому краю были истинным наслаждением. Я принес в школу все сети и прочие энтомологические приспособления для увеличения музейной коллекции британских насекомых, которыми район вокруг Торнтона был удивительно богат. Вкус к таким поискам быстро распространился среди мальчиков, и охота на насекомых вскоре стала популярным занятием, когда бы мы ни были свободны, пусть даже всего на полчаса.

Это счастливое время закончилось слишком быстро. В конце июня я вернулся в Скарборо, и затем начался еще один из многочисленных перерывов в моей школьной карьере. Это продолжалось до самого конца сентября, и эти три месяца снова были потрачены на сбор растений, птиц и окаменелостей для музея.

В следующий раз мои родители решили отправить меня на время во Францию; и услышав, что сын торговца из Лидса, знакомого моего отца, учился в школе в Бурбуре, в городке к северо-востоку от Кале, решили, что я должен тоже ехать. То, что последовало за этим, характеризует два нередких в те дожелезнодорожные времена обстоятельства, а именно – отсутствие опыта в путешествиях и сильную нехватку наличных денег вместе с дорогостоящими расходами на дорогу. Один из братьев моей матери занимал ответственную должность в торговом складе, который находился в Чипсайде, на углу Вуд-стрит, и моим первым делом было найти дорогу к нему. Мне никогда раньше не приходилось бывать более чем в двадцати милях от дома. При этих условиях, было бы разумно для моих родителей убедиться, что мой дядя дома и может принять меня, вместо того чтобы оправлять неопытного молодого парня в самое сердце Лондона одного. Пароход «Джеймс Уатт», курсирующий между Литом и Лондоном, забрал меня из Скарборо во второй половине дня в последнее воскресенье сентября 1831 года и высадил меня в Блэкгуолле рано утром во вторник. Затем я должен был преодолеть расстояние в несколько миль до Лондона и, ничего не зная ни об омнибусах, ни о кэбрах, я

сел в первую же повозку, которую нашел на приdle, двухконную наемную карету, за которую я должен был заплатить семь шиллингов и шесть пенсов из моего тощего кошелька. Добравшись до склада моего дяди, я получил обескураживающую информацию, что он находится в Шотландии и его не будет дома еще несколько дней. Пароход, который должен был доставить меня дешево в Кале, отплывал из Темзы вскоре после полудня, а тем временем мне нужно было идти в резиденцию французского посла чтобы получить паспорт. Добрый глава фирмы, в которой работал мой дядя, объяснил мне куда идти, чтобы получить этот незаменимый документ. Следуя его указаниям, я оказался лицом к лицу с французскими чиновниками, которые немедленно сообщили мне, что паспорт может быть выдан такому парню как я только при условии, если бы со мной был кто-то постарше для оформления заявки.

Я сказал им, что не могу больше ждать, что уезжаю из Лондона на пароходе, который отплывает через час или два, но все напрасно; они были неумолимы, и я был вынужден вернуться в Чипсайд и сообщить моему новому другу о провале моей миссии. Тогда он любезно проводил меня до паспортного стола, где мои глаза, нос, рот и брови были должным образом описаны на проштампованным документе, который я затем получил. А между тем пароход уже отплыл. Я хорошо помню своего доброго спутника, который проводил меня обратно в Чипсайд путем, который позволил мне увидеть знаменитый Ко-вент-Гарденский рынок, но по достижении склада возник немаловажный вопрос: что же делать? Никакое другое пассажирское судно не отплывало из Лондона в Кале до следующей пятницы. Тогда торговец посоветовал мне снять квартиру в знаменитом каретном дворе «Кросс-Киз» на Вуд-стрит, как раз напротив конца его собственного склада. Я вступил во владение бедным, но недорогим чердаком и приступил к обдумыванию своего положения. Вскоре я пришел к выводу, что мой скучный запас денег совсем иссякнет к пятнице, не оставив ничего, с чем можно было бы добраться до Кале и Бурбара.

Безмерно несчастный и не знающий, что делать, я бросился на свою кровать, а потом вспомнил, как когда-то слышал, что в беде ничто не приносит такого утешения, как чтение Библии! Я сразу же достал из своего сундука книгу, которую моя мать положила туда, и приступил к эксперименту; с каким результатом, я не могу

сказать. Однако мне стало ясно одно: я должен найти какой-нибудь более быстрый способ добраться до Кале, чем ждать пятничный пароход. Владелец «Кросс-Киз» был вызван на совет, и я узнал от него, что в восемь часов вечера из его двора выезжает дилижанс, который прибудет в Дувр рано утром. Это был гораздо более дорогостоящий маршрут, чем тот, которым я намеревался следовать, но для меня не было иного менее дорогого пути. В нужное время я уже был наверху экипажа, который едва успел миновать пригород Лондона, когда начался сильный дождь, и задолго до того, как мы добрались до Кентербери, я промок до костей. В этом месте у нас была небольшая остановка у почтовой станции, где мы надеялись насладиться роскошью горячего кофе. Но повсюду нас преследовал рок. Мы вошли в гостиницу только чтобы найти заспанную служанку, которая в тот момент подносила спичку к большой куче черного угля, который вообще отказывался зажигаться, в то время как мы продолжали дрожать от холода. Мы вернулись к нашему экипажу более голодными, чем когда спустились с него, и кончили мокре и жалкое путешествие только по прибытии в Дувр.

Тогда и в течение многих долгих лет после мое самое большое честолюбие состояло в том, чтобы наступило время, когда я бы мог позволить себе путешествовать внутри дилижанса.

Дорогу из Кале в Бурбур, расстояние в четырнадцать или пятнадцать миль, нужно было преодолеть в наемном экипаже, звенящей одноконной повозке. Примерно на полпути я увидел у обочины кабаре, чья вывеска объявляла, что «*Vin Ordinaire*<sup>12</sup>» ожидает внутри. Я никогда не пробовал подобного напитка и подумал, что не прочь это сделать. Поэтому я дал своему кучеру франк и попросил его принести мне столько, сколько можно купить за эту монету. К моему удивлению он достал огромный кувшин, десятой части которого было достаточно, чтобы удовлетворить мое любопытство, а он быстро уничтожил остатки.

Я прибыл в дом месье Монтьё, моего будущего школьного учителя, около десяти часов вечера. Дверь отворил высокий учитель-англичанин, который, конечно же, захотел узнать цель моего визита. Когда я сказал ему это и то, что письма, предупреждающего о моем приезде, не было, он спросил, откуда я родом, и когда я дал ему эти небольшие сведения, он был поражен еще боль-

ше, обнаружив, что мои родители жили в нескольких милях от его собственного йоркширского дома. Месье Монтьё был вызван и тотчас же объявил мне, что в его школе нет свободных мест – новый довесок к моим юношеским несчастью. Но он предложил отправить меня к своему отцу, аббату Монтьё, у которого была своя школа в сотне миль к югу от Бурбура. К несчастью, у меня не только не осталось денег, чтобы заплатить за такое дальнее путешествие, но я был даже вынужден потратить десять шиллингов, которые доверили мне друзья мальчика из Лидса. Дело выглядело безнадежным, но, в конце концов, было решено, что я должен оставаться там, где был, до тех пор, пока не смогу связаться со своими родителями. Однако вскоре мне сказали, что для меня можно найти свободное место пансионера, своего рода привилегированного класса, который обедал за маленьkim столиком в центре *salle à manger*<sup>13</sup>, в то время как другие мальчики сидели за столами, расставленными вдоль стен комнаты. Эта элита также имела привилегию оставаться в салоне по воскресеньям на десерт и французское вино после того, как остальные мальчики уходили. Хотя за все это бралась немалая дополнительная плата, мои родители, к сожалению, согласились.

Вскоре я обнаружил, что учусь в практически английской школе во Франции. Мадам Монтьё была великолепной английской леди, младший учитель был сыном йоркширского фермера, и у нас было больше английских мальчиков, чем французских. Хотя был наложен номинальный штраф на каждого ученика, пойманного на том, что он говорит не по-французски, мы на самом деле разговаривали почти исключительно по-английски. Посыпать английских ребят изучать французский язык в школы такого типа было тогда обычным делом, а может быть, так и до сих пор. Я могу только удивляться, что родители, обладающие хотя бы каплей житейской мудрости, так поступали. Было бы хорошо, если бы меня направили в школу аббата Монтьё, я мог бы тогда немного выучить французский; а так я не выучил ничего.

Даже обучение классическим предметам различно отличалось от того, которое несколько месяцев назад стимулировало мои успехи в Торнтонской школе. Я чувствовал, что сдаю, а не заевываю позиции, и ночь за ночью, несчастный и бескураженный, я плакал, пока не засыпал.

---

<sup>12</sup> Фр. Обыкновенное вино (*Ред.*).

<sup>13</sup> Фр. Столовая (*Ред.*).

Краткий опыт показал мне общественную жизнь школы, над которой властвовал задиристый парень из Лидса, не тот, которому я должен был привезти десять шиллингов. Любой мальчик, который навлекал на себя неудовольствие этого парня, сразу отрезался им от общения со всей остальной школой, и так оставалось до тех пор, пока он сам не разрешал снять этот запрет. Сначала два несчастных цветных парня из Вест-Индии пали жертвами этого деспотизма. Затем я и единственный парень в школе со сколько-нибудь высоким социальным положением, сын одной из знаменитых лондонских семей, попали в немилость к тирану и подверглись такому же обращению. Мы были на несколько месяцев отрезаны от своих товарищ, до того самого дня,

когда я покинул Бурбур. Как велик был страх перед этим ужасным парнем, можно судить по тому факту, что за все это время никто не решился сообщить месье Монтьё о том, что происходит. Когда, однако, он, один из самых добреих людей, узнал о таком положении вещей, тиран был низложен с позором.

Мой печальный опыт в континентальной школе побуждает меня предостеречь родителей, которые даже в наши дни отправляют своих детей за границу, чтобы они как можно более подробно разузнали, какого рода то заведение, которому они доверяют свою молодежь. Я уехал из Франции, выучив разговорный французский язык немногим более того, с чем я приехал, и не получив взамен никакой пользы.

*(Продолжение следует)*

### Владимир Анатольевич Ананьев (1945–2020)



7 января текущего года отечественная палеоботаника понесла тяжелую утрату: скоропостижно скончался Владимир Анатольевич Ананьев – известный палеоботаник, стратиграф, геоэколог, видный специалист по раннекаменноугольным флорам Южной Сибири.

Владимир Анатольевич родился 21 августа 1945 года в Томске в семье ассистента, в будущем – профессора Томского государственного университета (ТГУ), Анатолия Романовича Ананьева (1911–1992) и Риммы Владимировны Ананьевой (Ноздриной) (1921–1968), домохозяйки и выпускницы того же университета.

\* \* \*

Об отце В.А. Ананьева, сильно на него повлиявшем, следует сказать особо.

Анатолий Романович Ананьев, окончив в 1937 г. геологическое отделение ТГУ, всю свою жизнь отдал университету, где прошел не лишенный терний трудовой путь от лаборанта до декана факультета. Короткое время с 1949 по 1950 год он возглавлял геологический факультет, а в 1960–1965 годах исполнял должность декана геолого-географического факультета.

Как профессор А.Р. Ананьев читал основные учебные курсы «Общая и историческая геоло-

гия», «Палеонтология», «Палеоботаника», «Палеоботаника Сибири», «Аэрогеология», «Микропалеонтология», «Петрография», «Минералогия», «Методы стратиграфических исследований». По совместительству он работал в различных геолого-поисковых партиях Западно-Сибирского геологического управления. В тяжелые годы Великой Отечественной войны был начальником и техническим руководителем геолого-разведочных партий треста «Запсибцветмет-разведка» ЗСГУ. При его участии были открыты многие месторождения полезных ископаемых Сибири.

Еще будучи студентом, по совету своего научного руководителя, известного палеоботаника профессора Венедикта Андреевича Хахлова (1894–1972), А.Р. Ананьев занялся геологическим картированием меловых и третичных континентальных толщ юго-восточной части Западной Сибири, увлекся палеоботаникой и в победном мае 1945-го защитил кандидатскую диссертацию «Остатки верхнемеловой и третичной флоры р. Кеми, левого притока р. Енисея».

В середине 1950-х годов он приступил к изучению девонских растений Алтай-Саянской области и в 1962 году защитил докторскую диссертацию «Ископаемая флора и стратиграфия лагунно-континентального девона Саяно-Алтайской горной области». Эти исследования внесли весомый вклад в палеоботанику и стратиграфию среднего палеозоя Сибири.

А.Р. Ананьев подготовил и воспитал многочисленных учеников, среди которых известные сибирские палеоботаники С.А. Степанов, Л.И. Быстрицкий, Т.В. Захарова. Фактически он является основоположником девонской палеоботаники Сибири. Его перу принадлежит около 100 публикаций. Многие из этих работ широко используются до сих пор.

А.Р. Ананьев вел активную общественную жизнь. В 1978 году под его руководством в ТГУ был организован Всесоюзный коллоквиум по изучению высших ископаемых растений девонской системы. Он являлся председателем Томского отделения Всесоюзного палеонтологического общества, сотрудником редакции газеты «За советскую науку», входил в состав постоян-

ной стратиграфической комиссии по девонским отложениям Межведомственного стратиграфического комитета СССР, региональной Сибирской комиссии по стратиграфии, научного совета АН СССР по проблеме «Пути и закономерности исторического развития животных и растительных организмов» и др.

Являясь членом общества «Знание», А.Р. Ананьев выступал с научно-популярными лекциями перед школьниками, студентами, рабочими и колхозниками.

Еще будучи студентом, А.Р. Ананьев принимал участие в работе факультетского бюро ВЛКСМ, а вступив в 1945 году в ряды КПСС, до конца жизни был активным членом партийной организации университета.

Как отмечается в биографическом очерке<sup>1</sup> А.Р. Ананьева, он «был человеком разносторонних интересов, добрым, отзывчивым и жизнерадостным. В годы Великой Отечественной войны многократно передавал деньги и теплые вещи в Фонд обороны. Активно поддерживал научную молодежь. В студенческие годы участвовал в спектаклях университетского драмкружка. Любил русскую классическую литературу, песни времен Гражданской войны». Его аспирантка Л.Н. Петерсон вспоминала, что Анатолий Романович «был поэтом – зачастую его карманы были набиты листочками со стихами»<sup>2</sup>.

Семья Ананьевых часто устраивала вечера, собиравшие весь цвет томской интеллигенции. На таких салонах маленький Володя Ананьев познакомился с учителем своего отца В.А. Хахловым, и уже тогда эта неординарная личность произвела на него неизгладимое впечатление. Он так вспоминал об этом: «О Венедикте Андреевиче я узнал еще в детские годы, примерно в начале 1950-х. В нашем деревянном доме по проспекту Коммунистическому, 44 (ныне Ленина, 124) в праздничные дни собиралась многоликая и очень интересная компания: прокурор области, начальник облздрава, известные томские юристы, медики и, обязательно, Венедикт Андреевич с супругой. Вечера проходили на одном дыхании – стихи, песни, музыка, танцы. Среди гостей выделялся Венедикт Андреевич – высококультурный, эрудированный, обаятельный. Он часто



Анатолий Романович Ананьев

был в центре внимания, так как хорошо пел, великолепно рассказывал анекдоты. Моя мама играла на пианино, кто-то – на гитаре и на баяне»<sup>3</sup>.

\* \* \*

Несомненно, под влиянием отца в 1962 году после окончания Томской средней школы № 3 Владимир Анатольевич поступил на геолого-географический факультет ТГУ, который окончил через пять лет по специальности «Геологическая съемка и поиски месторождений полезных ископаемых». Диплом он защищал по теме «Материалы к литологии силурийских отложений района села Чёрный Ануй в Горном Алтае». Его научным руководителем тогда был *Михаил Георгиевич Горбунов (1911–1985)*, который, хотя и состоял доцентом кафедры динамической геологии, всю жизнь занимался исследованием третичной флоры Западной Сибири. Он, как и его однокурсник А.Р. Ананьев, принадлежал к палеоботанической школе В.А. Хахлова.

В 1967 году Владимир Анатольевич по распределению был зачислен в качестве инженера-геолога в Западно-Сибирскую геолого-съемочную экспедицию (п. Елань Новокузнецкого р-на

<sup>1</sup> Профессора Томского университета: Биографический словарь. Вып. 3. 1945–1980 гг. – Томск: Изд-во ТГУ, 2001. – С. 28.

<sup>2</sup> Петерсон Л.Н. Мой путь в палинологии – страницы воспоминаний // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2018. – Т. 16. – С. 95.

<sup>3</sup> Подобина В.М., Родыгин С.А., Пороховниченко Л.Г., Ананьев В.А., Быстрицкая Л.И. Воспоминания о Венедикте Андреевиче Хахлове (к 110-летию со дня рождения) // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2014. – Т. 10. – С. 86.

Кемеровской обл.). После прохождения в 1968–1969 годах службы в Вооруженных силах СССР он вернулся на родной факультет, где и проработал до выхода на пенсию в 2017 году.

С 1969 по 1975 год В.А. трудился в качестве заведующего Палеонтологическим музеем при кафедре палеонтологии и исторической геологии, а затем – на только что основанной кафедре охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов (ныне кафедра природопользования), где занимал должности ассистента, старшего преподавателя, а с 1981 года – доцента.

Под руководством В.А. Хахлова В.А. Ананьев подготовил кандидатскую диссертацию «Флора начала раннего карбона Северо-Минусинской впадины и ее стратиграфическое значение», которую защитил в 1975 году, уже после смерти Венедикта Андреевича.

Среди других специалистов, повлиявших на его становление как ученого, он называл<sup>4</sup> в первую очередь имена палеоботаников Г.П. Радченко и С.В. Мейена, а также стратиграфа и литолога М.И. Грайзера. Отношения В.А. Ананьева с С.В. Мейеном не всегда были ровными. Между ними сохранялись разногласия по некоторым вопросам, но обмен исследовательским опытом состоялся и принес свои плоды.

Однако главным учителем Владимира Анатольевича оставался все же его отец, от которого он перенял тематику и направленность своих исследований, в результате воплотившихся в его кандидатскую диссертацию.

Отдельные растения из континентальных отложений нижней части карбона Минусинских впадин описывались И.Ф. Шмальгаузеном, В.А. Хахловым, Г.П. Радченко, однако только А.Р. Ананьев попытался поставить изучение флоры из этих отложений на систематическую основу. Это было особенно важно еще и потому, что макрофлора – практически единственная группа ископаемых остатков, которая позволяет производить биостратиграфическое расчленение и корреляцию указанных отложений. Попытки выделения миоспор из них часто не давали результатов.

В 1950-е годы Анатолий Романович лично собрал многочисленные образцы ископаемых растений из нижнего карбона Минусинского прогиба, в частности впервые обнаружив в основании

минусинского карбона «цикlostигмовую флюру».

Владимир Анатольевич продолжил эти исследования отца. В 1969–1974 годах он сделал новые сборы ископаемых растений в Северо-Минусинской впадине, уточнил стратиграфическое положение ранее известных местонахождений, заново описал целый ряд стратиграфически важных таксонов и на этой основе создал шкалу местных макрофлористических зон (лон) для интервала от быстрянской до байновской свит северной части Минусинского бассейна. Помимо ряда статей, результаты этих исследований были опубликованы им в монографии «Основные местонахождения флор начала раннего карбона в Северо-Минусинской впадине» (1979).

Позднее на основе этой работы он разработал шкалу макрофлористических лон для всего нижнего карбона восточной части Алтая-Саянской области, которая вошла в Унифицированную региональную схему указанного региона, принятую в 1979 году. Именно эта шкала легла в основу всех последующих фитостратиграфических схем нижнего карбона Сибири, таких как шкалы коррелятивных флористических комплексов С.В. Мейена и В.Т. Зорина.

В сентябре 1975 года В.А. Ананьев принял участие в работе VII Международного конгресса по стратиграфии и геологии карбона, проводившегося в Москве, с докладом о возрасте «цикlostигмовой флоры» Минусинского прогиба.

Несмотря на большую учебную нагрузку на кафедре природопользования, В.А. продолжал заниматься палеоботаническими исследованиями. Именно ему мы обязаны, в частности, теми немногими данными об анатомии раннекаменноугольных растений Сибири – плауновидных *Angarophloios alternans* (Schmalhausen) S. Meyen и возможных голосеменных *Abakanopteris ogurensis* (Schmalhausen) Mosseichik, V. Ananiev et L'vov.

В 2000-е годы, после возрождения традиции проведения палеоботанических коллоквиумов по палеозойской флоре России В.А. Ананьев регулярно принимал в них участие с докладами. Трижды эти собрания палеоботаников проходили на базе Палеонтологического музея ТГУ (2006, 2013, 2018 гг.) и однажды в Ботаническом саду РАН в Москве (2009 г.).

Всего им опубликовано более ста научных, учебно-методических и научно-популярных работ, в том числе одна монография и учебное пособие для студентов. Также В.А. Ананьев являлся

<sup>4</sup> Воспоминания о С.В. Мейене // Палеобот. временн. Приложение к журналу «Lethaea rossica. Рос. палеобот. журн.». – 2015. – Вып. 2. – С. 32.

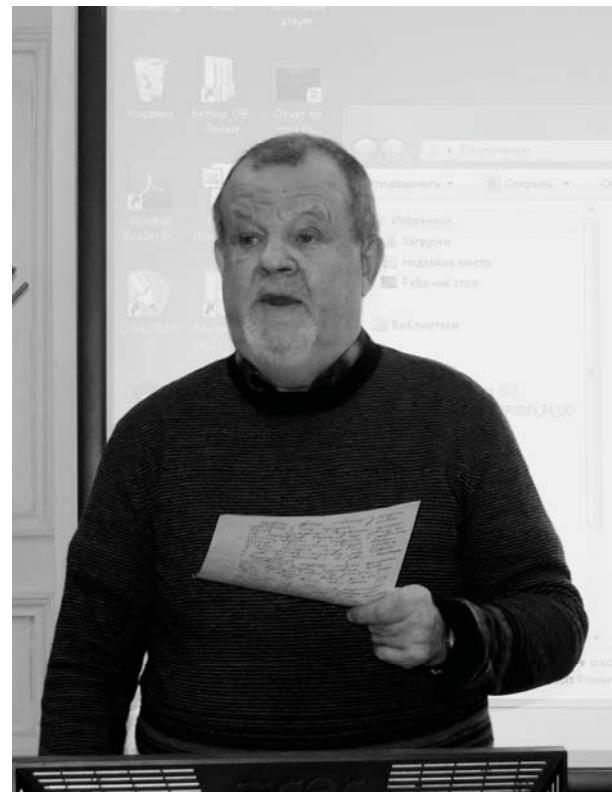
ся редактором и соавтором десяти книг (пособий для учителей) по экологическому образованию и воспитанию.

В последние годы на кафедре природопользования он читал лекционные курсы: «Экология», «Охрана окружающей среды», «Основы природопользования», «Охрана недр», «Экологическое образование и воспитание». В этих областях В.А. получил широкое признание. В 1996 году он был избран членом-корреспондентом Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности, с 2003 по 2010 год был членом координационного экологического Совета администрации г. Томск, а с 2005 по 2010 год – членом Томского областного координационного Совета по вопросам непрерывного экологического образования.

В молодые годы Владимир Анатольевич был, как и его отец, активным общественником и политическим активистом. В его послужном списке: секретарь комсомольской организации сотрудников ТГУ в начале 1970-х, председатель профбюро геолого-географического факультета с 1974 по 1981 год.

Трудовой путь Владимира Анатольевича был отмечен знаком «300 лет горно-геологической службе России», юбилейными медалями «100 лет профсоюзам России» и «400 лет городу Томску», почетным знаком ВООП «За охрану природы России», званиями «Ветеран труда ТГУ» и «Ветеран труда РФ».

Владимира Анатольевича знали и ценили в университете, на факультете, а также далеко за их пределами. Сотрудники и студенты относились к нему с большим уважением и доверием как к личности и педагогу. Это был светлый человек, с чувством юмора и самоиронией. В его характере сочетались природная доброта, мягкость, незлопамятность, стремление прийти на



В.А. Ананьев делает доклад на заседании IV Всероссийского палеоботанического коллоквиума «Флоры и стратиграфия палеозоя и мезозоя России» (ноябрь 2018 г., Томск)

помощь, глубокое сопереживание чужим страданиям и боли, чувство личной ответственности за судьбу своих близких и соприкоснувшихся с ним людей. Жизнь не баловала его, на его долю выпало несколько тяжелых утрат. Он переносил их мужественно, как мог, сохраняя свойственные ему оптимизм и жизнерадостность.

Светлая и благодарная память о Владимире Анатольевиче Ананьеве навсегда сохранится в сердцах его друзей, учеников и коллег.

*И.А. Игнатьев, Ю.В. Мосейчик (Геологический институт РАН, Москва),  
Л.Г. Пороховниченко (Томский государственный университет, Томск)*

## Список палеоботанических работ В.А. Ананьева

**1971**

К стратиграфии нижнего карбона Северо-Минусинской впадины // Вопросы геологии Сибири. – Томск: Изд-во Томск. ун-та. – С. 10–12.

**1973**

Лепидофит *Ursodendron distans* из отложений нижнего карбона Минусинских впадин и Кузнецкого бассейна // Природа Кузбасса. – Новокузнецк. – С. 182–187.

**1974**

К изучению нижнекаменноугольных лепидофитов Ангариды // Геология и полезные ископаемые Сибири. – Томск: Изд-во Томск. ун-та. – С. 16–18.

Материалы к изучению плауновых растений пограничных слоев девона и карбона Новосёловского района (Красноярский край) // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Западной Сибири. – Томск: Изд-во Томск. ун-та. – С. 16–31.

О возможности проведения границы между девоном и карбоном в Минусинских впадинах по палеоботаническим данным // Геология и полезные ископаемые Сибири. Стратиграфия и палеонтология. – Томск: Изд-во Томск. ун-та. – С. 19–20.

О систематическом положении вида *Lepidodendropsis hirmeri* Lutz // Материалы первой конференции молодых ученых. – Томск: Изд-во Томск. ун-та. – С. 98–100.

Специфика изучения нижнекаменноугольных плауновидных Ангарской области // Материалы по стратиграфии и палеогеографии Тунгусского угленосного бассейна. – Томск: Изд-во Томск. ун-та. – С. 194–202.

**1975**

О стратиграфическом положении циклостигмовой флоры // Тезисы докладов VIII Международного конгресса по стратиграфии и геологии карбона. – М.: Наука. – С. 12–13.

Флора начала раннего карбона Северо-Минусинской впадины и ее стратиграфическое значение: автореф. дис. ... канд. геол.-минер. наук. – Томск. – 17 с.

Этапность в развитии девонских и нижнекаменноугольных флор в Саяно-Алтайской горной области // Этапность в развитии органического мира. – М.: ПИН. – С. 90–94 (соавтор: Ананьев А.Р.).

**1978**

К стратиграфии нижнего карбона восточной части Алтай-Саянской области // Новое в стратиграфии и палеонтологии среднего и верхнего палеозоя Средней Сибири. – Новосибирск: Институт геологии и геофизики СО АН СССР. – С. 65–70.

О виде *Sublepidodendron alternans* из турнейских отложений Северо-Минусинской впадины // Стратиграфия и палеонтология Сибири и Урала. – Томск: Изд-во Томск. ун-та. – С. 22–28.

О характере фитостратиграфических границ карбона в Саяно-Алтайской складчатой области // Современное значение палеонтологии для стратиграфии. – Л.: ВПО. – С. 5–7.

Палеоботаническая характеристика разреза нижнего карбона у села Подзаплот в Северо-Минусинской впадине // Материалы к стратиграфии Западно-Сибирской равнины. – Томск: Изд-во ТГУ. – С. 89–91.

Этапность в развитии турнейских флор Минусинского прогиба // Стратиграфия и палеонтология Сибири и Урала. – Томск: Изд-во Томск. ун-та. – С. 18–21.

**1979**

Основные местонахождения флор начала раннего карбона в Северо-Минусинской впадине. – Томск: Изд-во ТГУ. – 147 с.

Основные проблемы стратиграфии карбона СССР // Геология, стратиграфия и полезные ископаемые Сибири. – Томск: Изд-во ТГУ. – С. 89–92.

**1980**

Восточная часть Саяно-Алтайской горной области // Нижний карбон Средней Сибири. – Новосибирск: Наука. – С. 48–60 (соавтор: Грайзер М.И.).

Особенности развития девонских и каменноугольных плауновидных // Девон и карбон Азиатской части СССР. – Новосибирск: Наука. – С. 127–130.

**1981**

О стратиграфии нижнего карбона восточной части Саяно-Алтайской горной области // Геология и геофизика. – № 4. – С. 126–127 (соавтор: Грайзер М.И.).

**1982**

Биостратиграфия нижнего карбона Средней Сибири // Стратиграфия и палеонтология девона и карбона. – М.: Наука. – С. 146–150 (соавторы: Богуш О.И., Бааг О.В. и др.).

О характере фитостратиграфических границ в карбоне Саяно-Алтайской складчатой области // Тр. XXIV сес. ВПО. – Л. – С. 89–92.

Региональная стратиграфическая схема нижнекаменноугольных отложений восточной части Алтай-Саянской области // Решения всесоюзного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия, палеозоя и четвертичной системы Средней Сибири, 1979 г. – Л. – С. 77–81.

**1983**

О границах серпуховского яруса в восточной части Саяно-Алтайской горной области // Геологические формации Сибири и их рудоносность. Т. 2. – М.: Наука. – С. 88–91 (соавтор: Грайзер М.И.).

Региональные стратиграфические подразделения доугленосного нижнего карбона восточной части Саяно-Алтайской горной области // Материалы по геологии Сибири. – Томск: Изд-во Томск. ун-та. – С. 43–54 (соавтор: Грайзер М.И.).

**1986**

Опыт экостратиграфических исследований нижнекаменноугольных отложений АСО (на основе изучения флоры) // Новые данные по стратиграфии докембрия и палеозоя Алтая-Саянской складчатой области. – Новокузнецк. – С. 103–105.

**1988**

Геологический разрез быстрынской свиты в Новосёловском районе Красноярского края // Граница девона и карбона на территории СССР. – Минск: Наука и техника. – С. 323–326.

**1990**

Лепидофиты раннего карбона Сибири и Дальнего Востока и их стратиграфическое значение // Стратиграфия докембрия и фанерозоя Забайкалья и юга Дальнего Востока. – Хабаровск. – С. 101–102.

**1991**

К вопросу о границе девона и карбона в Средней Сибири // Геологические формации Сибири и их рудоносность. Вып. 3. – Томск: Изд-во ТГУ. – С. 53–56.

**1994**

Стратиграфия нижнекаменноугольных отложений низовьев р. Агул Рыбинской впадины // Вопросы геологии Сибири. Вып. 2. – Томск: Изд-во ТГУ. – С. 139–149.

**1996**

Основные палеоботанические рубежи в нижнекаменноугольных отложениях Средней Сибири // Проблемы геологии Сибири. Т. 1. – Томск: Изд-во ТГУ. – С. 128–129.

Основные флористические особенности и рубежи раннего карбона Сибири и Дальнего Востока // Палеонтология на рубеже столетий. – СПб.: ВПО. – С. 4–5.

**2001**

К анатомическому изучению ангарских раннекаменноугольных лепидофитов // Эволюция жизни на Земле. – Томск: НТЛ. – С. 312–314.

**2002**

Палеоботаническое обоснование стратиграфической схемы нижнего карбона Средней Сибири // Стратиграфия и палеогеография карбона Евразии. – Екатеринбург: Институт геологии и геохимии УрО РАН. – С. 3–10.

**2007**

Основные вопросы фитостратиграфии нижнего карбона Средней Сибири // Верхний палеозой России: Стратиграфия и палеогеография. – Казань: КГУ. – С. 5–6.

**2008**

Вопросы палеогеографии и эволюции раннекаменноугольных растений в Средней Сибири // Чтения памяти А.Н. Криштофовича. Вып. 6. – СПб.: БИН РАН. – С. 27–42.

**2009**

Связь вопросов палеогеографии и эволюции раннекаменноугольных растений Средней Сибири // Исследуемые растения и стратиграфия позднего палеозоя Ангариды и сопредельных территорий. – М.: ГЕОС. – С. 17–18.

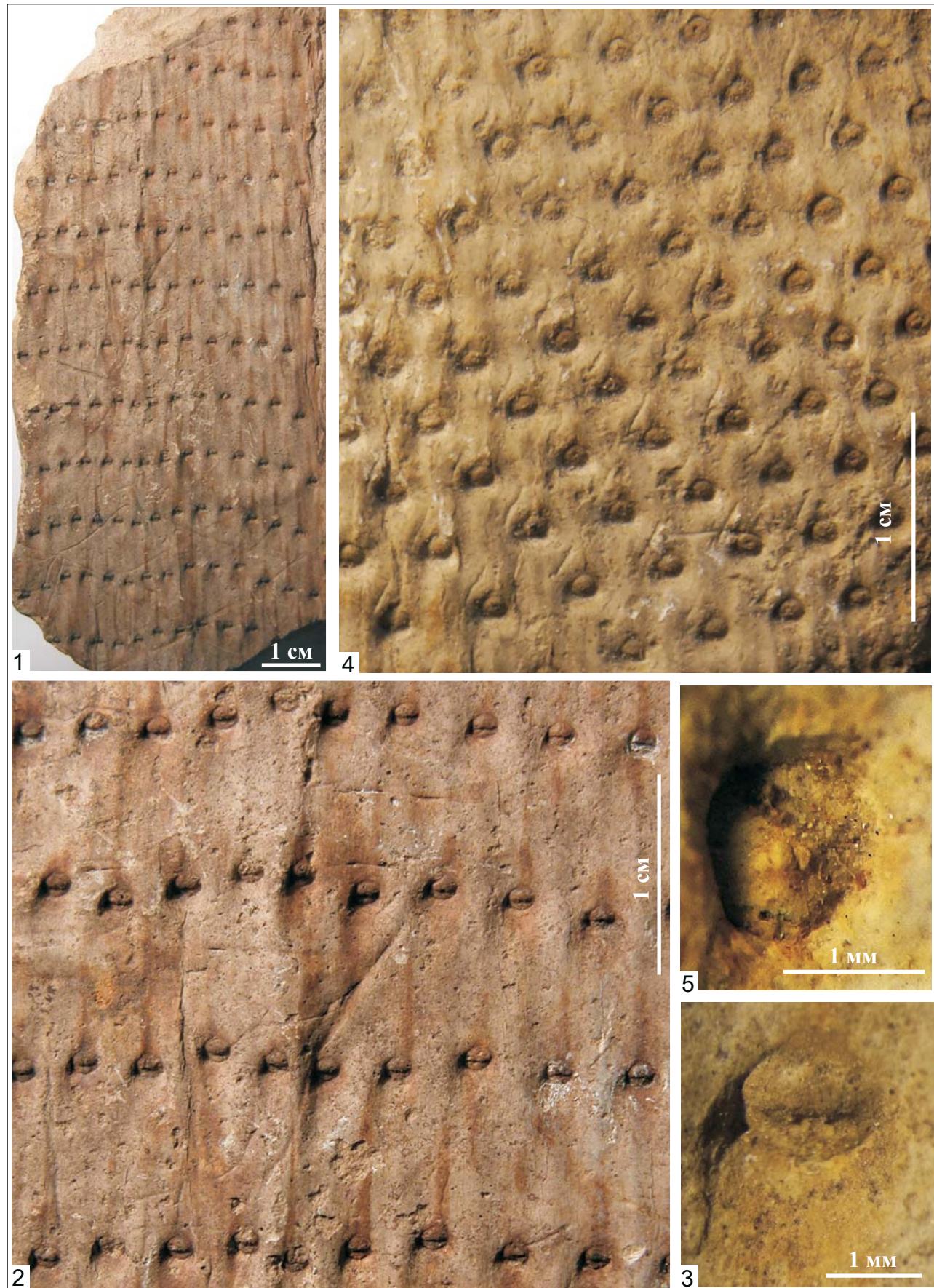
**2013**

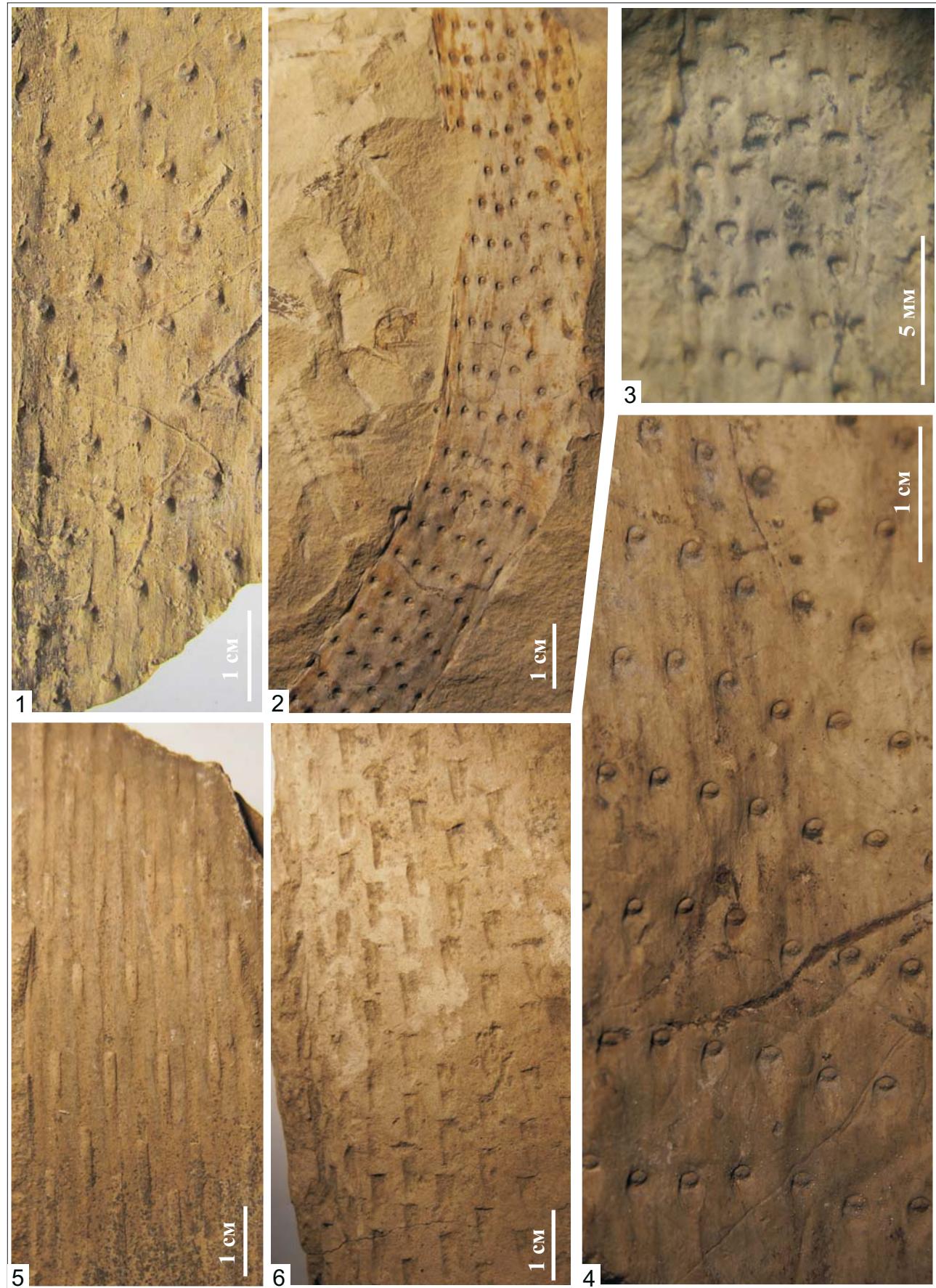
Геологическое и палеоботаническое обоснование стратиграфической схемы нижнего карбона восточной части Саяно-Алтайской складчатой области // Палеобот. временник. Приложение к журналу «*Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн.». – Вып. 1. – С. 105–108.

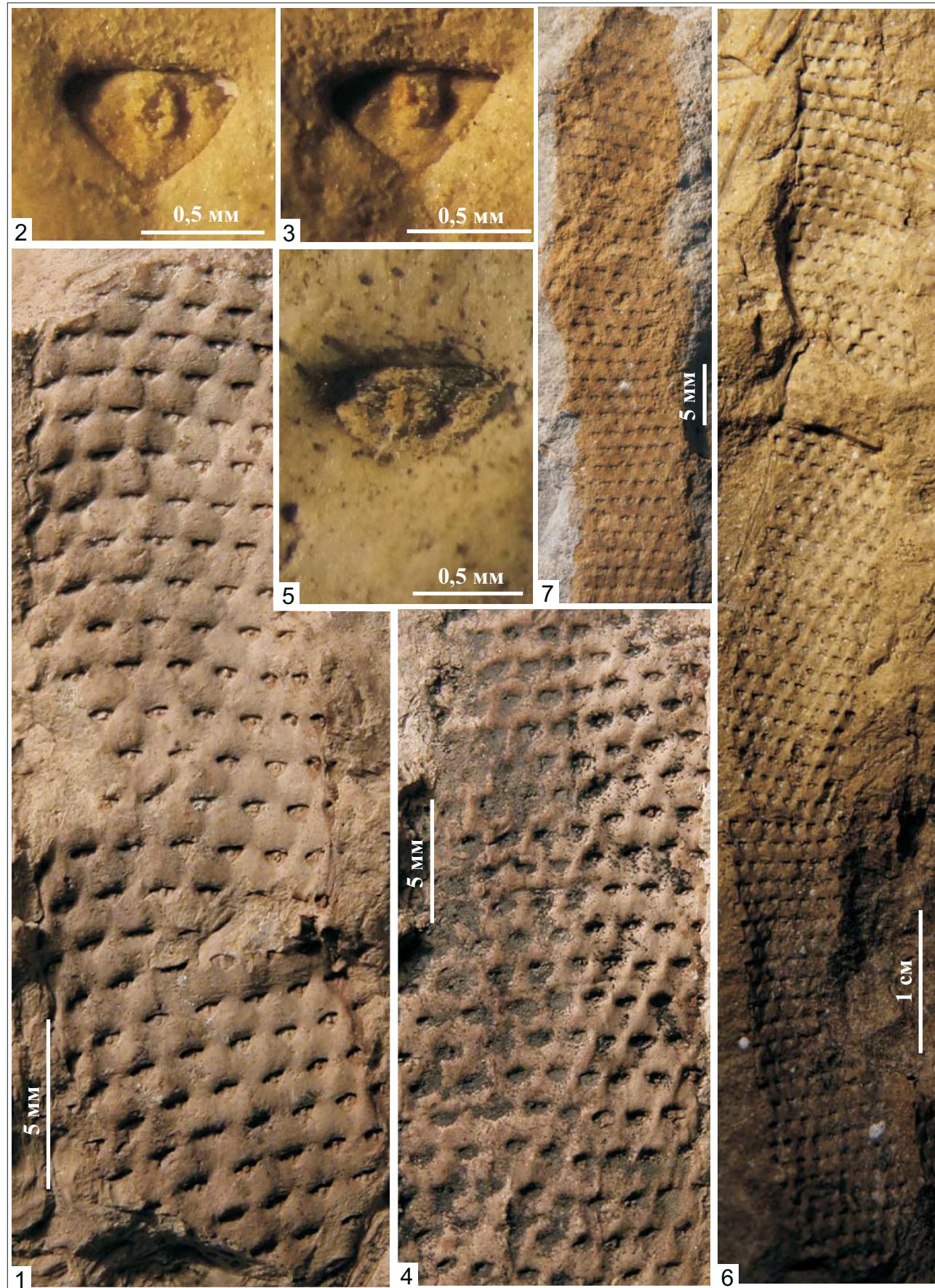
Об анатомическом строении и систематическом положении *«Filicites ogurensis* Schmalhausen из нижнего карбона Минусинского бассейна // Там же. – С. 46–52 (соавторы: Мосейчик Ю.В., Львов Ю.А.).

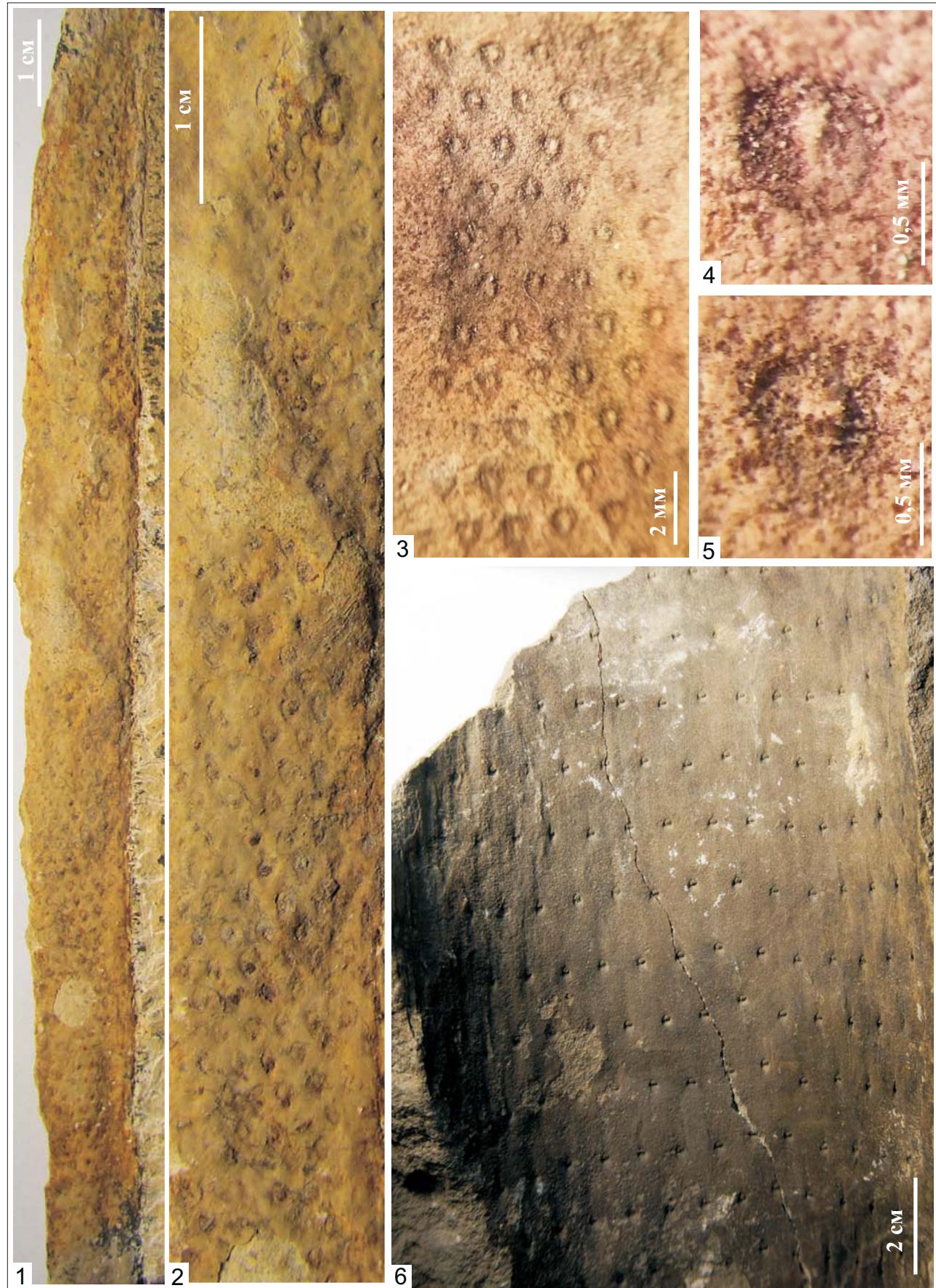
**2014**

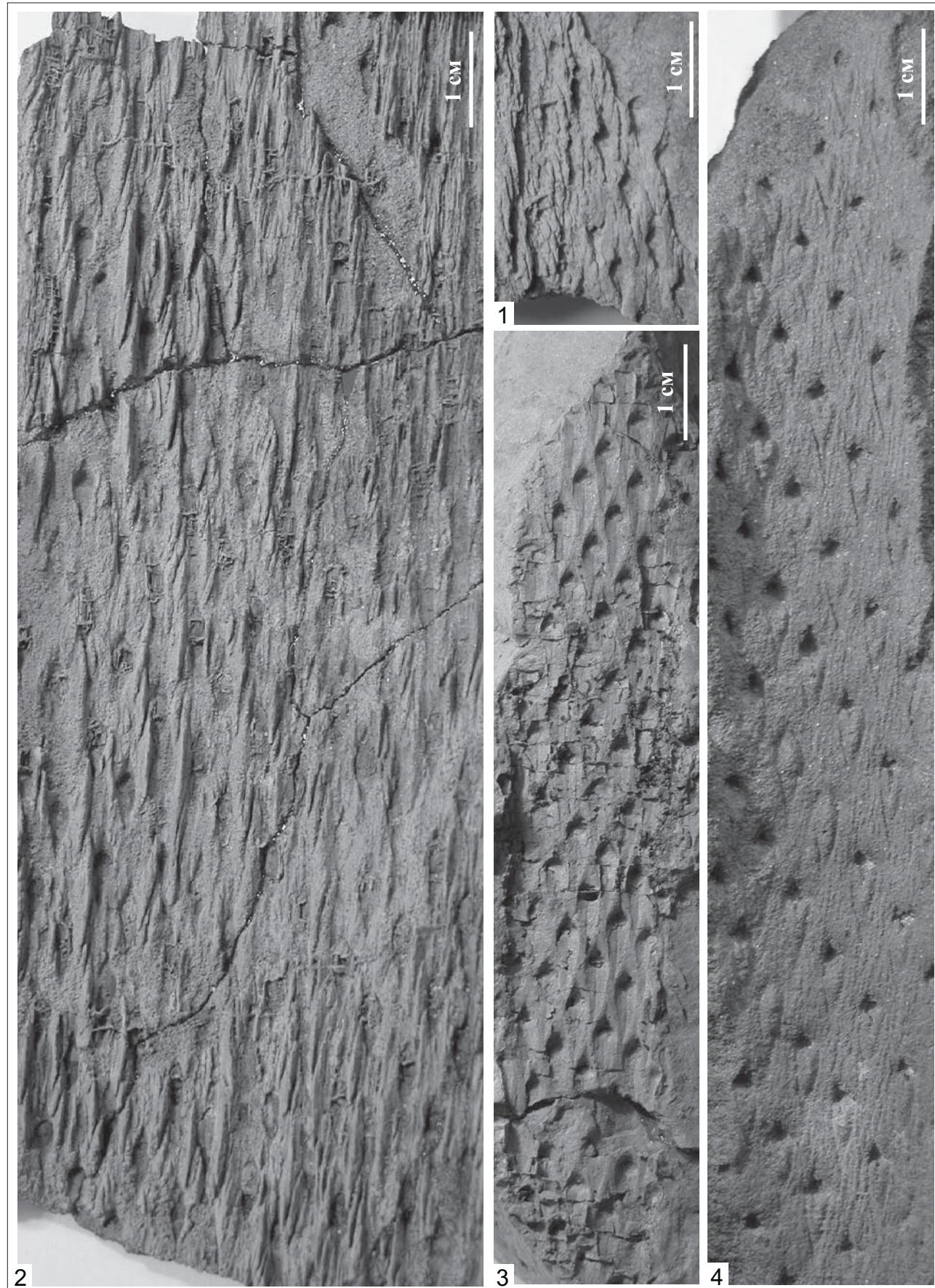
Палеоботаника и фитостратиграфия верхнего девона и нижнего карбона Средней Сибири. – М.: ГЕОС. – 86 с. (компакт-диск).

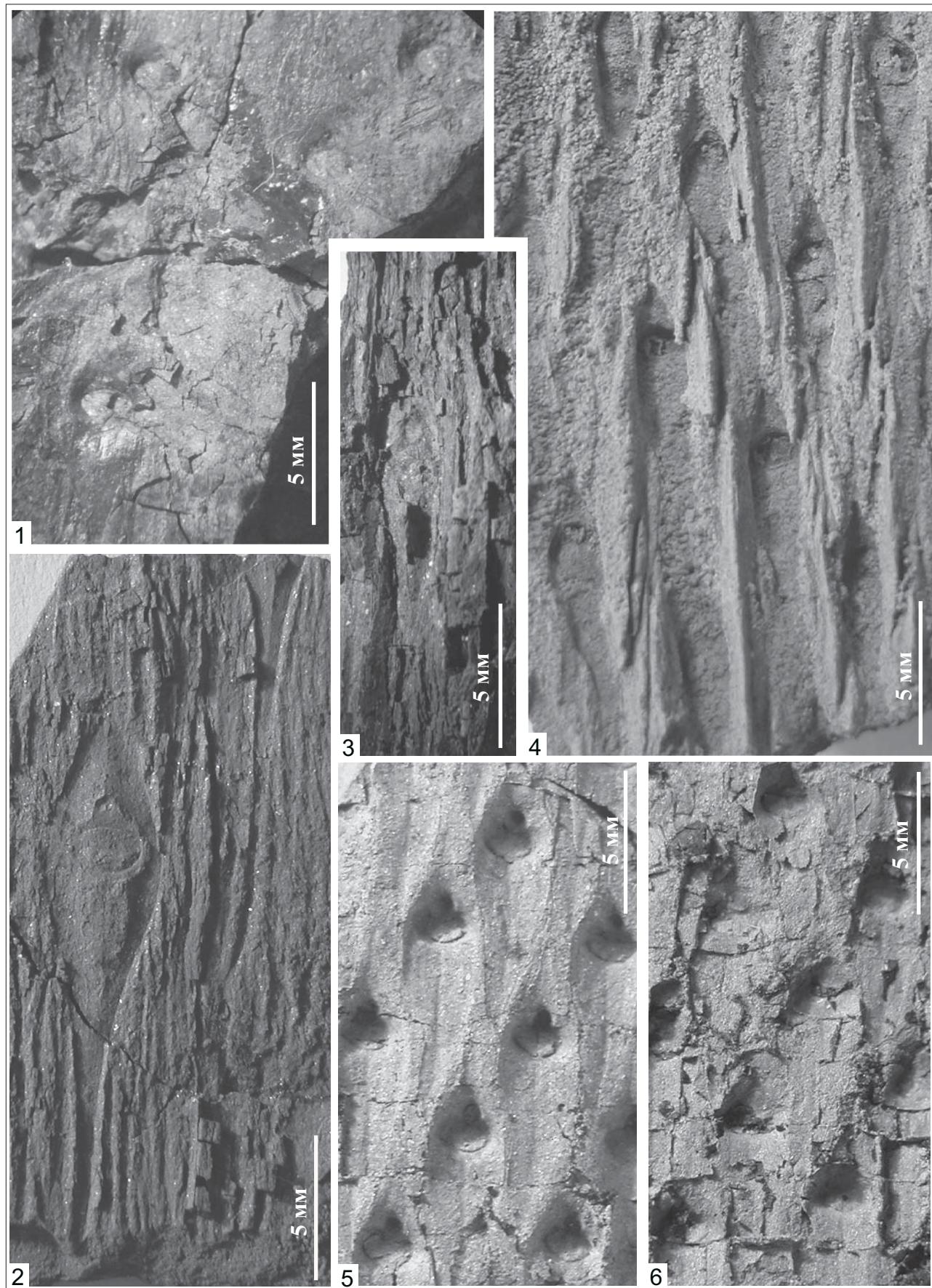


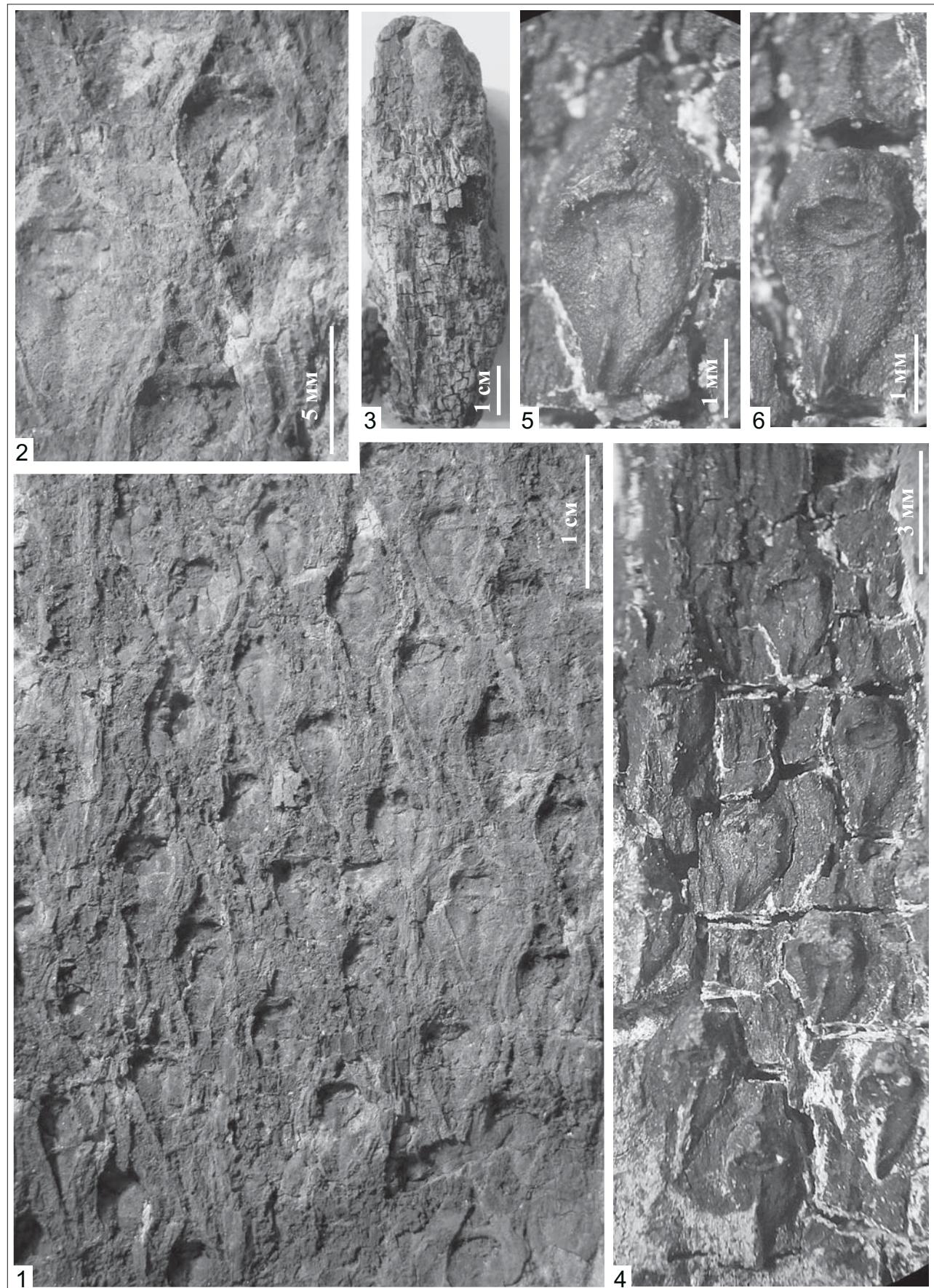


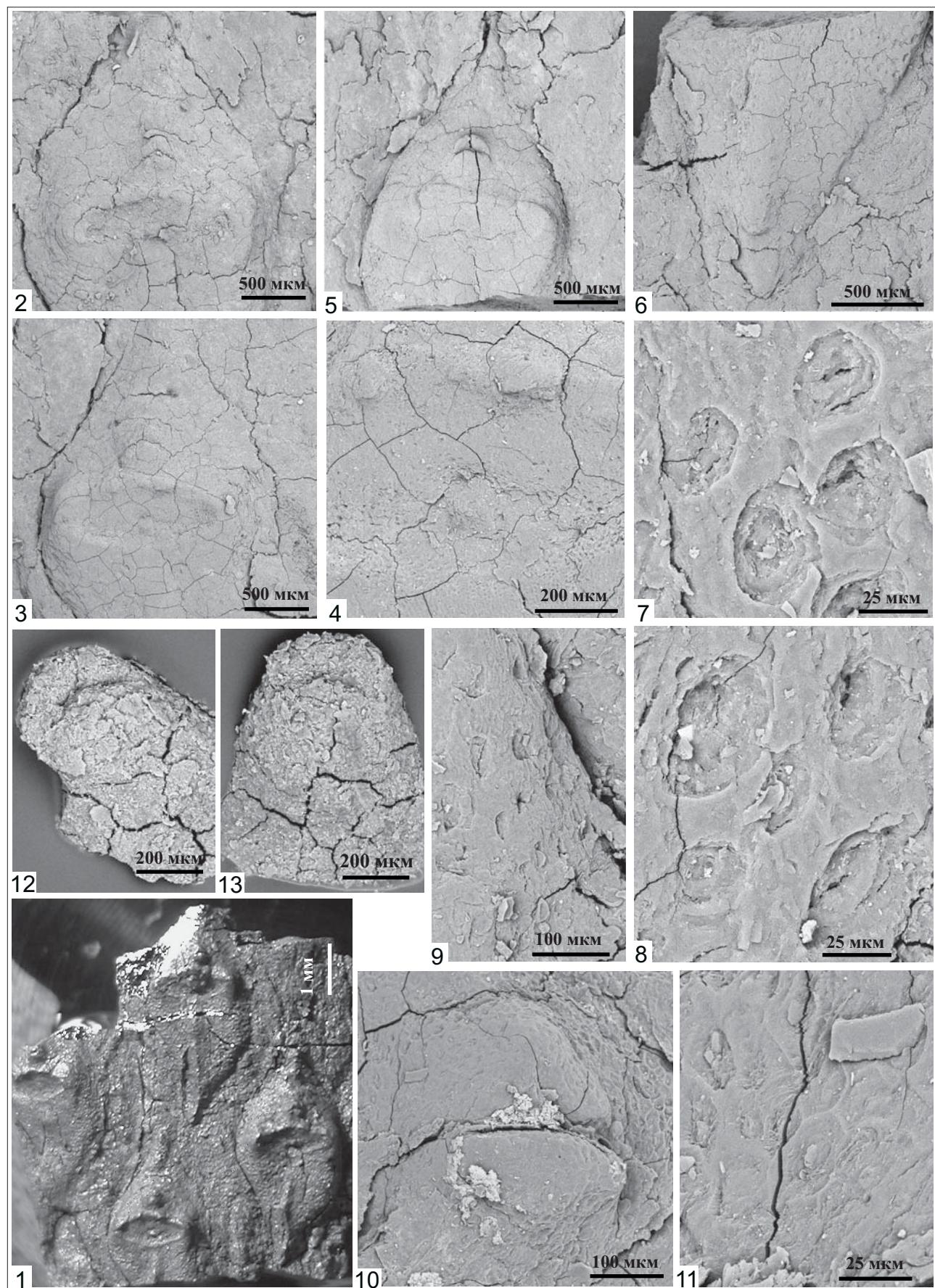


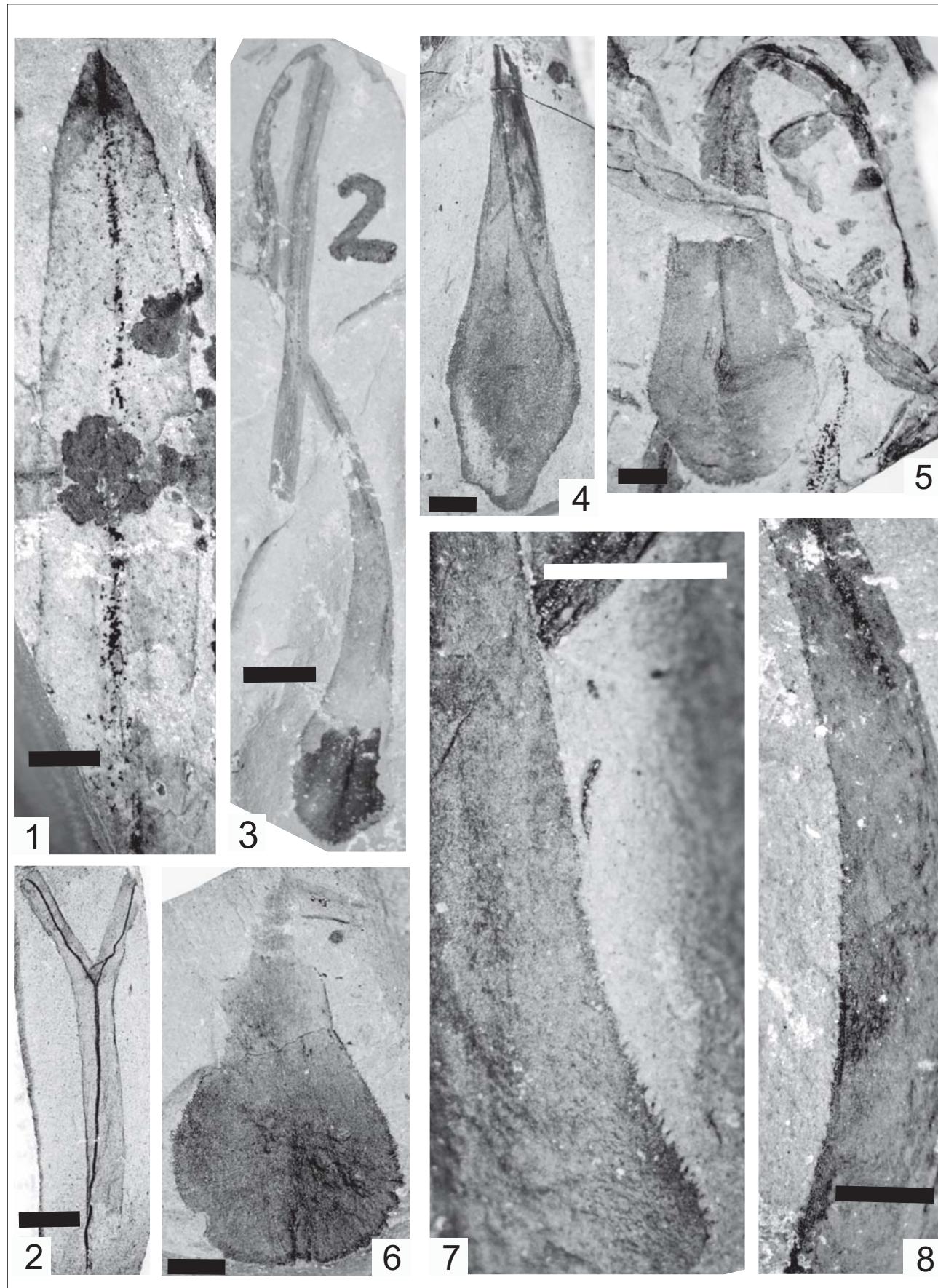


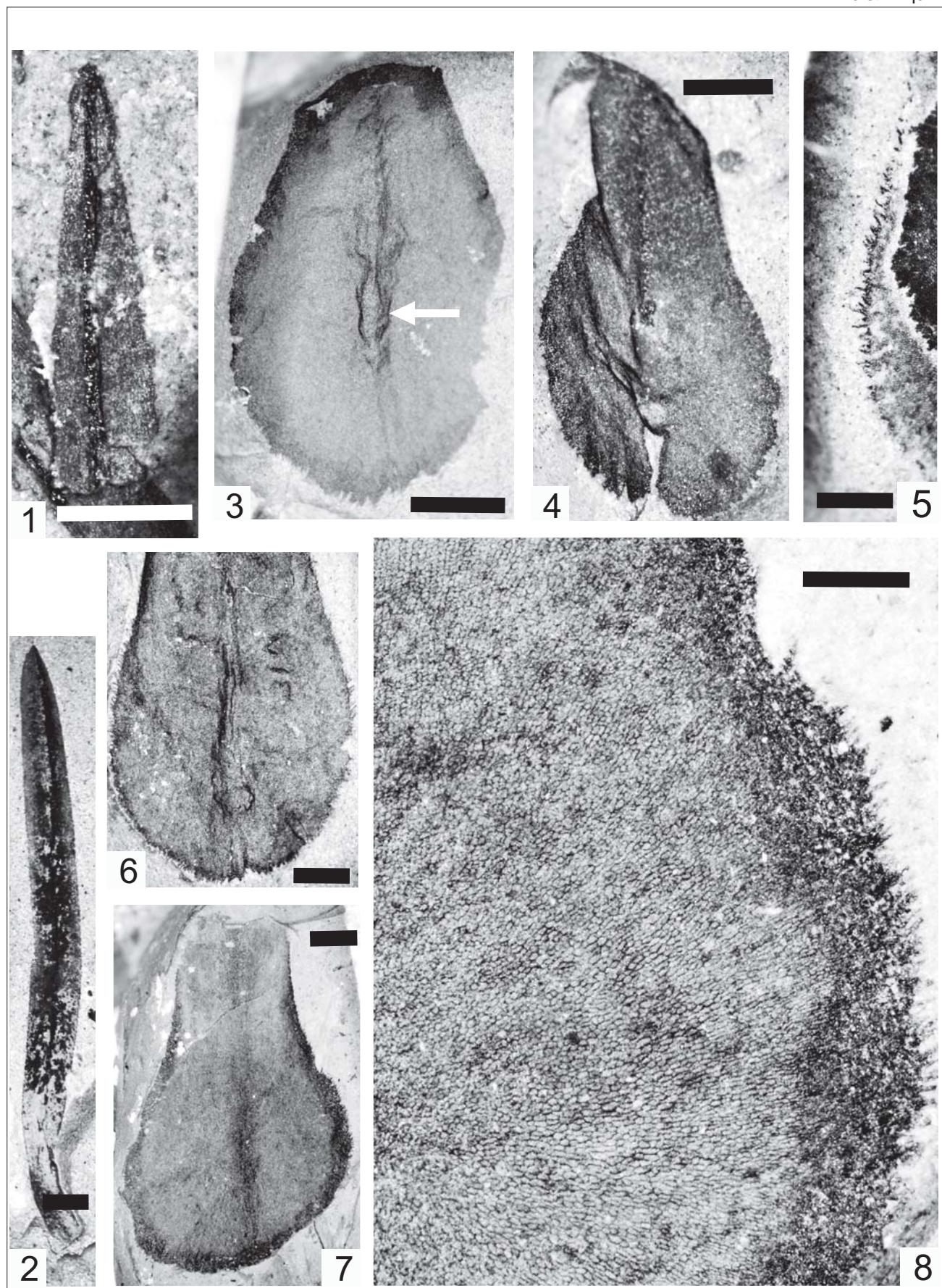


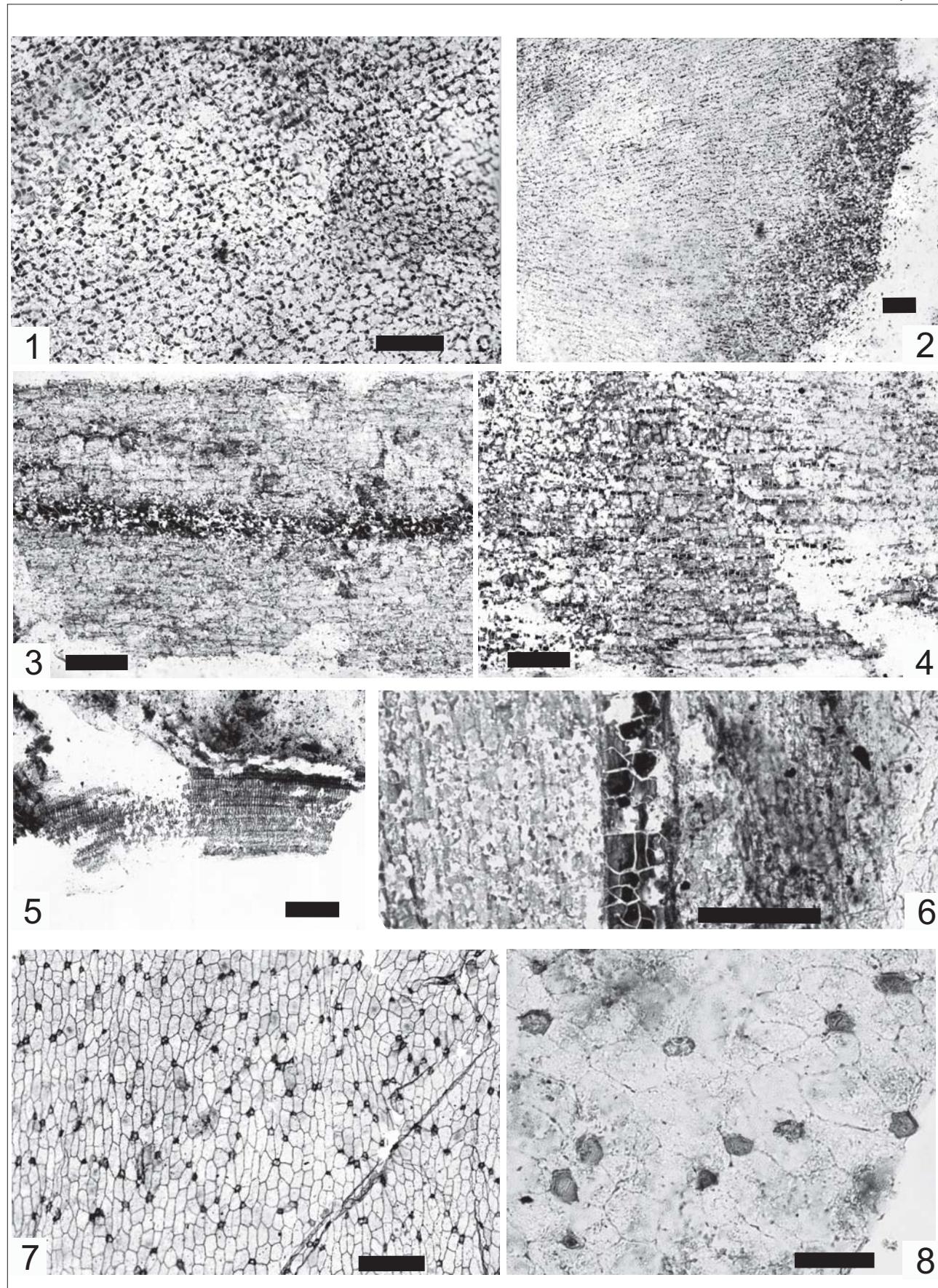


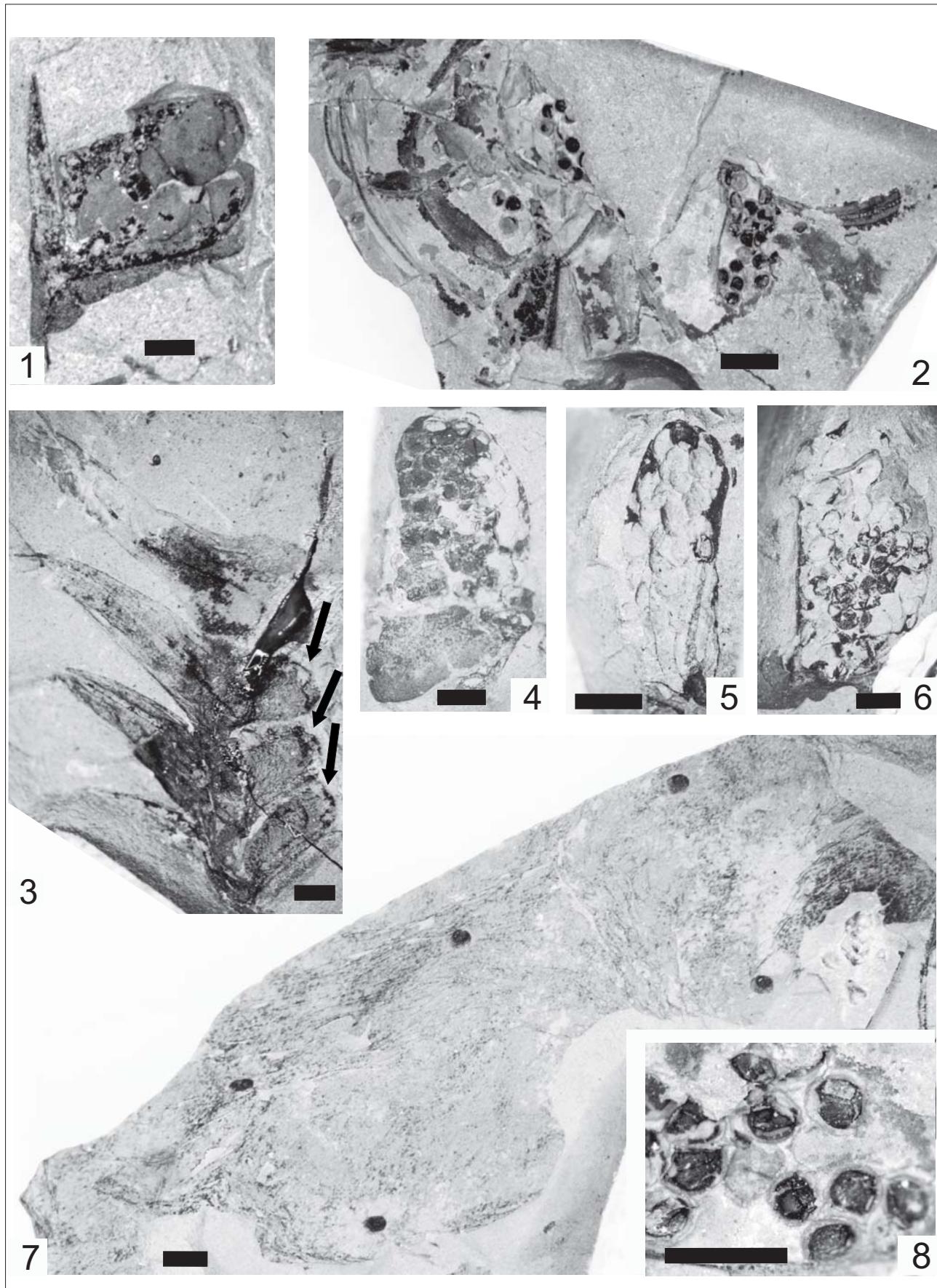


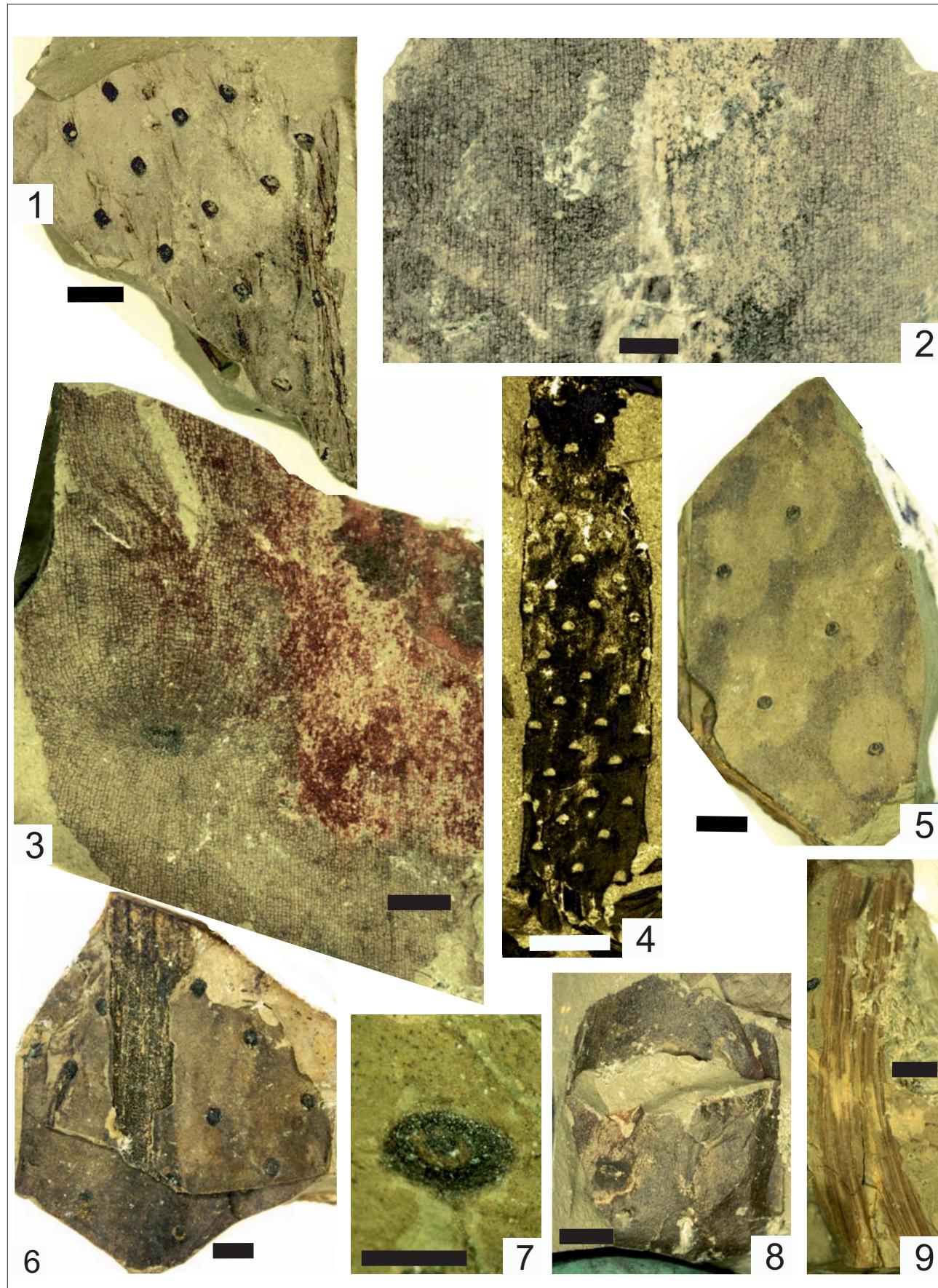




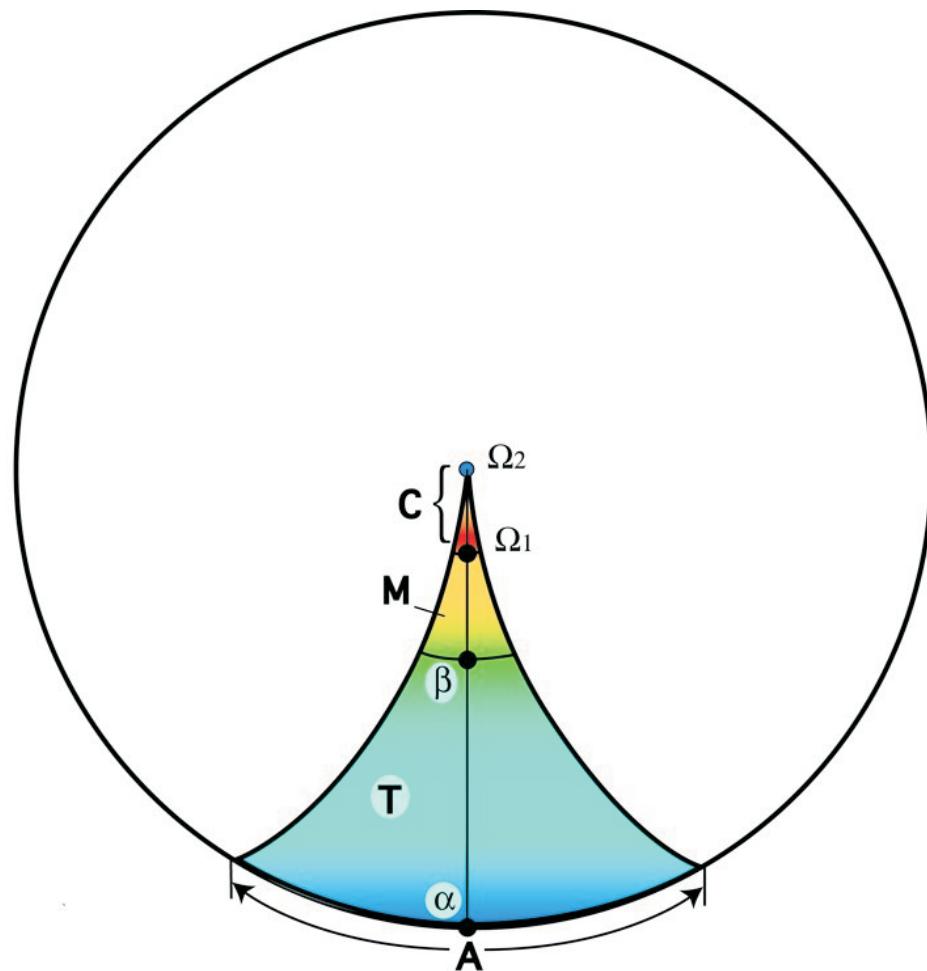








К поэме С.С. Лазарева





## Содержание

**Ю.В. Мосейчик, А.Н. Филимонов**

Новая интерпретация Cyclostigma-подобных лепидофитов  
из нижнего турне Минусинского бассейна (Южная Сибирь) ..... 1

**Ю.В. Мосейчик**

Лепидодендроны из визейских отложений Подмосковного бассейна ..... 19

**А.В. Гоманьков**

Необычные плауновидные из местонахождения Яман-Ус  
(верхняя пермь Южной Монголии) ..... 34

### Дискуссия

**И.А. Игнатьев**

Мирраж и иницета «золотых гвоздей» (полемические заметки к статье  
А.В. Гоманькова «Стратиграфические шкалы и “золотые гвозди”») ..... 44

### Теория эволюции

**А.А. Поздняков**

Значение концепции целостности организмов для эволюционной теории ..... 54

### Философия живого

**С.С. Лазарев**

О природе вещей в ХХI веке, об Универсуме и Человеке (Позма) ..... 79

### Палеоботанические мемуары

**У.К. Уильямсон**

Воспоминания Йоркширского натуралиста ..... 88

### *Memento mori*

Владимир Анатольевич Ананьев (1945–2020) ..... 99

Список палеоботанических работ В.А. Ананьева ..... 103