

«Отец палеоботаники» Адольф Броньяр (1801–1876)

И.А. Игнатьев

Геологический институт РАН, 119017, Москва, Пыжевский пер., д. 7, стр. 1
ignatievia@mail.ru

При всей исторической значимости вклада двух других признанных основателей палеоботаники – Э.Ф. фон Шлотгейма и К.М. фон Штернберга, «отцом палеоботаники» все же считается Адольф Броньяр. И с полным основанием: ведь именно он во многом определил ее задачи и теоретические основы, прежде всего, как *ботаники* растительного мира прошлого.



Адольф-Теодор Броньяр

Шлотгейм, хотя и дослужился до министерской должности в немецком княжестве Саксен-Гота, был по образованию геологом (геогностом). Разбирался в горном деле, одно время управлял рудниками. Был ревностным собирателем обширной палеонтологической коллекции, по материалам которой описал несколько каменноугольных растений в одной единственной небольшой палеоботанической работе, вышедшей в 1804 году. При своем появлении на свет этот опыт нарождающейся новой науки не обратил на себя внимания. И лишь позднее получил известность, после того как был перепечатан Шлотгеймом в качестве приложения к его монументальному труду «Petrefactenkunde» (1820 г.). Но было поздно: его затмила начавшая выходить в том же году «Флора древнего мира» Штернберга. К тому же, из «петрифактов» (окаменелостей) Шлотгейма интересовали по преимуществу остатки животных, ботаникой он интересовался мало.

Базовое образование Штернберга было богословским, затем, заняв министерскую должность в церковном княжестве Регенсбурга, ему пришлось основательно познакомиться с практикой решения проблем народного хозяйства, а позднее, после возвращения в родную Богемию – управления своим огромным феодальным имением. В науке, как и его друг И.В. Гёте, Штернберг был разносторонним дилетантом и автодидактом, но при этом человеком ясного, практического ума, неиссякаемой любознательности, энергии и выдающихся организационных способностей. Чем он только не интересовался: астрологией, френологией, медициной, историей горного дела... Строил железную дорогу, закладывал шахты, открыл национальный краеведческий музей... Но в ботанике оставался любителем, пытавшимся размещать ископаемые растения по ботанической системе Вильбранда.



Сесиль-Жанна Броньяр



Александр Броньяр

Броньяр принадлежал к следующему за Шлотгеймом и Штернбергом поколению и, в отличие от них, был хорошо подготовленным ботаником и геологом одновременно. При этом за его спиной стояли такие мощные фигуры ведущей в то время французской науки, как геолог и стратиграф Александр Броньяр, ботаник Огюст-Пирам Декандоль и великий «отец палеонтологии» Жорж Кювье. Они активно направляли деятельность молодого Броньяра и во многом обусловили успех его начинаний.

Корни и почва

Адольф-Теодор Броньяр родился 14 января 1801 года в Париже в интеллигентной семье с дворянскими корнями, давшей Франции не одного известного ученого, строителя и администратора.

Его отец, *Александр Броньяр*, широко известен как геолог, соратник Кювье по изучению Парижского бассейна. Но лишь немногие знают, что Броньяр-старший являлся директором знаменитой Севрской мануфактуры и, как свидетельствует П. Бертран, «был одинаково предан всем наукам, перебивав последовательно химиком, минералом и специалистом по керамике»¹.

¹ *Bertrand P.* L'éçon inaugurale faite au Museum National d'Histoire Naturelle le 12 Juin 1941 // *P. Bertran.*

Род Броньяров известен, по крайней мере, с начала XVII столетия. Внимательный к вопросам генеалогии биограф Ад. Броньяра – маркиз *Г. де Сапорта* – указывает, что в 1624 году рядом с Аррасом жил некто *Адриан де Броньяр, господин де Бавекур*, мелкопоместный дворянин².

Дед Ад. Броньяра по отцовской линии – *Александр-Теодор Броньяр* – прославился как архитектор. Двое Броньяров и, особенно, брат дедушки-архитектора – *Антуан-Луи Броньяр* – по праву считались гордостью Парижской школы фармацевцев.

* * *

Не менее плодотворной была материнская ветвь генеалогического древа основателя палеоботаники.

Мать Ад. Броньяра – *Сесиль-Жанна Кокбер де Монбре* – была дочерью барона *Шарля Кокбера де Монбре* – известного лингвиста, натуралиста и географа, члена французской Академии наук с 1816 по 1831 годы.

Прадед Ад. Броньяра по материнской линии – *Бартеlemi Азон* – был королевским интендантом

Les végétaux vasculaires. Introduction à l'étude de l'anatomie comparée, suivie de notes originales. – Paris: Masson et C^{ie}, 1947. – P. 114.

² *Saporta G. de.* Etude sur la vie et les travaux paléontologiques d'Adolphe Brongniart // *Bull. Soc. Géol. France.* 3 ser. – 1876. — Vol. 4. – P. 374. (Далее – *Saporta.*)

строительства. Именно он занимался возведением здания Военной школы в Париже, успешно завершено в 1749 году. Родной же дядя Адольфа – Эрнест Кокбер де Монбре – участвовал в качестве ученого в экспедиции Наполеона в Египет.

* * *

Раннее детство Адольфа прошло в Севре. Его начальным образованием руководили отец и дед по материнской линии. Для этого они использовали беседы, лекции и прогулки. Г. де Сапорта, со слов самого Ад. Броньяра, сообщает, что во время этих учебных часов Адольф «слушал и постепенно задавал вопросы», а также «резюмировал то, что узнавал», и таким образом «накопил в еще достаточно детском возрасте большое число фактов, которые больше не забывались»³.

Когда Адольфу исполнилось десять лет, ему наняли частных учителей, а затем отправили продолжать учебу в Париж, где он получил основательные школьные знания в ряде наук, особенно математики и древних языков.

В числе друзей Александра Броньяра были крупнейшие натуралисты Франции. Многие из них приняли живое участие в судьбе Адольфа и, в первую очередь, великий Ж. Кювье и знаменитый ботаник О.-П. Декандоля. Поэтому не удивительно, что с ранних лет он увлекся наукой.

Вначале его больше интересовали зоология и геология. Первая работа Ад. Броньяра, написанная в 1817 году, была посвящена усоногим ракам (*Limnadies*).

Интерес Адольфа к геологии подогревался тесным общением с отцом, охотно вовлекавшим его в свои геологические изыскания.

В то же время, по свидетельству Г. де Сапорта, «г-н де Монбре, со своей стороны, знакомил его с бесконечно разнообразными аспектами природы растений; именно благодаря ему он [Ад. Броньяр. – И.И.] стал ботаником, не прекращая быть геологом»⁴. Именно Александр Броньяр и никто иной использовал эти уроки тестя, направив внимание сына на изучение ископаемых растений для целей геологии и стратиграфии. И совсем не удивительно, что в отличие от многих геологов своего времени, Ал. Броньяр осознавал необходимость точного ботанического изучения ископаемых растительных остатков, в котором опирался на помощь О.-П. Декандоля. В дневнике Ал. Броньяра за 1818 год можно найти

запись: «Работал в своем кабинете с Адольфом и Декандолем над ископаемыми растениями».

Таким образом, уже в 19 лет Адольф решил всерьез заняться изучением ископаемых растений, подвигнутый к этому, по его собственному признанию, «ободрениями Кювье, О.-П. Декандоля и своего отца»⁵.

П. Бертран рассказывает, что «в *Annales des Mines* есть знаменитая гравюра, представляющая карьер Дю-Трэй у Сент-Этьена таким, каким он открывался перед посетителями в 1821 году. Тогда там видели [стволы] деревьев в вертикальном положении, которые можно было проследить на два или три метра по высоте перпендикулярно пластам. Описывая эти деревья, Александр Броньяр высказывает мнение, что они находятся на том самом месте, где они жили, а затем уведомляет нас, что оставляет своему сыну заботу описать ископаемые виды, которые собирают в этом месте. Адольф Броньяр действительно сопровождал своего отца, и именно он является автором эскиза, представляющего ископаемый лес [карьера] Дю-Трэй. ... Вот таким захватывающим образом открывается нам начало трудов Адольфа Броньяра и всех его последователей»⁶.

Первое палеоботаническое эссе

В 1822 году в «Мемуарах Парижского музея естественной истории» появилась первая палеоботаническая работа 21-летнего Ад. Броньяра – «О классификации и распространении ископаемых растений вообще и в верхнем осадочном образовании в частности»⁷, вдохновленная его отцом и О.-П. Декандолем. Поскольку в идейном отношении она стоит особняком от более поздних работ Броньяра, написанных под преобладающим идейным влиянием Кювье, мы рассмотрим ее отдельно.

Биограф Броньяра Л. де Лоне характеризует это сочинение как «обширное» и «немного недозревшее»⁸, хотя с последним едва ли можно согласиться, учитывая не только глубину исследования, но и то обстоятельство, что за плечами

³ Saporta, p. 375.

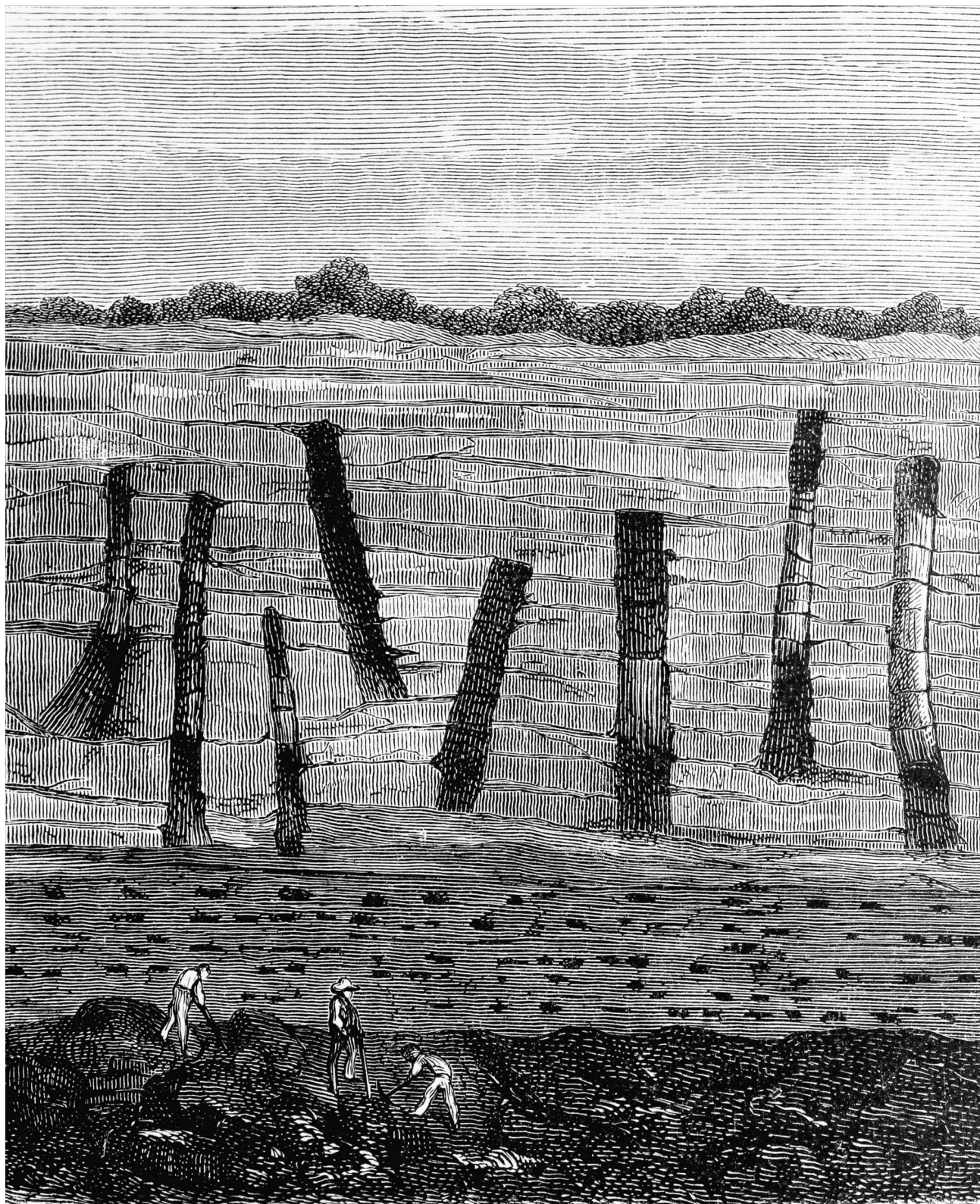
⁴ Там же.

⁷ Brongniart Ad. Sur la classification et la distribution des végétaux fossiles en général et sur ceux de Sédiment supérieur en particulier // Mém. Mus. Hist. Nat. – 1822. – Т. 8. – P. 203–240, 297–348. (Далее – *Sur la classification*.)

⁸ Launay L. de. Les Brongniarts, une grande famille des savants. – Paris: G. Rapilly, 1940. – P. 155–167, 200–208.

³ Saporta, p. 374.

⁴ Там же, p. 375.



Карьер Дю-Трей близ Сент-Этьенна

молодого автора стояли два весьма искушенных натуралиста.

Действительно, по научному уровню и объему это сочинение не уступает трудам наиболее маститых ученых того времени.

В работе Броньяра свыше 80 страниц [для сравнения, в первом выпуске «Flora der Vorwelt» К. Штернберга (1820 г.) 24 страницы, а во втором (1821 г.) – 33 страницы]. Еще более внушительно ее содержание, выстроенное по четкому, логически выверенному плану.

Она содержит краткий аналитический обзор трудов предшественников, свидетельствующий о совершенном знании литературы и умении опираться на полученные ранее результаты⁹.

Как и в более поздних своих сочинениях, Броньяр начинает с *методологических принципов*. Во «Введении» он подчеркивает необходимость систематического применения *линнеевской бинарной номенклатуры* для ископаемых растений, прежде всего для того, чтобы эффективно использовать их для распознавания геологических формаций (задача, которая ставилась перед ним Ал. Броньяром).

Вторая основная идея Ад. Броньяра состоит в необходимости *искусственной классификации* ископаемых растений. По его мнению, главная задача такой классификации прикладная – дать геологу точные определения растительных остатков, чтобы распознавать по ним ярусы (*terrains*).

В систематике современных растений, рассуждает Ад. Броньяр, основное значение имеет строение органов размножения. Однако в ископаемом состоянии они встречаются редко и при этом бывают настолько сильно изменены, что не позволяют наблюдать существенные признаки. В результате, в большинстве случаев мы не можем относить ископаемые растения к известным родам и даже семействам. Поэтому, заключает он, для большинства ископаемых растений следует принять *искусственную систему, основанную целиком (uniquement) на признаках, наблюдаемых у ископаемых остатков растений*. Броньяр отмечает, что этот подход он обсуждал с О.-П. Декандалем и своим отцом¹⁰.

Первая же глава посвящена такой искусственной классификации ископаемых растений. В ней предлагается следующая *Таблица классов и родов*¹¹:

I. Класс 1. Ветви с распознаваемым внутренним строением.

1. *Exogenites*. Древесина, образованная правильными концентрическими слоями.
2. *Endogenites*. Древесина, сложенная отдельными сосудистыми пучками, более многочисленными на периферии, чем в центре.

II. Класс 2. Ветви, внутреннее строение которых недостаточно ясно, но они обладают характерной внешней формой.

3. *Culmites*. Гладкие членистые ветви с единственным отпечатком (*impression*) боковой ветви на каждом узле.
4. *Calamites* Sternb., Schloth. Членистые с правильной продольной штриховкой ветви; следы мелкие, округлые, многочисленные, располагающиеся кругом на каждом узле либо иногда отсутствующие.
5. *Syringodendron* Sternb. Ветви выемчатые (*cannelées*), нечленистые, с линейными или точечными следами, расположенными по спирали.
6. *Sigillaria* (*Lepidodendron* Sternb., *pars*). Ветви выемчатые, нечленистые, со следами в форме дисков, расположенными по спирали.
7. *Clathraria*. Ветви невыемчатые, нечленистые, со следами в виде округлых дисков, расположенными по спирали.
8. *Sagenaria* (*Lepidodendron* Sternb., *pars*). Ветви без узлов и невыемчатые, покрытые ромбоидальными выступами, коническими, расположенными по спирали, несущими на верхушке след в форме диска.
9. *Stigmaria* (*Variolaria* Sternb.). Ветви нечленистые и невыемчатые, следы округлые, расставленные, расположенные по спирали.

III. Класс 3. Облиственные ветви или отдельные листья.

10. *Lycopodites* (*Lycopodiolithes* Schloth.). Листья линейные или щетинообразные (*setacées*), без жилок или с одной жилкой, располагающиеся вокруг ветви либо двумя рядами.
11. *Filicites* Schloth. Вайя, расположенная в одной плоскости, симметричная; вторичные жилки простые, дихотомирующие или, в редких случаях, анастомозирующие.
12. *Sphenophyllites*. Листья мутовчатые, клинообразные, усеченные, с расходящимися дихотомирующими жилками.
13. *Asterophyllites* (*Casuarinites* Schloth.). Листья мутовчатые, с единственной жилкой.
14. *Fucoides*. Вайя несимметричная, часто расположенная в одной плоскости, с невыраженными или слабо выраженными жилками.
15. *Phyllites* (*Bibliolithes* Schloth.). Листья с ясно выраженными жилками, много раз дихотомирующими или анастомозирующими.
16. *Poacites* Schloth. Листья линейные, с параллельными жилками.

⁹ *Sur la classification*, p. 205–208.

¹⁰ Там же, p. 208.

¹¹ Там же, p. 209–210.

17. *Palmacites* (*Palmacites* spec., Schloth.). Листья веерообразные.

IV. Класс 4. Органы размножения.

Порядок 1. *Carpolithes*. Плоды или семена.

Порядок 2. *Antholithes*, Schloth. Цветки.

Уточнив, таким образом, понимание основных ископаемых родов, Броньяр подробно обсуждает их возможные соотношения с современными растениями.

Так, род *Exogenites*, по строению древесины, он соотносит с двудольными, а род *Endogenites* – с пальмами или какими-то другими однодольными.

Основным признаком второго из выделенных классов Броньяр считает правильно расположенные следы. Эта особенность связывается им со способом роста материнских растений, у которых ветви с возрастом не изменялись в размерах, поскольку, в противном случае, наблюдались бы нарушения в правильности расположения и стирания следов. Такой рост известен у однодольных, папоротников, плаунов и хвощей *Equisetum*. В то же время, он может наблюдаться и у некоторых двудольных, но их ветви не могут достигать сколько-нибудь значительных размеров.

При этом природа самих следов может быть различна. По мнению Броньяра, следы на ветвях типа *Sigillaria* или *Clathraria* оставлены основаниями листьев. Рубчики на этих следах демонстрируют очевидную аналогию с древовидными папоротниками, у которых на листовых рубцах также остаются немногочисленные, симметрично расположенные рубчики сосудистых пучков. Этот же признак отличает указанные ископаемые роды от пальм и цикадовых.

Сравнительный анализ позволил Броньяру сблизить каменноугольные *Calamites* с современными хвощами *Equisetum*, а описанные Штернбергом роды *Sagenaria* и *Lepidodendron* – с плауновидными.

В той же работе Броньяр разделил обширный ископаемый род *Filicites*, к которому относились любые ископаемые листья папоротниковидного облика, на пять искусственных родов, четко различающихся формой, характером прикрепления и жилкования перышек – *Pecopteris*, *Sphenopteris*, *Neuropteris*, *Glossopteris* и *Odontopteris*.

* * *

По оценке П. Бертрана, в своем первом исследовании «Броньяр заставил изучение ископаемых растений и геологию шагать вместе. Понятия, которые он получил от своего отца о вели-

ких эпохах в истории Земли, позволили ему различать флоры различных возрастов. Позднее именно последовательность флор позволила ему датировать ярусы; с 1828 года он мог утверждать, например, что угленосная формация Альп имеет тот же возраст, что и другие угольные месторождения, поскольку она включает те же ископаемые растения. Этим он вступал в противоречие с такими знаменитыми геологами, как *Эли де Бомон*¹².

Понимая, как важен успех первой работы для молодого исследователя, Ж. Кювье специально отметил ее в своем знаменитом «Рассуждении о переворотах на поверхности Земного шара»:

«Благодаря исследованиям г. Адольфа Броньяра, – пишет он, – мы знаем и природу растений, покрывавших эти немногочисленные земли. В тех же слоях, где находится палеотерий, встречаются и стволы пальм и много других прекрасных растений, роды которых растут только в жарких странах; пальмы, крокодилы, трионикисы находятся всегда в более или менее большом количестве там, где находятся наши древние толстокожие»¹³.

Время, когда все ему улыбалось

Чтобы стать ученым, нужно было приобрести твердое положение, что предполагало получение докторской степени. Многоопытный и влиятельный Кювье советовал подумать со временем и об административной карьере, обещая составить протекцию.

Французские университеты тех лет не готовили специалистов-ботаников. Науку о растениях преподавали на медицинских отделениях. Поэтому Адольф поступил на медицинский факультет Парижского университета. Поскольку же на врачебной стезе преуспели уже двое Броньяров, этот шаг воспринимался как достойное похвал продолжение семейной традиции.

Учился Адольф хорошо и в 1825 году получил искомую степень доктора медицины. Его

¹² *Bertrand P.* L'éçon inaugurale faite au Museum National d'Histoire Naturelle le 12 Juin 1941 // *P. Bertran.* Les végétaux vasculaires. Introduction à l'étude de l'anatomie comparée, suivie de notes originales. – Paris: Masson et C^{ie}, 1947. – P. 116.

¹³ *Кювье Ж.* Рассуждение о переворотах на поверхности Земного шара. – М.; Л.: Биомедгиз, 1937. – С. 271.

диссертация была посвящена семейству крушиновых (*Rhamnaceae*) и опубликована через год после защиты¹⁴. В тот же год он напечатал и монографию о семействе *Buniaceae*¹⁵. Одновременно молодой доктор активно занимался изучением ископаемых растений.

С 1827 по 1831 год Броньяр, выиграв конкурс на должность, преподает на медицинском факультете Парижского университета. Его написанное на латыни конкурсное сочинение касалось сложной биологической проблемы – «*An diversae variorum entiae organicorum facultates ab organismi differentia pendeant?*»¹⁶

* * *

1828 год был особенно счастливым для Броньяра. И не только потому, что начали выходить одно за другим его палеоботанические сочинения.

Как поэтично повествует об этом его близкий ученик и друг Г. де Сапорта, «он последовал живой склонности своего сердца, взяв в жены мадемуазель *Агату Буатель*, молодую особу величайших достоинств, которая была поддержкой и украшением его жизни. Этот брак, заключенный по глубокой взаимной склонности, которая никогда не менялась, с женщиной, полной даров ума и красоты, был для Адольфа Броньяра центром притяжения и истинным двигателем его жизни. Возвышенная натура, лучшая из матерей, с душой художника, которую она унаследовала от своего отца, мадам Броньяр, насколько смогла, приобщила к работам своего мужа, помогая ему в их осуществлении. Сейчас уже можно рассказать, что ухудшение ее здоровья начиная с 1848 года стало для Броньяра мощным обескураживающим мотивом, вплоть до того момента, когда кончина любимой подруги жизни, последовавшая в 1863 году, породила в нем бесконечную боль, с тех пор не утихавшую и острую. В 1828 году, напротив, перед Адольфом Броньяром открывался славный и плодотворный период, во время которого, казалось, все ему улыбалось»¹⁷.

В 1831 году, поменявшись должностью с *А. Рушаром*, он становится помощником-нату-

ралистом престарелого *Р.-Л. Дефонтена*, занимавшего в Парижском ботаническом саду должность профессора ботаники¹⁸. В 1833 году, после кончины патрона, Броньяр становится его преемником на профессорской кафедре.

* * *

В 1834 году Ад. Броньяр избирается действительным членом Французской Академии наук, а еще через 12 лет – ее президентом.

По свидетельству того же де Сапорта, в этот период «его время разделялось между обязанностями, связанными с преподаванием, которые он всегда исполнял со скрупулезной точностью, собственно ботаникой и его работами в области палеонтологии растений, которые он вел с пылом, ослабление которого датируется только 1840 годом»¹⁹.

«Как преподаватель Адольф Броньяр обладал ясностью, изящностью и естественностью; он читал, пользуясь записками, которые держал перед глазами; его манера говорить, свободная от запинаний, возможно, была лишена пыла; но вместо него он обладал прелестью стиля, всегда служащего мысли. Он очень тщательно готовил свои курсы, иногда за много месяцев до начала, желая, чтобы каждый год они были на уровне самых современных открытий.

Утонченность и выразительность черт, выражение взгляда, обходительность поведения, самая мягкость голоса, были привлекательны для большинства из тех, кто приходили слушать уроки Адольфа Броньяра. И это очарование оставалось у него и в разговоре, где он был великопен. К этому присоединялось чувство доброты, которое позволяло ему держаться с предупредительностью при встрече с молодыми учеными и наставлять их во время бесед с ними. Я знаю по опыту, до какой степени увлекательным был его разговор, как и все то, что узнавали в

¹⁴ *Brongniart Ad.* Mémoire sur la famille des Rhamnées. – Paris, 1826.

¹⁵ *Brongniart Ad.* Mémoire sur la famille des Buniacées. – Paris, 1826.

¹⁶ «Зависят ли различные способности различных органических образований от различий между организмами?» (*лат.*).

¹⁷ *Saporta*, p. 376.

¹⁸ *Рене-Луи Дефонтен (René-Louiche Desfontaines, 1752–1833)* – профессор ботаники в Парижском ботаническом саду (*Jardin des Plantes*). Родился в Трембле, в Бретани. Изучал медицину в Парижском университете, где в 1782 году получил степень доктора. Дефонтен был одним из основателей Национального музея естественной истории в Париже, где в 1793 году получил одну из 14 учрежденных там государственных профессур. В качестве натуралиста путешествовал по Алжиру и Тунису. Изучал вторичный рост финиковых пальм и образование проводящей системы растений. Скончался в Париже.

¹⁹ *Saporta*, p. 376.

дружеских беседах с ним, секретом вести которые он владел. Эта доброта распространялась на его окружение; никто не был более добр *vis-a-vis* со своими подчиненными и учениками; никто не был менее чем он расположен делать перед ними тайну из своих наблюдений и открытий; его желанием было скорее сделать их достоянием науки, и он побуждал других публиковать сделанные им наблюдения и открытия, как только чувствовал, что сам не может этого осуществить. При этом Адольф Броньяр страдал природной застенчивостью, которую так никогда и не смог преодолеть, производившей впечатление холодной сдержанности и даже высокомерия на тех, кто не имел обыкновения с ним общаться; однако все, кому он был хорошо знаком, знают, насколько чуждым было последнее чувство его благородной душе; в действительности он был мало склонен видеть в других дурное, стараясь простить неправоту тех, на кого он мог бы жаловаться, вместо того чтобы осуждать их»²⁰.

* * *

Стиль научных работ Адольфа Броньяра, под стать его характеру, проникнут спокойным академизмом. Общие разделы его трудов написаны живым литературным языком, иногда пышным и изысканным, напоминающим книги Ж. Бюффона. В описаниях Броньяр, напротив, подражает сдержанному и суховатому стилю Ж. Кювье.

Несмотря на природную мягкость, Броньяр проявлял твердость во взглядах, которые считал вытекающими из прочно установленных фактов. При этом он не боялся менять свои воззрения, когда для этого находились достаточные основания.

Броньяр не был чужд полемике, если она затрагивала серьезные научные проблемы или имена близких ему людей, но вел ее всегда основательно и корректно, не втягиваясь в споры и обмен «научными уколами». Так, в 1857 году он вступился за приоритет своего отца и Ж. Кювье в использовании ископаемых органических остатков для определения относительного возраста слоев и показал, что в их работе «Исследование минералогической географии окрестностей Парижа» («Essai sur la géographie minéralogique des environs de Paris», 1811) это сделано раньше, чем в известном труде Уильяма Смита «Слои, распознаваемые по органическим ископаемым» («Strata identified by organized fossils», 1815).

В путешествиях за ископаемыми растениями

Большое значение для палеоботанических исследований и, в частности, для подготовки главного труда Ад. Броньяра – «История ископаемых растений» («Histoire des végétaux fossiles») – имели его многочисленные путешествия по Европе.

В 1817 году Адольф и его отец посетили Юру и Швейцарию. В 1820 году в компании известного натуралиста *Шарля Бертран-Жеслена* они совершили путешествие по Италии. В 1822 году Броньяр и его будущий свояк *Виктор Одуэн* проехали по восточным областям Франции. По свидетельству Г. де Сапорта, «целью этих экспедиций всегда были геология или ботаника. С этого момента Адольф Броньяр собрал составные части своего первого мемуара об ископаемых растениях; он изучил растительные остатки из окрестностей Парижа. Он сам отметил одобрение со стороны Кювье и советы Пирама Декандоля; но инициатива исходила от него одного и начиная с этого времени работы следуют друг за другом почти без перерыва, наряду с увеличением числа поездок, исследований и путешествий»²¹.

В 1824 году Ад. Броньяр и его отец, в компании химиков *Й.Я. Берцелиуса*²² и *Велера (Voehler)*, совершили поездку по Скандинавии. Их целью были преимущественно ископаемые растения, причем младший Броньяр не только знакомился с коллекциями, но и собирал растительные остатки. В его палеоботанических экскурсиях принимали участие известные шведские естествоиспытатели *С. Нильссон* и *К. Агард*, а также знаменитый бельгийский геолог *Омалуэ д'Олуа*.

В 1825 году Ад. Броньяр и его дед де Монбре побывали на Британских островах. Здесь Адольф встречался с учеными и собирателями окаменелостей, смотрел коллекции, а также принимал

²¹ Saporta, p. 375.

²² *Йонс Якоб Берцелиус (J.J. Berzelius, 1779–1848)* – выдающийся шведский химик, основатель электрохимии. Изучал медицину и химию в Стокгольмском университете. С 1817 года – профессор химии этого университета. Открыл химические элементы: церий, селен и литий; определил атомные веса многих элементов; ввел близкое к современному написание химических формул; одним из первых применил химию для изучения физиологии животных.

²⁰ Saporta, p. 377–378.

участие в экскурсиях, организуемых для поиска ископаемых растений. Он познакомился с *Р. Брауном*²³, *У. Уильямсоном*, *Ч. Лайелем* и *У. Бёкландом*²⁴.

По воспоминаниям Г. де Сапорта, Броньяр «часто рассказывал о препятствиях и удачных стечениях обстоятельств, с которыми ему пришлось повстречаться в этот период жизни, когда надо было собрать разрозненные и почти неизвестные документы о каменноугольной флоре»²⁵. Сам Ад. Броньяр так рассказывает об этом в «Histoire des végétaux fossiles»:

«...Гг. Брошан, Кордые, Лефруа и Бодан... любезнейшим образом предоставили в мое распоряжение свои частные коллекции и коллекции публичных музеев, которые находятся под их управлением; г-н Вольц... согласился познакомить меня с наиболее ценными объектами публичной коллекции Страсбурга, очень богатой образцами ископаемых растений с востока Франции и запада Германии; ...гг. Боннар, Эрон де Вийфос, де Вийер дю Терраж, Дюфренуа, Эли де Бомон, К. Прево, Денуайе, Бертран Жеслен... позволили мне изучить и зарисовать наиболее замечательные объекты, которые они собрали во время своих путешествий; ...гг. Брар, Флерье де Бельвю, Мужо, Гайярдо, Сен-Брис, д'Орбиньи, Турналь, Дурне, Бобле, Помье, Эро, Мосье, де Гревий, де Лезе, Бертран-Ру, Лекок, Грав и Сорре... направили мне много интересных образцов, собранных в тех местностях, где они живут.

...В Англии г-н Бёкланд самым великодушным образом предоставил в мое распоряжение богатую коллекцию, которую он собрал в музее Оксфордского университета; г-н Джеймсон открыл передо мной коллекции университета

²³ *Роберт Браун* (*R. Brown*, 1773–1858) – английский ботаник. Родился в Монтрозе (Шотландия). Изучал медицину. В 1793–1800 годах служил военным врачом. В 1801–1805 годах принял участие в экспедиции капитана Флиндерса в Новую Голландию (Австралию). В 20-х годах XIX столетия – хранитель ботанических коллекций музеев Лондона. Прославился как систематик и микроскопист. Изучал развитие пыльцы и яйцеклетки у хвойных, цикадовых и орхидей. В 1828 году открыл молекулярное движение в клетке, в 1831-м – указал на биологическое значение клеточного ядра и ввел понятие о голосемянности.

²⁴ *Уильям Бёкланд* (*W. Buckland*, 1784–1856) – известный английский геолог и палеонтолог, профессор Оксфордского университета, один из последних крупных представителей дилувиализма.

²⁵ *Saporta*, p. 375.

Эдинбурга; Геологическое общество позволило мне изучать многочисленные собранные им образцы; Философское общество Йорка не только открыло для меня свой музей, но также согласилось передать мне ряд очень интересных ископаемых из Уитби и других точек Йоркшира; г-н профессор Седжвик познакомил меня с многочисленными замечательными рисунками, которые покойный д-р Тейлор, врач из Дурхема, предназначал для сочинения о растительных остатках этой страны; наконец, гг. Гриноу, Уэбстер, Мантель, Томсон, Хибберт, Серль, Лайель, Стокс, Лош и Андервуд обогатили меня бесконечным количеством интересных объектов из различных местонахождений Англии и Шотландии.

В Бельгии многие директора угольных шахт Монса, Шарлеруа и Льежа, а также гг. Буснель, Детье, Дервре, доктор Совер и др. передали мне отпечатки, собранные в этих шахтах. Я обязан гг. Хенигхаузу и Дешо многочисленными образцами из шахт областей Берга и Клева; г-н Шлотгейм согласился отделить от своей прекрасной коллекции несколько дублетов, весьма интересных для моей работы как самими объектами, которые на них находятся, так и определениями, которые они носят; гг. Гранден и Гравенхорст добавили к моей коллекции много ископаемых растений из угленосных отложений Германии; гг. Леопольд фон Бух и Лангсдорф переслали мне большую серию ископаемых растений из лигнитов окрестностей Франкфурта, и г-н Мериан прислал мне очень любопытные образцы из вторичных отложений окрестностей Баля вместе с прекрасно выполненными рисунками многочисленных наиболее замечательных образцов из своей коллекции.

Я получил сообщения, в равной мере важные и любезные, от гг. Берцелиуса, Нильсона и Агарда об ископаемых растениях Швеции; от Его Королевского Высочества принца датского Кристиана – об ископаемых растениях этого королевства; от г-на графа Газола – о таковых из Монте-Болька; от гг. Брейслаха, Паретто и Пентланда – из различных мест Италии, и от гг. Силлимана, Циста, Викхема и Грейнджера об ископаемых из угольных и антрацитовых отложений Северной Америки; наконец, г-н Буэ рассказал мне об образцах почти всех частей Европы, которые он посетил, и я обязан г-ну Декандолю не только интересной серией образцов ископаемых из шахт Але, но, в особенности, за точные указа-

ния на аналогии между растениями ископаемыми и ныне живущими»²⁶.

После выхода первого тома «*Histoire des végétaux fossiles*» (1836 г.) добровольных помощников стало так много, что Броньяр был вынужден поместить в «*Проспекте*» ко второму тому следующее объявление:

«Г-н Адольф Броньяр убедительно просит всех, кто имел бы намерение сообщить ему о каких-либо образцах из своих коллекций, чтобы либо обогатить его собственную коллекцию, либо в качестве просто сообщения, соблаговолить, прежде чем посылать ему эти объекты, написать ему письмо, в котором рассказать о природе этих образцов для того, чтобы он мог судить, имеются ли у него уже подобные вещи, и чтобы избежать ненужных расходов по пересылке. Если можно, убедительная просьба приложить к этому письму хотя бы грубый эскиз этих объектов, что позволит легче определить их важность и новизну. — Письма и посылки должны быть адресованы г-ну Адольфу Броньяру, улица Сен-Доминик, № 71, Париж»²⁷.

* * *

В 1835–1846 годах уже в зрелом возрасте Броньяр предпринял новые путешествия.

В 1835 году он посетил Голландию и побывал на берегах Рейна, проехав через Валансьен и Анзен и посетив на обратном пути Бонн, Эшвайлер и Саарбрюк. С ним ездил его отец. В Брюсселе его принимал один из основателей «естественного метода» в систематике растений *Антуан-Лоран де Жюссье*. На научном съезде в Бонне он познакомился с ботаниками *Ш.Ф.А. Морреном*²⁸, *Г.Ф. Линком*²⁹ и *Л.Х. Тревиранусом*³⁰, минерало-

гом *Я. Неггератом* и другими известными учеными.

В 1836 году Броньяр совершил поездку по южной Германии, останавливаясь по пути в Страсбурге, Баде и Штутгарте. В Мюнхене, где к нему присоединился его отец, он познакомился с ботаником *К.Ф.Ф. фон Мартиусом*³¹. В Инсбруке его вновь ждала встреча с Эли де Бомоном. Затем он вернулся в Париж через Швейцарию, Сент-Этьен и Ля Рикамари.

В 1844 году Броньяр предпринял поездку по центральным областям Франции, начав с Сент-Этьена и посетив Але, Ля Гранд-Комб, Декавилль, а также местонахождения третичной флоры в Эксе и Армиссане.

В 1845–1846 годах он вновь посетил восток Франции, а также Вогезы и Эльзас, пытаясь охватить своими исследованиями каменноугольную флору основных угольных бассейнов, а так-

университета, с 1811-го – ординарный профессор химии и ботаники Бреславльского университета. С 1815 года и до кончины занимал должность ординарного профессора ботаники Берлинского университета. Автор трудов «*Ueber Naturphilosophie*» (1806), «*Elementa philosophiae botanicae*» (1824) и др.

³⁰ *Лудольф Христиан Тревиранус (L.Ch. Treviranus, 1779–1864)* – немецкий ботаник. Изучал медицину и ботанику в Бременском университете. С 1816 по 1830 год – профессор ботаники Бреславльского (ныне – Вроцлавского) университета. Изучал строение древесины и возникновение сосудов; открыл межклеточные пространства.

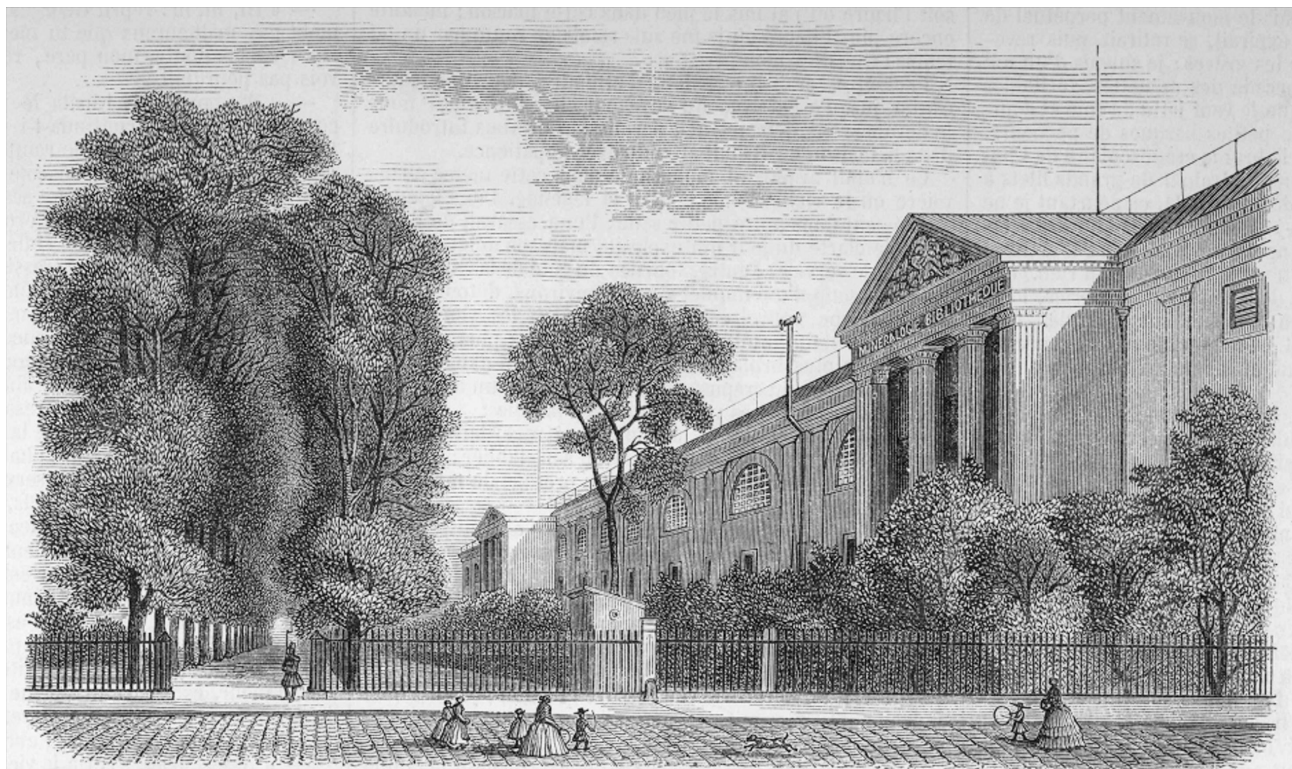
³¹ *Карл Фридрих Филипп фон Мартиус (K.F.Ph. von Martius, 1794–1862)* – немецкий ботаник. Изучал медицину и естественные науки в Эрлангенском университете. В 1826–1854 годах – ординарный профессор ботаники Мюнхенского университета. В 1817–1820 годах участник австрийской экспедиции в Бразилию, по материалам которой начал издавать обширную монографию «*Flora Brasiliensis*» (Мюнхен, 1840–1906; в соавторстве с Эйхлером и Урбаном). В свое время один из лучших знатоков тропической флоры. В 1822 году выпустил небольшое палеоботаническое сочинение «*De plantis nonnullis antediluvianis ore specierum inter tropicos nunc viventium illustrandis*», в котором, по оценке Ад. Броньяра, «провел рациональное сравнение между современными и ископаемыми растениями; но представляется, что приступил к этому предмету, не изучив со всем возможным вниманием и во всех состояниях, в которых они встречаются, растения древнего мира: отсюда последовали аналогии, которые в большинстве своем представляются весьма случайными – между ветвями пальм, бамбуков и некоторых новых родов сложноцветных с *Calamites* и лепидодендронами» (*Histoire*. Т. 1, р. 5–6).

²⁶ *Brongniart Ad. Histoire des végétaux fossiles, ou Recherches botaniques et géologiques sur les végétaux renfermés dans les diverses couches du Globe*. Т. 1. – Paris; Amsterdam: G. Dufour et Ed. D’Ocagne, 1828–1836. – P. IX–XI. (Далее – *Histoire*. Т. 1.)

²⁷ *Brongniart Ad. Prospectus // Histoire*. Т. 1, р. 10–11.

²⁸ *Шарль Франсуа Антуан Моррен (Ch.F.A. Morren, 1807–1858)* – профессор ботаники Гентского университета. Занимался различными вопросами ботаники, прежде всего, анатомии растений. В 1832 году впервые наблюдал клеточное деление у растений.

²⁹ *Генрих Фридрих Линк (H.F. Link, 1767–1851)* – известный немецкий ботаник натурфилософского направления. Изучал медицину и естественные науки в Геттингенском университете, где получил степень доктора медицины (1789). В 1792 году – ординарный профессор зоологии, ботаники и химии Ростокского



Галерея минералогии и геологии в Парижском ботаническом саду (1855 г.)

же другие местонахождения растительных остатков.

Последними полевыми исследованиями Броньяра стали кратковременная экскурсия в Бельгию (1851 г.) и поездка в Сент-Этьен для сбора минерализованных семян из позднекаменноугольных отложений (1871 г.).

В ходе этих поездок Броньяр существенно обогатил палеоботанические коллекции Национального музея естественной истории в Париже, к которым еще раньше присоединил и те, которые принадлежали ему лично.

Годы признания и закат

В 1843 году Броньяр становится директором Парижского ботанического Сада (Jardin des Plantes).

Начиная с 1852 года он в течение двадцати лет занимал высокую должность генерального инспектора (Général-Inspecteur) естественных наук в высших учебных заведениях Франции.

В 1852, 1864 и 1868 годах Броньяр был членом Высшего совета по общественному образованию (Conseil supérieur de l'Instruction publique). Одновременно он входил и в Высший совет по

среднему специальному образованию (Conseil supérieur de l'Enseignement secondaire special).

Научная и научно-организационная деятельность Броньяра получают высокое государственное признание. В 1864 году его избирают командором Почетного легиона Франции. Он был также рыцарем, офицером или командором многих известных иностранных орденов.

При этом, как свидетельствует Г. де Сапорта, Броньяр был, «можно сказать, начисто лишен амбиций. Расположенный к спокойствию, к внутренней жизни и, особенно, к жизни семейной, он был счастлив, как сказали бы многие, только в своей лаборатории или у себя, возле своих книг и среди своих домашних, для которых он был любимым отцом, после того как он был лучшим из сыновей и самым нежным из супругов. Привязанности, как и семейные беды, занимают большое место в жизни Адольфа Броньяра: в 1847 году он потерял отца – вдохновителя и доверенного советника всех его работ; ему посчастливилось, правда, надолго сохранить свою мать, умершую в преклонном возрасте в 1862 году. После ее кончины и смерти своей жены Адольф Броньяр сосредоточил свою привязанность на детях, достойных его и того имени, которое они носили, хранителях его лучших тра-



Шарль Броньяр

диций, увековечивавшихся, один в искусстве, другой – в медицинской науке – двойном наследии их семьи. Окруженный заботами и вниманием, старик чувствовал себя возрождающимся в своих внуках и, особенно, в одном из них – *Шарле Броньяре*, у которого он с глубокой радостью видел зарождающийся вкус к естественным наукам и ранние палеонтологические изыскания, уже серьезные и достойные похвалы³².

У Адольфа Броньяра было много друзей. Он не только часто встречался с большинством людей науки первой половины XIX столетия, считаемых во Франции, но и был тесно связан с многими из них, так же как и с иностранными учеными. Среди последних отмечу только Берцелиуса, Роберта Брауна, Кетле, Нильссона. Во Франции значительную часть его привязанности разделяли Ришар, Адриан де Жюссье и Виктор Одуэн, который женился на самой младшей из его сестер. Я не могу обойти молчанием в этой

связи г-на Дюма – знаменитого химика, постоянного секретаря Академии наук, другого его свояка и друга с 1820 года, как и г-на А. Мильн-Эдвардса и г-на Декесна – его коллег по Музею. Общение последнего с Адольфом Броньяром сделало честь им обоим; оно завязалось в 1825 году так, что ничто не могло его изменить.

Если привязанности Броньяра были живыми и продолжительными, то его привычки были связаны с уединением и усидчивой работой. Прилежный в течение дня в своей лаборатории, на еженедельных заседаниях Академии наук и различных обществ, президентом многих из которых он являлся, он работал еще и по вечерам, часто до глубокой ночи. Он предпочитал пребывание в Париже жизни за городом, однако каждый год проводил август и сентябрь в имении, построенном его отцом в окрестностях Жизора (Эра), в Безю-Сент-Элуа, которое он нашел удовольствие украсить посадками редких деревьев. Он жил там, как и в Париже, с тем из своих сыновей – *Эдуардом Броньяром*, – который никогда не покидал его, и своей невесткой... Он имел счастье привлечь в это пристанище нескольких друзей-ботаников. <...>

Эта карьера, целиком посвященная науке, была бы спокойной до конца, если бы возвышенная душа и сосредоточенная натура Адольфа Броньяра не были расположены переживать очень живо современные беды Франции. Именно вследствие осады Парижа и всех наших катастроф его постигли первые приступы болезни. Он, однако, боролся, у него хватило сил уйти в науку и здесь еще раз закалить свой талант. Именно там, среди своих, за ним пришла смерть, смерть непредвиденная и относительно легкая...»³³.

Последователь Кювье

Работы Ад. Броньяра и, прежде всего, монументальная «Histoire des végétaux fossiles» имеют такое же значение для развития палеоботаники, как труды его учителя и покровителя Ж. Кювье для становления палеозоологии и сравнительной анатомии. Для историка науки это тем более важно и интересно, поскольку имело место не только глубокое личное влияние Кювье на Броньяра, но и прямое перенесение научной программы и образцов исследовательской деятельности школы Кювье в нарождающуюся смежную

³² Шарль Броньяр готовил под наблюдением своего деда, в момент его кончины, «Заметку о новом роде ископаемых энтомостраковых, происходящем из каменноугольного яруса Сент-Этьена», которая... была представлена в Академии наук (28 февраля 1876 года) и включена в ее отчеты (*Compte-rendus*). (Примеч. Г. де Санопта.)

³³ Saporta, p. 378–380.



Жорж Кювье

область естествознания – изучение ископаемых растений.

Предпринимая свою «*Histoire des végétaux fossiles*» Броньяр не только посвящает ее Кювье, но и прямо указывает в посвящении, что примером ему служит великий труд последнего «Исследования об ископаемых костях» («*Recherches sur les ossémens fossiles*»), который «открыл новое поприще для всех ученых, занимающихся историей нашей планеты»³⁴.

Сказанное заставляет обратиться к методологическим установкам и основным идеям «позднего» Кювье, как они выкристаллизовались к первым десятилетиям XIX века.

По свидетельству сына знаменитого оппонента Кювье *Этьена Жоффруа Сент-Илера – Исидора Жоффруа Сент-Илера*, – общеметодологические принципы школы Кювье состояли в том, чтобы

«наблюдать, открывать, описывать факты и соподчинять их с помощью классификации... Сверх наблюдения и классификации, за исключением только одного случая, все остальное – гипотезы и системы, воздушные произведения ума, которые, как показывает нам история, поочередно проходят по поверхности науки, изредка только освещая ее скоропреходящим блеском,

³⁴ *Histoire*. Т. 1, р. V.

но в конце концов не оставляющих после себя ничего, кроме развалин, которые переходят в наследие от одного века к другому, и масса которых все более и более увеличивается»³⁵.

«Классификация, – писал Кювье, – составляет самый лучший способ подводить различные свойства предметов под общие правила и тем самым дает средство выражать их самым кратким и ясным способом и легко запечатлевает их в нашей памяти»³⁶. В естественной классификации более сходные предметы оказываются более сближенными между собою, чем с менее сходными. Тем самым она представляет собой «точное и совершенное отражение природы во всей ее совокупности»³⁷. А это и есть тот идеал, к которому должно стремиться естествознание.

В области зоологии этот идеал воплотился в грандиозной попытке Кювье построить естественную систему животного мира на сравнительно-анатомическом основании.

Однако Кювье известен не только как основатель сравнительной анатомии животных, стремившейся установить законы сосуществования различных органов посредством их детального анатомо-физиологического сравнения. Как отмечает А.А. Борисьяк, «недостатком существовавшей зоологической системы был ее отрыв от сравнительной анатомии: зоология и анатомия разрабатывались изолированно. Кювье попытался заставить зоологию и анатомию работать вместе... и, таким образом, построить классификацию, которая служила бы путеводной нитью для сравнительной анатомии, а эта последняя, в свою очередь, давала бы основу для дальнейшего развития зоологической систематики»³⁸. Броньяр, как мы увидим, полностью воспринял и, как мог, реализовал эту идею своего учителя.

Важнейшим методологическим орудием школы Кювье был установленный им *принцип корреляции*. По представлениям Кювье,

«всякое организованное существо образует целое, единую замкнутую систему, части которой соответствуют друг другу и содействуют, путем взаимного влияния, одной конечной цели.

³⁵ *Сент-Илер И.Ж.* Общая биология. Т. 1. – М.: Издание книгопродавца А.И. Глазунова, 1860. – С. 281–282.

³⁶ Там же, с. 283.

³⁷ Там же.

³⁸ *Борисьяк А.А.* Ж. Кювье и его научное значение // *Ж. Кювье*. Рассуждение о переворотах на поверхности Земного шара. – М.; Л.: Биомедгиз, 1937. – С. 26–27.

Ни одна из этих частей не может измениться без того, чтобы не изменились другие, и, следовательно, каждая из них, взятая отдельно, и определяет все остальные»³⁹.

Кювье с успехом использовал свой принцип для решения двух задач. Одной из них являлась реконструкция ископаемых животных по их отдельным частям или органам:

«Форма зуба, – утверждал Кювье, – влечет за собой форму сочленовной головки, форму лопатки, форму когтей совершенно также, как из уравнения кривой вытекают все ее свойства. Как, беря каждое свойство в отдельности за основание специального уравнения, можно найти и общую формулу, и все другие свойства, – так и коготь, лопатка, сочленовная головка, взятые каждая в отдельности, определяют зуб, как определяют взаимно друг друга; и исходя из каждой из них, тот, кто хорошо знал бы законы органической экономики, мог бы воссоздать все животное»⁴⁰.

Другой точкой приложения принципа корреляции стало совершенствование естественной системы животных. Из того, что все части животного должны соответствовать друг другу, Кювье заключал, что есть признаки, которые исключают другие и, наоборот, такие, которые необходимо сосуществуют в организме. Эмпирическое изучение живых существ показывает, какие признаки несовместимы друг с другом, а какие, напротив, обычно сосуществуют. Те из них, которые имеют наибольшее число несовместимых отношений и, следовательно, оказывают наиболее значительное влияние в организме, Кювье назвал *необходимыми* или *преобладающими*, а остальные рассматривал в качестве *подчиненных*. По представлениям Кювье, к распознаванию «необходимых» признаков можно прийти рациональным путем, исходя из жизненного значения исполняемых в организме функций. Однако самый верный способ установить такие признаки заключается в том, чтобы понять, «что они самые постоянные и что в длинной серии разных существ, сопоставленных по степени их сходства, эти признаки изменяются последними».

Из влияния и постоянства «необходимых» признаков Кювье выводил правило, что именно

³⁹ Кювье Ж. Рассуждение о переворотах на поверхности Земного шара. – М.; Л.: Биомедгиз, 1937. – С. 130.

⁴⁰ Там же, с. 132.

«их надо предпочитать для обозначения больших разделов [системы]; и по мере того, как происходит спуск к более низким подразделениям, спускаешься также к признакам подчиненным и изменчивым»⁴¹.

Установленные подобным образом основные подразделения системы животных Кювье называл «общими планами», «по которым все животные, как кажется, моделированы и низшие подразделения которых... являются только довольно незначительными модификациями, основанными на развитии или добавлении некоторых частей, по существу ничего в плане не меняющих»⁴².

Таких «общих планов» Кювье установил четыре: позвоночные, моллюски, членистые и лучистые животные, заменив ими традиционное, идущее еще от Аристотеля крупнейшее деление животного царства на «животных с кровью» и «без крови». Позднее А. Дюкроте де Бленвиль⁴³ назвал «общие планы» Кювье «типами» и это обозначение удержалось в биологической литературе.

Из других основополагающих идей Кювье, воспринятых Ад. Броньяром, следует упомянуть учение о катастрофах⁴⁴, о последовательных эпохах, характеризующихся различными фаунами и флорами⁴⁵, а также о постоянстве видов и вымерших видах⁴⁶.

Нестор палеоботаники

При этом Броньяр не был безоглядным эпигоном Кювье, оказавшись верным, но творчески

⁴¹ Цит. по кн.: Канаев И.И. Очерки из истории сравнительной анатомии до Дарвина. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 240–241.

⁴² Там же, с. 243.

⁴³ Анри Дюкроте де Бленвиль (1777–1850) – французский зоолог, палеонтолог и историк науки.

⁴⁴ См. наш очерк: Игнатьев И.А. Каспар Штернберг (1761–1838): каноник, министр, палеоботаник // *Lethaea rossica*. Рос. палеобот. журн. – 2011. – Т. 5. – С. 1–24.

⁴⁵ Это представление он получил также от своего отца – Александра Броньяра.

⁴⁶ Подробнее о взглядах Ж. Кювье см.: Канаев И.И. Кювье. Спор между Кювье и Жоффруа Сент-Илером // И.И. Канаев. Очерки из истории сравнительной анатомии до Дарвина. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 224–263; Борисьяк А.А. Ж. Кювье и его научное значение // Ж. Кювье. Рассуждение о переворотах на поверхности Земного шара. – М.; Л.: Биомедгиз, 1937. – С. 11–60.

мыслящим последователем своего великого учителя.

В русле идей последнего, он рассматривал в качестве идейного средоточия палеоботаники классификацию ископаемых растений. К ней Броньяр подошел как профессиональный ботаник, вооруженный сравнительно-анатомическим методом Кювье.

«Histoire des végétaux fossiles» начинается с вопроса, может ли ботаника, подобно зоологии, «определить по строению единственного органа строение всего индивида, и зафиксировать таким образом место, которое он должен занимать в наших классификациях?»⁴⁷ Иначе говоря, насколько применим к ископаемым растениям метод, основанный на принципе корреляции Кювье?

Анализ, проведенный Броньяром, является классическим, поэтому остановимся на нем подробнее.

«Разделим, – говорит Броньяр, – сначала... органы [растений] на два больших класса – вегетативные органы и органы размножения, и рассмотрим важность этих органов в четырех крупнейших группах растительного царства, то есть агамных, тайнобрачных, однодольных и двудольных»⁴⁸.

Отметив, что даже «ботаник с небольшим опытом сможет почти всегда определить посредством какого-либо органа, к какой из этих четырех групп принадлежало растение», Броньяр переходит к выяснению того, «до какой степени эти различные органы могут привести нас в каждом из этих классов к определению семейств и родов»⁴⁹.

Исследуя на этот предмет естественную систему современных растений, он устанавливает, что

«среди агамных (les agames) вегетативные органы иногда так тесно связаны с органами размножения, что их нельзя рассматривать изолированно. Именно это имеет место в обширной группе грибов; но среди других семейств, иными словами, среди тех, которых до последнего времени обозначали именами конферв (Conferves), водорослей (Algues) и лишайников, вегетативных органов всегда достаточно, чтобы распознать семейство и очень часто, чтобы определить

род и вид, хотя эти роды обычно основаны на признаках органов размножения. У этих растений существует, следовательно, столь тесная связь между этими системами органов, что одна из них не может подвергнуться изменению без заметных изменений в другой.

Во втором подразделении, которое включает семейства печеночников, мхов, членистостебельных, папоротников, марсилиевых и плауновидных, определение семейств является очень легким и не оставляет, можно сказать, никаких сомнений; так, нет натуралиста, который посредством какого-либо органа растения из этого класса, не смог бы легко определить семейство, к которому оно принадлежит. Но уже во многих случаях мы не можем придти к определению родов, по крайней мере, во многих семействах. Например, всем ботаникам известно, что в семействах мхов и папоротников во многих случаях нельзя определить роды, если растение лишено органов размножения, тогда как в других случаях эти две системы органов находятся в таких соотношениях, что по строению одной легко судить о строении другой. Так, среди мхов без труда различаются стерильные побеги *Sphagnum* или кукушкина льна; среди папоротников нельзя спутать стерильные вайи *Gleichenia*, *Lygodium*, *Botrychium*, *Meniscium* с вайями какого-либо другого рода; но эти случаи редки. <...>

У этих растений существует, следовательно, менее тесная связь между двумя основными системами органов; изменения одной влияют на изменения другой менее заметным образом, и посредством одних вегетативных органов мы можем обычно определить только семейство.

Эта взаимная зависимость органов размножения и вегетативных органов становится еще менее заметной среди однодольных. Мы находим, правда, почти без исключения, то же самое существенное строение вегетативных органов в пределах одного и того же семейства, но это тоже самое строение наблюдается без заметных отличий в весьма отличающихся друг от друга семействах. <...>

Если мы переходим к двудольным, мы найдем, что [у них] существует еще менее тесная или менее очевидная связь между этими двумя системами органов, так что если в большинстве естественных семейств мы наблюдаем достаточное однообразие в строении вегетативных органов, с другой стороны, мы часто видим, что семейства, которые представляются нам наиболее близкими, весьма различаются в этом отноше-

⁴⁷ Histoire. Т. 1, p. 7.

⁴⁸ Там же, p. 7–8.

⁴⁹ Там же, p. 8.

нии, тогда как аналогичное строение наблюдается у растений, которые в наших классификациях помещаются на значительном удалении друг от друга...

Как бы там ни было, нам представляется крайне сомнительным, чтобы среди двудольных можно было бы прийти с какой-либо определенностью к определению посредством изолированных вегетативных органов семейства, к которому принадлежали растения, от которых происходят эти органы...»⁵⁰.

В итоге Броньяр приходит к общему выводу, что у явнотрачных растений по строению вегетативных органов можно лишь в небольшом числе случаев определить семейство и еще реже – роды. Это означает, что вегетативные органы явнотрачных менее жестко коррелятивно связаны с органами размножения, по сравнению с растениями более примитивных классов. Отсюда вытекает, что по изолированным вегетативным органам тем легче определить растение, чем оно более низко организовано, поскольку все распространенные классификации растений строятся по признакам органов размножения.

Ситуация с органами размножения является обратной. У агамных растений изолированные органы размножения лишь в некоторых случаях позволяют определить семейство. У тайнотрачных строение плода иногда может приводить к определению рода. По мнению Броньяра, так обстоит дело у мхов, а в других случаях «это строение столь однообразно, что приходится основывать роды на характере расположения органов размножения, а сами эти органы не могут служить знаком для распознавания родов»⁵¹, как, например, в семействе полиподиевых папоротников.

У явнотрачных, напротив, строение органов размножения всегда позволяет определить семейство, род и часто даже вид. При этом семейство и род во многих случаях могут быть установлены по изолированным частям органов размножения, таким как венчик, тычинки, плоды или семена.

«Итак, – заключает Броньяр, – изолированные органы размножения тем более могут дать нам точные понятия о всех признаках растения, чем к более высокоорганизованному классу это расте-

ние принадлежит»⁵². Тем самым он устанавливает одну из главных методических установок современной палеоботаники: *обращать максимально возможное внимание на строение органов размножения ископаемых растений.*

Очертив, таким образом, сферу проявления закона корреляции у растений, Броньяр переходит к определению важности изучения различных категорий признаков. По примеру Кювье он пытается рациональным путем выделить более существенные «необходимые» и менее значимые «подчиненные» признаки.

«Теперь мы должны, – рассуждает он, – рассмотреть в каждой системе органов и в каждом отдельном органе признаки, которые имеют наибольшую важность, иначе говоря, те из них, которые должны изучаться, следовательно, с наибольшим вниманием и модификации которых представляются более тесно связанными с существенной организацией растения; но если мы хотим трактовать этот предмет детально, это будет означать привлечение всей органографии растений и вступление в дискуссию о субординации признаков – один из наиболее важных пунктов ботаники как в отношении физиологии, так и естественного метода»⁵³.

Начиная такой анализ, Броньяр формулирует вторую важнейшую установку современной палеоботаники, подчеркивающую *важность изучения анатомического строения ископаемых растений или признаков их внешней морфологии, которые указывают на особенности последнего:*

«Все легко согласятся, – пишет он, – что анатомические признаки, составляющие сущность растения, более ценны, чем внешние формы; следовательно, именно этим признакам следует придавать наибольшую важность, когда можно их наблюдать; а когда это невозможно, следует пытаться открыть во внешней форме органов какие-то модификации, которые были бы, так сказать, выражением внутреннего строения и которые могли бы помочь нам оценить эти модификации»⁵⁴.

Броньяр первым из палеоботаников подчеркнул важность исследования проводящей системы ископаемых растений:

⁵⁰ *Histoire*. Т. 1, р. 8–10.

⁵¹ Там же, р. 11.

⁵² *Histoire*. Т. 1, р. 11.

⁵³ Там же.

⁵⁴ Там же, р. 12.

«Питающие сосуды (*les vaisseaux pourriciers*), образуя каркас, который определяет взаимное расположение и часто даже форму органов, являются, очевидно, более важными, чем паренхима, которая их окружает и которая может скрывать наиболее существенные признаки органа. Один только характер расположения сосудов может, таким образом, направить нас к установлению истинной близости растений. Их расположение является, следовательно, принципиальной вещью при изучении каждого органа.

Уже установлено, насколько существенным является это расположение сосудов в побеге, поскольку по нему различаются два больших класса явнотрубчатых растений. Когда мы сможем наблюдать внутреннее строение побегов, мы будем обращать, таким образом, пристальное внимание на это расположение; но когда мы этого не сможем, способ роста побега, постоянно связанный с этим внутренним строением, внешняя форма побега, зависящая от формы его роста, сама форма побега позволят с наибольшей степенью вероятности определить его внутреннее строение»⁵⁵.

Проделав этот анализ в направлении, предложенном Кювье, и рассмотрев трудности классификации ископаемых растений, связанные с их несовершенной сохранностью, Броньяр формулирует программу палеоботанической систематики, которая легла в основу всей последующей науки об ископаемых растениях:

«Каждое ископаемое растение, – утверждает он, – будет отнесено либо к еще существующему виду, если его тождество с этим видом совершенно очевидно, либо к какому-либо роду, известному среди живущих растений, если признаки, пригодные для определения этого рода, существуют еще на ископаемом растении таким образом, что нельзя как-либо усомниться в его положении в этом роде.

Если ископаемое растение нельзя с уверенностью отнести к какому-либо известному роду, но оно представляет такую аналогию с существующими видами этого рода, что можно допустить, что они не различаются в родовом отношении, мы помещаем такое растение в конец этого рода, изменяя только окончание родового названия. Таким образом, мы даем названия *Chara*, *Pinus*, *Juglans* ископаемым, которые мы относим к этим родам, поскольку органы, существующие в ископаемом состоянии являются теми же, которые

у живых растений лучше всего характеризуют эти разные роды. Напротив, мы обозначаем родовыми названиями *Zamites*, *Thuytes*, *Zosterites* растения, имеющие много общего с растениями родов *Zamia*, *Thuja*, *Zostera*, которые, возможно, даже не отличаются в родовом отношении от этих родов, но это может быть установлено только по менее важным органам, которые не характеризуют по существу эти роды.

Как только ископаемое растение не может быть ни отнесено с уверенностью к известному роду, ни помещено в приложение в конец одного из этих родов по той причине, что оно будет существенно отличаться от всех известных растений, либо потому, что признаки, которые оно будет демонстрировать, не будут позволять определить тот из ныне существующих родов, к которому оно должно принадлежать, мы образуем для него особый род; в первом случае этот род будет действительно новым, поскольку он будет существенно отличаться от всех тех, которые ныне известны на Земле; таковы роды *Lepidodendron*, *Asterophyllites*, *Sphaenophyllites*, *Nilsso-nia*, *Pterophyllum* и т.д. Во втором случае эти роды будут только искусственными подразделениями, основанными на признаках, отличных от тех, которые служат для установления родов современных растений, но виды которых вошли бы, возможно, в эти роды, если бы они были известны более полно. Все родовые подразделения, установленные в семействе папоротников, отвечают этому случаю, и мы смогли бы тогда подобрать одинаковое окончание для всех этих родов, которые мы рассматриваем скорее как секции естественного семейства, чем как настоящие роды.

Установленные таким образом роды могут классифицироваться по семействам хорошо известных растений, или же их признаки могут быть совершенно отличными от признаков еще живущих растений, так что их нельзя отнести к какому-либо из установленных семейств; в первом случае они будут помещены в семейство, с которым имеют наиболее тесные отношения; во втором они будут расположены в конце большого класса растительного царства, частью которого они являются»⁵⁶.

* * *

Броньяр не только установил основные принципы систематики ископаемых растений, но и определил главные направления палеоботаниче-

⁵⁵ *Histoire*. Т. 1, p. 12.

⁵⁶ *Histoire*. Т. 1, p. 15–16.



Огюст-Пирам Декандоль

ского исследования, включая порядок, в котором оно должно осуществляться.

«Ископаемые органические тела, – писал он, – могут вообще быть рассматриваемы с трех различных точек зрения: 1) в отношении к их определению, классификации и их сходству с живущими существами; 2) в отношении их последовательности в различных земных слоях и, наконец, 3) как показывающие то состояние, в котором находился Земной шар во время их существования, и представляющие более или менее точные данные о температуре, пространстве материков и вод, о свойствах почвы и атмосферы, доставлявших им пищу и т.д.

Эти три рода исследований должны следовать одно за другим в указанном порядке, поскольку последние составляют следствия результатов, к которым ведут нас первые. <...>

Имея... ботанические сведения об ископаемых растениях, можно рассматривать их по порядку их появления на поверхности Земли. Исследование различных флор, следовавших одна за другой на Земном шаре, занимательно не только для геологов, которые могут посредством этих ископаемых остатков отличать некоторые формации друг от друга, но и для ботаников, желающих рассматривать растения в их совокупно-

сти, поскольку из этого они узнают, так сказать, порядок сотворения различных семейств растительного царства. Наконец, это распределение ископаемых растений в слоях Земли может представить нам некоторые данные о состоянии Земного шара во время их существования»⁵⁷.

Броньяр и креационизм

До конца своей жизни, во всяком случае, до 1857 года⁵⁸, Ад. Броньяр оставался сторонником идеи ученика Кювье *Альсида д'Орбиньи* о последовательных эпохах творениях. В этом сказалось влияние не только школы Кювье, но и со стороны другого учителя Адольфа – О.-П. Декандоля. По оценке известного английского историка ботаники Р.Дж. Гарвей-Джибсона, «Декандоль был последовательным сторонником доктрины постоянства видов и, подобно Линнею, верил, что “видов столько, сколько их было сотворено вначале Бесконечным Существом”»⁵⁹.

Во французской науке середины XIX столетия креационистские взгляды вообще являлись господствующими. По свидетельству известного зоолога *Анри Ляказ-Дютье* (1821–1901), во времена его молодости «к общим идеям Ламарка обращались только для того, чтобы над ними посмеяться. <...> В Ботаническом саду крупнейшие ученые... называли его *помешанным*»⁶⁰. Как отмечает историк французского эволюционизма В.И. Назаров, труды эволюционной направленности, не только Ламарка, но и Бюффона, Лекока и Жоффруа Сент-Илера начали постепенно переиздаваться лишь с 1870-х годов. До этого «учащаяся молодежь фактически ничего не знала о трансформизме. Зато Кювье, решительный противник идеи развития, оказался человеком совершенно иного склада. Его общественный темперамент, блестящий ум в сочетании с тонкой наблюдательностью натуралиста, благожелательное отношение к нему властей и церкви – все это позволило Кювье создать обширную и авторитетную школу зоологов, передававших млад-

⁵⁷ *Броньяр Ад.* Краткая история исследования ископаемых растений и распределение их в различных слоях земной коры // Горн. журн. – 1829. – Ч. III. – Кн. 9. – С. 311–313.

⁵⁸ Когда он высказывал эти взгляды письменно.

⁵⁹ *Harvey-Gibson R.J.* A short history of botany. – London; Toronto: J.M. Dent and Sons Ltd., 1926. – P. 28.

⁶⁰ Цит. по кн.: *Назаров В.И.* Эволюционная теория во Франции после Дарвина. – М.: Наука, 1974. – С. 41.

шим поколениям креационистские представления о живой природе»⁶¹.

Не удивительно, что эволюционное учение Ч. Дарвина было встречено крупнейшими биологами Франции весьма и весьма прохладно, если не враждебно. Как указывает тот же В.И. Назаров, «отрицательную позицию в отношении дарвинизма занимали Мильн-Эдвардс, Картфаж, Лязз-Дютье, Броньяр, Сансон, Годрон, Баранд, д'Аршиак, Фе, Менье и многие другие»⁶². Если попытаться обобщить их точку зрения, то она, в соответствии с установками школы Кювье, сводилась к тому, что эволюционизм представляет собой не научную теорию, а разновидность спекулятивной философии, и потому не может являться предметом биологии.

По свидетельству Г. де Сапорта, «в 1847 году именно мысль о серии последовательных творений, разрушений и обновлений, преобладала у Адольфа Броньяра. Эти чередования были даже связаны им с теорией систем поднятий, установленной в то время Эли де Бомоном. В условиях невозможности... зафиксировать число этих творений он принимал во внимание не только сильно выраженные физические изменения, которые одни могли иметь следствием *одинаково глубокие модификации в природе живых существ*. Исходя из неизменности, по крайней мере видимой, современного порядка, Броньяр исследовал природу отличий, которые отделяют нашу растительность от растительности непосредственно предшествующей эпохи; эти отличия оказались целиком видовыми. Но если мы удаляемся от современных формаций, чтобы углубиться в прошлое, изменяются не только виды, но даже формы и типы не являются теми же самыми: растительное царство обедняется; оно теряет некоторые из своих классов и представлено только теми из них, которые находятся в меньшинстве в наши дни. При этом цветки, плоды, сочные и питательные части представлялись ему почти совершенно отсутствующими. Однако в течение веков растительность, сложенная в начале наиболее простыми формами, постепенно совершенствовалась и усложнялась: если она и потеряла вместе с примитивными типами некоторые оригинальные и грандиозные формы, она достигла в то же время разнообразия и обилия; она усовершенствовалась и не прекращала приближаться к

тому состоянию, в котором находится в наши дни.

Таким образом, Адольф Броньяр оставлял геологам заботу зафиксировать число и реальный характер периодов творения, точные пределы которых ускользали от него, чтобы сосредоточиться исключительно на описании прогрессивного хода и перемен растительного мира в течение огромного времени»⁶³.

* * *

Общие взгляды Броньяра на развитие растительного мира являются почти точным слепком с соответствующих воззрений Кювье. По представлениям Броньяра,

«история образования земной коры, как и история народов, состоит из периодов спокойствия, которые были, вероятно, довольно продолжительны потому, что в течение их поверхность Земли и воды, ее покрывавшие, населялись различными животными, и из переворотов (*révolutions*), во время которых действующие силы, изменяя поверхность, воздвигали горы, потопляли земли, прежде поднимавшиеся над водой, и осушали морское дно; наконец, осаждали на первобытные породы материалы новых пластов, которые, захватывая остатки животных, уничтоженных переворотами, сохранили эти драгоценные памятники, по которым мы, по прошествии стольких тысячелетий, узнаем древних обитателей Земного шара и порядок, в котором они появлялись на нем»⁶⁴.

Каждый период спокойного развития имел свою растительность, почти совершенно отличную от растительности предшествующего и последующего периодов. Наибольший интерес представляет растительность, которая впервые покрыла поверхность Земного шара и оставила мощные пласты каменного угля.

По убеждению Броньяра,

«нет сомнения, что каменный уголь произошел из растений, нагроможденных и потом измененных; то же самое было бы с пластами торфа в наших болотах, если бы они покрылись толстым слоем минеральных веществ, сжались под тяжестью их и подверглись воздействию повышенной температуры. Чтобы убедиться в этом,

⁶¹ Назаров В.И. Эволюционная теория во Франции после Дарвина. – М.: Наука, 1974. – С. 41–42.

⁶² Там же, с. 53.

⁶³ Saporta, p. 399–400.

⁶⁴ Броньяр Ад. Нынешнее состояние учения об ископаемых растениях // Горн. журн. – 1838. – Ч. II. – Кн. III. – С. 191–192.

достаточно видеть сложение каменного угля, которое бывает иногда почти древесное, и наблюдать многочисленные остатки растений, содержащиеся в породах, его сопровождающих»⁶⁵.

Каменноугольная растительность была представлена древовидными папоротниками, «древовидными хвощами» каламитами и гигантскими «древовидными плаунами» лепидодендронами. Она отличалась от современной своим изобилием, «быстрота и деятельность были главными свойствами ее; малейшие растения нашей эпохи имели в то время исполинские формы»⁶⁶. Почти все они относились к классу сосудистых тайнобрачных растений, включающему не более 5 семейств.

Пышность и гигантские размеры каменноугольной растительности Броньяр объяснял повышенным содержанием углерода в атмосфере. По его представлению,

«совокупность растений столь простых, однообразных и, следовательно, мало пригодных для употребления в пищу разными животными, очищая воздух от содержавшегося в нем тогда избытка углекислоты, приготовила необходимые условия к творению более разнообразному»⁶⁷.

Другая причина заключалась в климатических и физико-географических условиях. На том основании, что размеры современных папоротников, хвощей и плаунов увеличиваются по направлению к экватору, Броньяр предполагал, что древовидные папоротники каменноугольной формации, соединяющие в себе величественную высоту пальм с «прекрасными листьями обыкновенных папоротников» «произрастали только в самых жарких странах Земного шара»⁶⁸. По его мнению, «еще более замечательное влияние, могли иметь еще два обстоятельства: влажность и постоянство климата, которые в высшей степени оказывают действие на небольших островах, удаленных от материков»⁶⁹, вроде некоторых тропических архипелагов Тихого океана или Антильских островов. Отсюда Броньяр приходит к выводу-прогнозу о том, что

«изучение растений, сопровождающих пласты каменного угля, должно прямо привести нас к тому, что в эту отдаленную эпоху поверхность Земли, особенно в тех частях, где обширные отложения ископаемых углей наиболее известны, то есть в Европе и Северной Америке, удовлетворяла тем же климатическим условиям, какие существуют ныне на архипелагах, близких к экватору, и имела подобное географическое положение»⁷⁰.

Броньяр затруднялся указать причины исчезновения каменноугольной растительности:

«Каким причинам, – спрашивает он, – можно приписать уничтожение всех растений, отличающих это замечательное поколение? Одному ли ужасному перевороту или медленному изменению физических условий, необходимых для их существования? Этого нельзя еще определить при настоящем состоянии наших знаний. Но при всяком наблюдении ясно видно, что образование последних пластов каменноугольной формации произошло от уничтожения всех родов, составлявших первобытную растительность и, особенно, древовидных папоротников, плаунов и хвощей»⁷¹.

Вслед за Кювье Броньяр констатирует, что «в царстве растений, также как и животных, было постепенное усовершенствование в организации существ, живших последовательно на Земном шаре, начиная с первых до ныне покрывающих земную поверхность»⁷².

Всего Броньяр насчитывал 14 геологических формаций, содержащих остатки ископаемых растений и соответствующих четырем периодам спокойного развития, разделенным «переворотами».

«Первый период, – считал он, – простирается от первых следов растений, появляющихся в некоторых образованиях, до конца каменноугольных формаций или до красного песчаника»⁷³.

Второй период соответствует пластам пестрого песчаника и отделяется, по-видимому, от предыдущего формациями, которые либо не заклю-

⁶⁵ *Броньяр Ад.* Нынешнее состояние учения об ископаемых растениях // Горн. журн. – 1838. – Ч. II. – Кн. III. – С. 194.

⁶⁶ Там же, с. 197.

⁶⁷ Там же, с. 199–200.

⁶⁸ Там же, с. 201.

⁶⁹ Там же.

⁷⁰ *Броньяр Ад.* Нынешнее состояние учения об ископаемых растениях // Горн. журн. – 1838. – Ч. II. – Кн. III. – С. 202.

⁷¹ Там же, с. 203–204.

⁷² Там же, с. 206.

⁷³ Имеется в виду так называемый «мертвый красный лежень», имеющий позднепермский возраст.

чают остатков растений, либо представляют только отпечатки морских водорослей, каковы красный песчаник и Апеннинский известняк.

Третий период начинается со времени образования раковинного известняка и простирается до пластов мела.

Наконец, четвертый соответствует времени, в течение которого образовались отложения мела и позднейшие осадки.

Первый из этих периодов отличается количественным преобладанием и значительным развитием сосудистых тайнобрачных растений.

Второй еще не известен в той степени, чтобы можно было предоставить с точностью его существенные признаки.

Третий период замечателен по большому количеству саговников вместе с папоротниками и хвойными.

Наконец, четвертый период отличается от всех предыдущих количественным преобладанием двудольных и отсутствием форм, чуждых ныне живущим растениям»⁷⁴.

* * *

По словам Г. де Сапорта, в последние годы жизни, в виду новейших открытий в области изучения третичной флоры Ад. Броньяр «не видел каких-либо затруднений принять, что заметная часть наших растительных видов перешла из третичной флоры в современную, не испытав изменений или только со слабыми модификациями. <...>

В своем «Rapport sur le Grand prix des Sciences physique» 1857 года он боролся формально с теорией эволюции, противником которой он не переставал с тех пор себя показывать, провозглашая существование закона постепенного совершенствования органических существ, видимый в порядке последовательности появления великих классов растений»⁷⁵.

Броньяровские «планы строения» и естественная система растений

В исторических очерках развития систематики растений не раз отмечалось, что Ад. Броньяр развивал идеи А.Л. Жюссье⁷⁶. Например,

⁷⁴ Броньяр Ад. Распределение ископаемых растений в различных слоях земной коры // Горн. журн. – 1829. – Ч. IV. – Кн. 12. – С. 397–398.

⁷⁵ Там же, с. 401–402.

⁷⁶ См., напр.: Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника. Систематика высших растений. – М.: Academia, 2001. – С. 17.

Э.У. Берри пишет, что в своем «Prodrome»⁷⁷ Броньяр «порывает с господствующей точкой зрения и рассматривает ископаемые растения именно как растения, пытаюсь поместить их в естественную систему классификации Жюссье и выясняя истинное положение голосеменных на поколение или раньше, чем пришли к той же точке зрения исследователи современных хвойных»⁷⁸. Эта и подобные ей оценки верны лишь отчасти. Кроме того, они оставляют в тени еще одну важную сторону труда Броньяра, которая, собственно, и позволила ему раньше других выяснить самостоятельность голосеменных – попытку, по примеру Кювье, установить *основные типы растительного царства*.

Броньяр изучал ботанику под непосредственным руководством О.-П. Декандоля и по его системе, изложенной в учебнике «Элементарная теория ботаники» (1813) и трактате «Система растительного царства» (1818–1821). Эта система выглядела следующим образом:

I. Vasculares (сосудистые растения)

1. Exogonae (двудольные)

a) Diplochlamydeae (двупокровные)

aa) Thalamiflorae (ложечцветные)

bb) Calyciflorae (чашецветные)

cc) Corolliflorae (венчикоцветные)

b) Monochlamydeae (однопокровные)

2. Endogonae (однодольные)

a) Phanerogamae (явнобрачные)

b) Cryptogamae (тайнобрачные)

II. Cellulares (клеточные = бессосудистые растения)

1. Foliaceae (с листьями)

2. Aphyllae (без листьев)

В системе Декандоля действительно сохранены многие группы, установленные Жюссье, но имеется ряд существенных отличий. Например, выделявшийся Жюссье единый класс Acotyledones (растения без семядолей), к которому относились водоросли, грибы, печеночники, мхи и папоротники, разделен между разными отделами системы. Водоросли, грибы, печеночники и мхи отнесены к классу Cellulares (клеточных или бессосудистых растений). Папоротники, напротив, помещены в группу Cryptogamae (тайнобрачных) класса Endogonae (однодольных).

⁷⁷ Brongniart Ad. Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles // Dictionnaire des Sciences Naturelles. – 1828. – Vol. 57. – P. 16–212.

⁷⁸ Berry E.W. Palaeobotany: A sketch of the origin and evolution of floras // Ann. Rep. Smith. Inst. 1918. – Washington: Government Printing Office, 1920. – P. 291.

Хвойные, наряду с сережкоцветными и некоторыми другими растениями, включались Жюссье в сборную группу *Diclinae* (раздельнополых растений без венчика), помещавшуюся среди двудольных (*Dicotyledones*). У Декандоля они отнесены к группе *Phanerogamae* (явнобрачные), которую он относил к однодольным (*Endogenaе*).

В отличие от системы Жюссье, система Декандоля не предполагает «восходящего» расположения надродовых таксонов от простого к сложному в соответствии с «лестницей существ» Ш. Бонне⁷⁹. В любом случае, Броньяр исходил из системы Декандоля, а не Жюссье.

В рамках этой системы Броньяр попытался, по методу Кювье, определить наиболее физиологически значимые и постоянные признаки, которые, как считал этот великий мэтр, «надо предпочитать для обозначения больших разделов [системы]; и по мере того, как происходит спуск к более низким подразделениям, спускаешься также к признакам подчиненным и изменчивым» (см. выше).

В итоге Броньяр выделил⁸⁰ шесть основных «планов строения», которые, по традиции ботанической систематики, назвал «классами»:

I. *Agames* (безбрачные)

II. *Styptogames celluloses* (тайнобрачные клеточные = бессосудистые растения)

III. *Styptogames vasculaires* (тайнобрачные сосудистые растения)

IV. *Phanerogames gymnospermes* (явнобрачные голосеменные)

V. *Phanerogames angiospermes monocotyledones* (явнобрачные покрытосеменные однодольные)

⁷⁹ Шарль Бонне (*Ch. Bonnet*, 1720–1793) – швейцарский натуралист, зоолог и философ. Жил и работал как частный ученый в Женеве. Вслед за Г.-В. Лейбницем развивал идеи о «ступенях природы», согласно которым все творения природы образуют непрерывную цепь от простого к сложному: минералы связаны постепенным переходом с живыми существами, растения с животными, последние – с человеком и т.д. Вне этой цепи стоит только Бог. Внутри нее могут быть условно выделены «ступени», отвечающие высоте организации. Бонне указывал следующие из них (в нисходящем порядке): человек – четвероногие – птицы – рыбы – змеи – раковины – насекомые – растения – камни – соли – металлы – сера – земли – вода – воздух – огонь и т.д. Подробнее о концепции Ш. Бонне см., напр.: Перрье Э. Основные идеи зоологии в их историческом развитии с древнейших времен до Дарвина (*La Philosophie Zoologique*). – СПб.: Типография И.Н. Скороходова, 1896. – С. 46 и сл.

⁸⁰ *Histoire*. Т. 1, p. 20.

VI. *Phanerogames angiospermes dicotyledones* (явнобрачные покрытосеменные двудольные)

По представлениям Броньяра, к первому классу, название которого во многом отражает недостаточное знание соответствующих растений, относятся

«различные запутанные (*confondue*) семейства под названиями водорослей, грибов и лишайников. Общим признаком всех этих растений является то, что они образованы клеточной тканью или, скорее, перекрещенными трубчатыми нитями, без собственно говоря сосудов; у них никогда не бывает настоящих листьев, а органы размножения представлены исключительно очень тонкими зачатками (*seminules*), которые, кажется, развиваются без оплодотворения и которые заключены непосредственно в тонких пленчатых несущих образованиях (*conceptacles*), аналогичных нитям (*filaments*) или клеткам ткани, которые образуют тело растения. Среди ископаемых в этом классе известно лишь несколько конферв (*Conferves*) и многочисленные морские водоросли (*Algues*).

Второй класс – тайнобрачных бессосудистых растений – включает два семейства: печеночников и мхов; вегетативные органы [этих растений], хотя и сложенные однообразной клеточной тканью, представляют листья, отчетливо характеризующие своей формой, строением и функциями, сходными с таковыми листьев более совершенных растений. Органы размножения имеют уже более сложное строение, имеются отчетливо выраженные половые органы... зачатки (*seminules*) содержатся в несущих образованиях (*conceptacles*) очень сложного строения; одним словом, нет ничего общего между этими растениями и предшествующими, за исключением отсутствия сосудов. Я знаю только одно ископаемое растение, принадлежащее этому классу.

Третий класс, или класс сосудистых тайнобрачных, включает растения, ткани которых более разнообразны и почти всегда содержат отчетливо выраженные сосуды, чаще всего трахеи (*trachées*) или ложные трахеи (*fausses trachées*); листья [этих растений] в общем весьма развитые; в коре имеются поры (*pores corticaux*); ветви часто очень большие и древовидные, по своему строению имеют некоторую аналогию с таковыми однодольных; наконец, органы размножения [сосудистых тайнобрачных] представляются всегда состоящими из двух отчетливо различающихся полов, которые производят зачатки (*seminules*),

заклученные в несущие образования (conceptacles) достаточно сложного строения. Именно к этому классу принадлежат членистостебельные, папоротники, плауновидные, марсилиевые и харовые.

В четвертый класс, под именем явнотрачных голосеменных растений, мы объединяем два таких замечательных семейства, как цикадовые и хвойные, поскольку их нельзя, действительно, спутать с растениями какого-либо другого класса, от которых они отличаются строением органов размножения, поскольку их семена (graines), лишённые вместилищ (capsules), прямо получают действие оплодотворяющего вещества (reçoit directement l'action de la substance fécondante); характеризуются они и строением своих ветвей, весьма отличных во многих отношениях от таковых настоящих двудольных.

Наконец, пятый и шестой классы образованы явнотрачными однодольными и двудольными в том понимании, как они определяются всеми ботаниками»⁸¹.

Как справедливо отмечает, вслед за Э.У. Берри, Б.А. Старостин⁸², преимущество этой системы состоит в том, что голосеменные отделены от собственно цветковых растений. Позднее аналогичный шаг был сделан лишь в 1864 году Александром Брауном, который в предложенном им варианте системы отделил голосеменных от покрытосеменных и разделил последних на классы однодольных и двудольных, а двудольных – на безлепестных (Apetalae), сростнолепестных (Symptetalae) и свободнотрачных (Eleutheropetalae).

⁸¹ *Histoire*. Т. 1, p. 21–22.

⁸² Старостин Б.А. Филогенетика растений и ее развитие. Системы покрытосеменных растений в СССР. – М.: Наука, 1970. – С. 54.

Следует отметить, что Старостин ошибочно приписывает это нововведение Я.Г. Зембницкому, указывая, что Броньяр «включил голосеменные в двудольные (собственно двудольные он делил на сростно- и раздельнотрачные – Gamо- и Diapetalae)». В действительности, Зембницкий, писавший в начале 30-х годов XIX столетия, излагает систему Броньяра образца 1828 года, которая, по-видимому, осталась неизвестной Старостину. В то же время, в 1843 году Броньяр опубликовал «восходящую» естественную систему, в которой двудольные подразделяются на покрытосеменных (Angiosperms) и голосеменных (Gymnosperms), а последние на Gamopetales и Diaplopetales. Эта система близка к появившейся почти одновременно системе Эндлихера и обычно рассматривается в литературе по истории систематики как система Броньяра.

Разработанная Броньяром по методу Кювье естественная система ископаемых растений выглядела следующим образом (мы приводим вариант 1828 года⁸³, который в дальнейшем подвергался изменениям):

Класс I. Безтрачные (Agames).

Семейство Конфервы (Conferves).

Семейство Водоросли (Algues).

Класс II. Тайнотрачные клеточные.

Семейство Мхи: *Muscites*.

Класс III. Сосудистые тайнотрачные.

Семейство Членистостебельные: *Equisetum*, *Calamites*.

Семейство Папоротники:

вайи: *Pachypteris*, *Sphenopteris*, *Cyclopteris*, *Nevropteris*, *Glossopteris*, *Pecopteris*, *Lonchopteris*, *Odontopteris*, *Anomopteris*, *Taeniopteris*, *Clathropteris*, *Schizopteris*;

ветви: *Sigillaria*.

Семейство Марсилиевые: *Sphenophyllum*.

Семейство Харовые: *Chara*.

Семейство Плауновидные: *Lycopodites*, *Se-laginites*, *Lepidophyllum*, *Lepidostrobus*, *Cardiocarpon*, *Stigmaria*.

Класс IV. Явнотрачные голосеменные.

Семейство Цикадовые:

вайи: *Cycadites*, *Zamia*, *Pterophyllum*, *Nils-sonia*;

ветви: *Mantellia*.

Семейство Хвойные: *Pinus*, *Taxites*, *Voltzia*, *Juniperites*, *Cupressites*, *Thuja*, *Thuites*.

Сомнительные хвойные: *Brachyphyllum*.

Класс V. Явнотрачные однодольные.

Семейство Наяды (Nayades): *Potamophyllithes*, *Zosterites*, *Caulinites*.

Семейство Пальмовые (Palmiers):

ветви: *Palmacites*;

листья: *Flabellaria*, *Phoenicites*, *Noeggerathia*, *Zeugophyllites*;

органы размножения: *Cocos*.

Семейство Лилейные (Liliacées):

ветви: *Bucklandia*, *Clathraria*;

листья: *Smilacites*, *Convallarites*;

цветки: *Antholites*.

Семейство Канновые (Cannées): *Cannophyllithes*.

(Однодольные неопределенной принадлежности:

ветви: *Endogenites*, *Culmites*, *Sternbergia*;

листья: *Poacites*;

соцветия: *Palaeoxyris*, *Echinostachys*, *Aethophyllum*;

плоды: *Trigonocarpum*, *Amomocarpum*, *Musocarpum*, *Pandanocarpum*.)

⁸³ *Brongniart Ad. Prodrôme d'une histoire des végétaux fossiles // Dictionnaire des Sciences Naturelles. – 1828. – Vol. 57. – P. 16–212.*

Класс VI. Явнобрачные двудольные.

Семейство Аментовые (Amentacées): *Carpinus*,
Betula, *Comptonia* (сомнительные:
Salix, *Populus*, *Castsnea*, *Ulmus*).

Семейство Ореховые: *Juglans*.

Семейство Кленовые: *Acer*.

Семейство Кувшинковые: *Nymphaea*.

Растения, класс которых неопределен: *Phyllothea*,
Annularia, *Asterophyllithes*, *Volkman-*
nia, *Carpolites*.

Палеоботаническое наследие Броньяра

Главный палеоботанический труд Броньяра «Histoire des végétaux fossiles» содержит 560 страниц текста, иллюстрированного 194 таблицами *in-folio*. В отличие от аналогичных трудов Шлотгейма и Штернберга, это чисто ботанический трактат, построенный по образцу лучших описательных ботанических сочинений того времени.

Для каждой крупной группы растений дается обстоятельный очерк морфологии и анатомии относящихся к ней современных родов. Например, у папоротников Броньяр подробно исследует жилкование перышек и внутреннее строение стволов древовидных форм.

Описание каждого ископаемого рода и вида начинается латинским диагнозом, за которым следуют синонимика и детальное описание на французском языке, содержащее, в частности, подробное сравнение с современными родами. Для большинства видов указывается не только местонахождение, но и слои, из которых происходят описываемые остатки, а иногда и имя их коллекционера. Все экземпляры, на которые ссылается Броньяр, точно изображены.

Например, описание рода папоротников *Pecopteris* выглядит следующим образом.

«*Pecopteris*

Frons pinnatifida, vel bi-tripinnatifida; pinnulis basi aequali vel dilatata rachi adnatis vel inter se unitis, rarissime basi contractis, nervo medio valde notato, nec apice evanescente, nervulis rectiuscula simplicibus, furcatis vel bis-furcatis, rarissime pinnatis, nunquam anastomosantibus reticulatis vel areolatis.

Fructificatio plerumque ignota; dum distincte apparet, marginalis et continua ut in Pteride, vel punctiformis ut in Polypodiis, Aspidiis, et Cyatheis.

Весьма многочисленная группа *Pecopteris* представляет строение, наиболее типичное среди современных папоротников, и наибольшую часть видов, которые тесно сближаются с еще существ-

ствующими папоротниками, относительно которых невозможно сомневаться в том, являются ли эти растения действительно идентичными. В остальном эта группа представляет весьма разнообразные формы, которые, возможно, позволяют установить здесь несколько вторичных групп, которые иногда довольно точно сближаются с определенными родами современных папоротников.

Общей чертой всех *Pecopteris* является перистая или многоперистая вайя с несущими перышки перьями; перышки цельные или просто зубчатые или с волнистым краем, прилегающие основанием к рахису и не сужающиеся в черешки; по этому признаку имеется, по крайней мере, мало исключений; наконец, в каждом перышке имеется ясно выраженная средняя жилка, которая отчетливо прослеживается вплоть до его верхушки, не разделяясь на множество более мелких жилок и не исчезая как у *Neuropteris*, и боковые жилки, отходящие косо или почти под прямым углом к средней жилке, но почти прямые или слегка искривленные к своему основанию; эти боковые жилки иногда простые, но чаще всего разделяющиеся на две или иногда дважды делящиеся на две; наконец, иногда они перистые, как если бы они соответствовали нерассеченным вторичным перышкам.

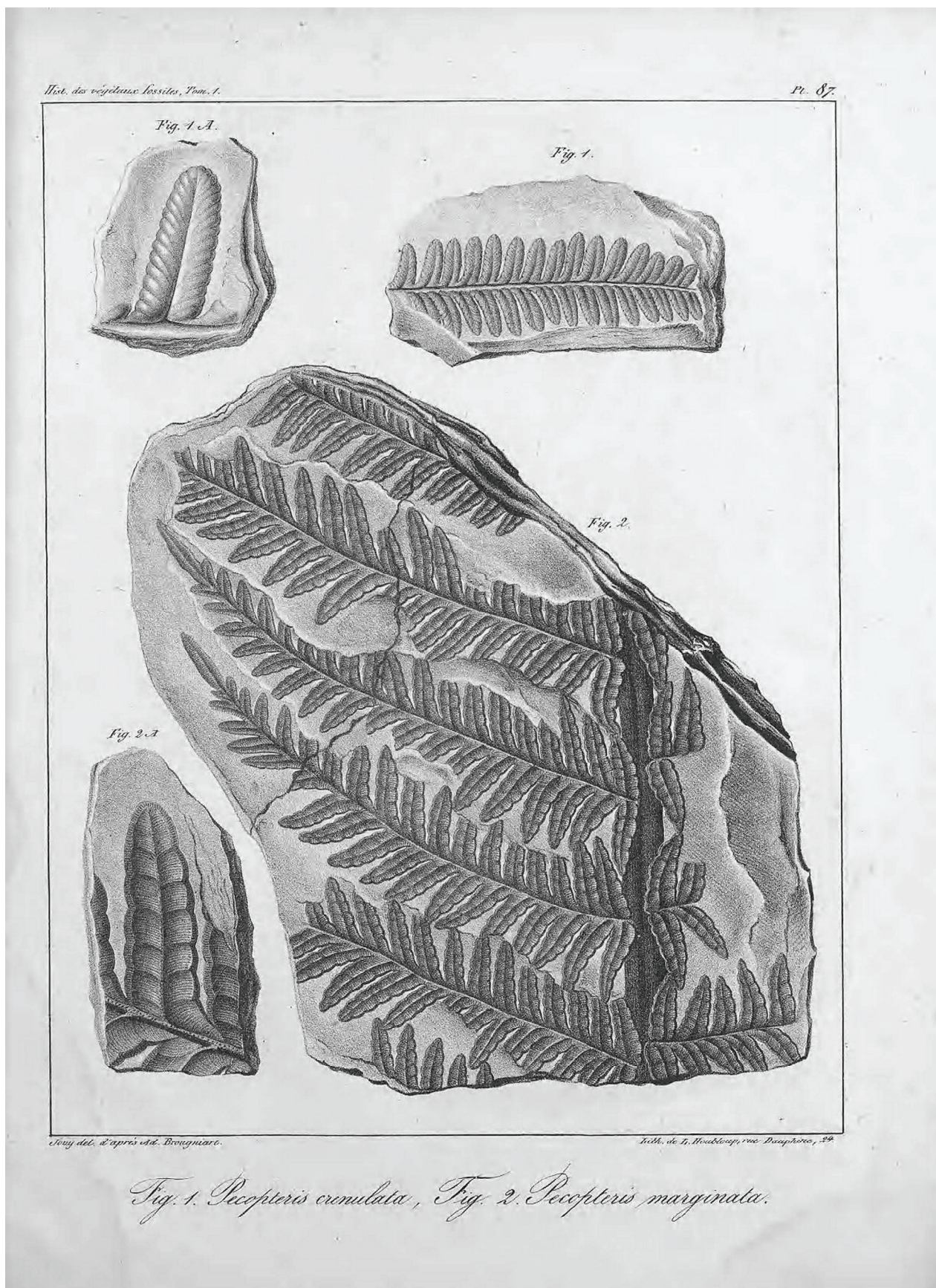
Эти различные способы деления жилок в сочетании с формой перышек и их относительным расположением позволяют установить множество достаточно естественных секций в этом большом роде.

Наконец, следует заметить, что у современных папоротников эта форма и строение перышек встречается в самых различных трибах и родах.

Так, *мараттиевые* (*Danaea*, *Marattia* и *Angiopteris*) имеют все эти расположения жилок, но их перышки, очень крупные, являются сужеными и почти черешковидными в основании.

Gleichenia по строению совершенно сходны с *Pecopteris*, как по форме перышек, так и по жилкованию, но их перья являются обычно дихотомически разветвленными вследствие недоразвития (avortement) окончаний первичных и вторичных рахисов, что позволяет легко различать эти растения, если их находят в ископаемом состоянии. В остальном у них нет никаких черт кроме тех, что имелись у предыдущей группы.

Среди *осмундовых*, хотя форма их листьев и жилкование приближаются к тем, что наблюдаются у наших *Neuropteris*, есть, однако, несколько растений, которые обладают всеми признака-



Изображение представителей рода *Pecopteris* в «Histoire des végétaux fossiles»

ми *Pecopteris* и которые имеют даже весьма близкую аналогию с некоторыми известными нам ископаемыми видами. Таковыми являются *Todea africana* и *Osmunda* группы *Ginnatomea*.

Наконец, среди *полиподиевых*, наиболее многочисленной трибы папоротников, большое число родов представляют, либо у большинства своих видов, либо только у некоторых из них, форму *Pecopteris*»⁸⁴.

Далее Броньяр проводит детальное сравнение с отдельными родами полиподиевых.

«У собственно полиподиевых, – пишет он, – или полиподиевых с голыми капсулами, наиболее обычным расположением жилок является сетчатое или пучковое (*areolée*), и это расположение является постоянным у *Hemionitis* и наиболее частым у *Acrostichum* и *Polypodium*. Однако среди представителей *Acrostichum* существует много форм с простыми листьями, жилкование которых аналогично жилкованию *Pecopteris* и которые приближаются по этому сочетанию признаков к нашим *Taeniopteris*, а также находятся несколько видов с перистыми листьями, перышки которых отличаются, правда, от перышек *Pecopteris* суженным в короткий черешок основанием, но жилки которых являются простыми или делящимися на две, как у *Pecopteris*: таков *Acrostichum sorbifolium*.

В обширном роде *Polypodium* находят, так сказать, собрание всех форм листьев и всех [типов] жилкования; однако все виды с простыми листьями и большая часть видов с листьями перистыми имеют жилки, расходящиеся пучком; но среди этих последних и среди видов с дваждыперистыми листьями есть некоторое количество тех, которые имеют жилкование как у *Pecopteris*. Они разделяются на две группы...»⁸⁵ и т.д.

В отношении образцов из разных мест и разного возраста Броньяр проявляет замечательную память и наблюдательность. Например, в описании *Pecopteris longifolia* можно прочитать:

«Единственный образец этого растения, который я знаю, не сопровождается указаниями на его местонахождение, но облик породы и некоторые другие находящиеся на нем растительные фрагменты, по-видимому, указывают, что он происходит из шахт Саарбрюкена»⁸⁶.

По первоначальному замыслу автора «*Histoire des végétaux fossiles*» должна была состоять из двух больших томов in-quarto по 12 частей в каждом. Части (*fascicles*) выходили отдельными выпусками с 1828 по 1838 год. Всего вышло в свет 15 выпусков, двенадцать из которых составляют первый, а три – второй (незаконченный) том издания. Последний обрывается на середине фразы абзаца, посвященного плауновидным. В итоге «*Histoire des végétaux fossiles*» охватывает только описание водорослей, членистостебельных, папоротников и частично плауновидных.

Причины прекращения издания остаются неясными. Скорее всего, они связаны с изменением рабочих планов Броньяра, вызванным его вхождением в научный истеблишмент Франции.

* * *

Краткий очерк всей системы Броньяра содержится в другом его сочинении – «*Продромус истории ископаемых растений*» («*Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles*», 1828). В нем можно найти диагнозы основных родов, перечисление относящихся к ним видов, а также характеристики ископаемых флор с низов карбона («*Uebergangsgebirge*») до четвертичного времени.

С конца 1830-х годов Броньяр уделял особое внимание анатомии ископаемых растений. Именно ему обязана наука первыми сведениями о внутреннем строении важнейших каменноугольных форм, таких как *Lepidodendron harcourtii*⁸⁷, *Sigillaria elegans*⁸⁸ и *Lepidostrobus brownii*⁸⁹.

В последние годы жизни (1871–1876) Броньяр изучал анатомию семян голосеменных растений, собранных им самим и его учениками Б. Рено и С. Гранд-Эри из каменноугольных кремней угольного бассейна Сент-Этьен⁹⁰.

⁸⁷ *Brongniart Ad.* Histoire des végétaux fossiles, ou Recherches botaniques et géologiques sur les végétaux renfermés dans les diverses couches du Globe. T. 2. – Paris: Crochar et C^{ie}, 1837–1838.

⁸⁸ *Brongniart Ad.* Observations sur la structure intérieure du *Sigillaria elegans*, comparée à celle des *Lepidodendron* et des *Stigmaria*, et à celle des végétaux vivants // Arch. Mus. Hist. Nat. – 1839. – Vol. I. – P. 405–460.

⁸⁹ *Brongniart Ad.* Notice sur un Fruit de Lycopodiées Fossiles // Compt. Rend. Acad. Sci. – 1868. – Vol. LXVII. – P. 421–426.

⁹⁰ *Brongniart Ad.* Recherches sur les graines fossiles silicifiées. – Paris: G. Masson, 1881. – 93 p.

⁸⁴ *Histoire*. Т. 1, p. 267–269.

⁸⁵ Там же, p. 269–270.

⁸⁶ Там же, p. 273.

Палеоботаническая школа Броньяра

Адольф Броньяр стал не только первым профессиональным палеоботаником. Он впервые начал учить палеоботанике и воспитал несколько выдающихся учеников, основав тем самым первую в истории палеоботаническую научную школу.

При этом именно Броньяру принадлежит открытие того способа обучения, который с тех пор является основным и незаменимым в палеоботанике. Броньяр передавал опыт своей исследовательской деятельности «из рук в руки», в ходе очных и заочных консультаций, бесед и обсуждений, а также совместного изучения ископаемых растений. До Броньяра палеоботанические знания распространялись в основном посредством специальных публикаций. Это позволяло передавать определенные идеи и факты, но не могло научить анализировать палеоботанические объекты, видеть живые растения в мертвом камне.

Школа Броньяра формировалась вокруг двух основных направлений его деятельности: изучения анатомии ископаемых растений и описания древнейших (позднепалеозойских) флор по ярусам и отдельным угольным бассейнам. Первое направление было представлено *Б. Рено*, второе – *С. Гранд-Эри* и *Э. Бюро*. Линия Рено была продолжена уже его учениками и сотрудниками – *Ш.-Э. Бертрамом*, *М. Овелаком* и *О. Линье*. Дело Гранд-Эри поднял на новую высоту *Ш.-Р. Зейлер*.

Броньяр как ботаник

Адольф Броньяр плодотворно работал и в области чистой ботаники.

Им были получены важные результаты по изучению оплодотворения у растений. В 1827 году он показал, что открытое за пять лет до этого итальянским физиком *Г. Амичи* прорастание пыльцы имеет место у многих видов покрытосеменных растений, при этом во всех исследованных случаях пыльцевая трубка проникает глубоко в ткани рыльца⁹¹.

О вкладе Броньяра в разработку естественной системы растений говорилось выше.

По материалам, собранным во время кругосветного путешествия *Л.-И. Дюперре*, и ранее со-

ставленным гербариям Броньяр изучил однодольные растения флоры Мальвинских (Фольклендских) островов⁹². Оказалось, что многие из них являются общими с другими странами, в том числе весьма удаленными. Этот факт представлялся тем более удивительным, поскольку считалось невероятным, чтобы общие с Европой и другими странами виды этой флоры могли быть перенесены мореплавателями – для этого они были слишком редкими, прихотливыми и бесполезными для человека. Друг детства Броньяра, знаменитый швейцарский ботаник *Альфонс Декандоль* (1806–1893) полагал, что «из этих данных явствует, что в некоторых случаях одна и та же порода произошла во многих местах на больших друг от друга расстояниях»⁹³.

Броньяр активно способствовал подготовке фундаментального труда Огюста Пирама и Альфонса Декандолей «Продромус естественной систематики растительного царства» («*Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*», 1824–1873), который, по замыслу авторов, должен был содержать описание всех растений Земного шара. Так, в феврале 1868 года А. Декандоль обратился к Броньяру с просьбой найти в гербарии Парижского музея естественной истории представителей рода *Cycas* с Мадагаскара. В письме от 10 августа того же года он просит Броньяра принять впоследствии известного немецкого ботаника и палеоботаника *Германа цу Зольм-Лаубаха* и облегчить ему работу в гербарии Музея для подготовки монографии о семействе *Chlorantaceae* для «*Prodromus*». 10 июня 1872 года Декандоль просит Броньяра поторопить своего ассистента по работе в Музее Э. Бюро с окончанием монографии о смоковнице. 2 мая 1873 года он рекомендует Броньяру своего друга М. Мишели для работы в гербарии Музея и просит оказать ему содействие в проверке таблиц семейств, родов и видов, описанных в 17 томе «*Prodromus*»⁹⁴.

⁹² *Duperrey L.I.* Voyage autour du monde. – Paris: Arthus Bertrand, 1826–1830.

⁹³ *Декандоль А.* Введение к изучению ботаники, или начальный курс этой науки, содержащий органографию, физиологию, методологию, географию растений, обозрение растений ископаемых, ботаники врачебной и истории ботаники. Т. 2. – М.: Университетская типография, 1838. – С. 409.

⁹⁴ Подробнее см.: *Микулинский С.Р., Маркова Л.А., Старостин Б.А.* Альфонс Декандоль. 1806–1893. – М.: Наука, 1973. – С. 22–23.

⁹¹ Подробнее см., напр.: *Боннье Г.* Растительный мир. – М., 1909. – С. 14–17 и сл.

Значение трудов Броньяра

Определяющий вклад Броньяра в создание научной палеоботаники является общепризнанным. По оценке В.Ф. Шимпера, «с ним палеонтология растений быстро достигла огромного прогресса. Его “Mémoire sur la classification des végétaux fossiles en general et sur ceux des terrains de sédiment supérieures en particulier”, его “Prodrome d’une histoire des végétaux fossiles” и, наконец, его “Histoire des végétaux fossiles” (которая, к сожалению, не была закончена) заложили прочный фундамент, на котором наша молодая наука смогла развиваться и достигнуть той степени совершенства, которую мы видим сегодня. Добрый путь был проложен, оставалось только следовать ему»⁹⁵.

По словам А. Декандоля, «Prodrome» Броньяра, в котором он «с большим тщанием собрал известные тогда факты, и по ясности изложения, с которой нередко представил он образцы... обратил внимание всех ученых на важность изучения ископаемых растений» и «сделался основанием для всех сочинений об ископаемых растениях»⁹⁶.

Ученик Броньяра Г. де Сапорта пишет, что имя его учителя «связано с большинством блестящих открытий, новых и плодотворных концепций, которые расширили... круг наших знаний в различных областях описательной ботаники, сравнительной анатомии, физиологии растений и палеоботаники». По его словам, Броньяр был «мягкий и блестящий гений, полный способностей и проницательности, умелый и тонкий наблюдатель»⁹⁷.

В. Готан называет Броньяра «гениальным французским ботаником», который «привлек к сравнению огромную массу живых растений и

тем самым заложил научное основание для палеоботаники»⁹⁸.

По мнению А.Ч. Сьюорда, Броньяр «обогастил палеоботаническую науку исследованиями, которые завоевали ему титул “отца палеоботаники”. В его “Prodrome” и “Histoire des végétaux fossiles”, а также позднее в его “Tableau des genres des végétaux fossiles” мы имеем не только тщательные описания и систематическое расположение известных видов ископаемых растений, но и мастерский научный трактат по палеоботанике в различных ее аспектах, который надолго стал образцом для лучших последующих работ в тех же направлениях». Сьюорд подчеркивает, что «Броньяр был не только замечательно плодотворным исследователем, труды которого простираются над периодом, соединяющим старые и более грубые методы описательной трактовки с современным развитием микроскопического анализа, но и имел силу решительно вдохновить молодое поколение на поддержание высокого стандарта палеоботанических достижений французской школы»⁹⁹.

К. фон Циттель называет исследования Броньяра «проторяющими дорогу»¹⁰⁰. А. Потонье¹⁰¹, В. Готан и Г. Вейланд¹⁰² называют Броньяра «отцом научной палеоботаники».

Э.У. Берри видит в Броньяре «настоящего Нестора палеоботаники», который «заложил основания науки в широком спектре направлений и был вдохновителем многочисленных учеников, которые стали продуктивными исследователями под его руководством и по его примеру»¹⁰³.

П. Бертран отмечает, что «несмотря на великолепие своего представления, труд графа Штернберга еще обнаруживает много неопределенностей и незнания. Совершенно иначе обсто-

⁹⁵ Schimper W.Ph. Traité de Paléontologie végétale ou la flore du monde primitif dans ses rapports avec les formations géologiques et la flore du monde actuel. T. 1. – Paris: J.V. Baillière et fils, 1869. – P. 9.

⁹⁶ Декандоль А. Введение к изучению ботаники, или начальный курс этой науки, содержащий органическую физиологию, методологию, географию растений, обозрение растений ископаемых, ботаники врачебной и истории ботаники. Т. 2. – М.: Университетская типография, 1838. – С. 413.

⁹⁷ Цит. по: Bertrand P. Leçon inaugurale faite au Muséum National d’Histoire Naturelle le 12 Juin 1941 // P. Bertran. Les végétaux vasculaires. Introduction à l’étude de l’anatomie comparée, suivie de notes originales. – Paris: Masson et C^{ie}, 1947. – P. 117.

⁹⁸ Gothan W. Geschichtliches // H. Potonié. Lehrbuch der Palaeobotanik. 2 Aufl. – Berlin: Verlag von Gebrueder Borntraeger, 1921. – S. 491.

⁹⁹ Seward A.C. Fossil Plants. A text-book for students of Botany and Geology. Vol. I. – Cambridge: University Press, 1898. – P. 5–6.

¹⁰⁰ Zittel K. von. Geschichte der Geologie und Palaeontologie bis Ende des 19 Jahrhunderts. – Muenchen; Leipzig: Verlag von R.Oldenburger, 1899. – S. 780.

¹⁰¹ Potonié H. Lehrbuch der Palaeobotanik. 2 Aufl. – Berlin: Verlag von Gebrueder Borntraeger, 1921. – S. 2.

¹⁰² Gothan W., Weyland H. Lehrbuch der Palaeobotanik. – Berlin: Akademie-Verlag, 1964. – S. 18.

¹⁰³ Berry E.W. Palaeobotany: a Sketch of the origin and evolution of floras // Ann. Rep. Smith. Inst. 1918. – Washington: Government Printing Office, 1920. – P. 291–292.

ит дело с Броньяром. Благодаря полученному им образованию, благодаря своим общим знаниям геологии и ботаники, он полностью владеет своим предметом. Именно поэтому его труд является во всех отношениях классическим и именно это высшее качество... так сильно подняло его над конкурентами». «Histoire des végétaux fossiles» является, по его словам, «Библией палеоботаников»¹⁰⁴.

По мнению В. Циммермана, «эта книга, проникнутая духом Кювье, является одной из первых работ, в которой ископаемые формы рассматриваются как растения, а не только как окаменелости. ...Броньяр начал анатомические исследования ископаемых растений с сохранившимся внутренним строением»¹⁰⁵.

А.Н. Криштофович подчеркивает, что «лишь А. Броньяр... впервые создал в своих трудах цельную систему растительности прошлого, широко сравнивая вымершие формы с ныне живущими и группируя растения сообразно ботанической системе современного мира. <...> Он первый поставил палеоботанику на здоровое научное основание и своим примером побудил к дальнейшей работе целый ряд исследователей»¹⁰⁶.

Ф.А. Стафле отмечает, что жизнь Адольфа Броньяра «несомненно, прошла в благоприятной обстановке: мирная Европа, беспрецедентное распространение технологий, дружественное и уважающее традиции окружение, известное имя; но он обладал также логическим и методическим умом с мощной направленностью на установление фундаментальных принципов, полностью свободным от иррациональных мифов прошлого»¹⁰⁷.

¹⁰⁴ *Bertrand P.* Leçon inaugurale faite au Museum National d'Histoire Naturelle le 12 Juin 1941 // *P. Bertran.* Les végétaux vasculaires. Introduction à l'étude de l'anatomie comparée, suivie de notes originales. – Paris: Masson et C^{ie}, 1947. – P. 116–117.

¹⁰⁵ *Zimmermann W.* Die Phylogenie der Pflanzen. Ein Ueberblick ueber Thatsachen und Probleme. 2 Aufl. – Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1959. – S. 15.

¹⁰⁶ *Криштофович А.Н.* Палеоботаника. 4-е изд., испр. и дополн. – Л.: Гостоптехиздат, 1957. – С. 17.

¹⁰⁷ *Stafler F.A.* Brongniart's *Histoire des végétaux fossiles* // *Taxon*. – 1966. – Vol. 15. – P. 320.

С такой оценкой можно согласиться лишь с известными оговорками. Политическая и экономическая

жизнь Франции первых трех четвертей XIX столетия была, очевидно, далека от рисуемой Стафле буржуазной идиллии – достаточно вспомнить политическую реакцию после поражения революции 1848 года, падение Второй империи (1852–1870), разгром Парижской Коммуны (1871) и последовавшую затем реакцию. Все это сопровождалось застойными явлениями в экономике и хозяйственными кризисами. При этом именно во Франции распространение «технологий» было заторможено господством мелкотоварного производства в промышленности и сельском хозяйстве, что привело к экономическому отставанию от соседней Германии и, косвенно, к поражению во Франко-прусской войне 1870 года. И это не говоря о том, что, по свидетельству Г. де Сапорта (см. выше), кончина Броньяра была непосредственно связана с душевными переживаниями от военного разгрома Франции.

К. Мэгдефрау не только причисляет Ад. Броньяра к основателям научной палеоботаники, но подчеркивает, что он был первым профессионалом в нашей науке (Ein Man vom Fach)¹⁰⁸. Сходной точки зрения придерживается Г.Н. Эндрюс, находящий в лице Броньяра первого исследователя, целиком посвятившего жизнь изучению ископаемых растений¹⁰⁹. По его мнению, «Броньяра можно сравнить... с несколькими другими палеоботаниками, такими как Скотт, Сьюорд, Криштофович и Немейц, по его величайшей способности сводить вместе накапливающуюся информацию, делая из нее понятное и удобное для чтения целое»¹¹⁰. «Штернберговская “Flora der Vorwelt” вобрала в себя огромную массу фактического материала, но в ней определенно отсутствует высшая классификация, присутствующая в Броньяровской “Histoire”. К сожалению, последняя никогда не была закончена, но многие другие опубликованные работы говорят о Броньяре как о действительно великом ботанике: он обладал тонким “биологическим чутьем” и к его труду, вероятно, будут обращаться до тех пор, пока будет существовать интерес к растениям прошлого»¹¹¹.

жизнь Франции первых трех четвертей XIX столетия была, очевидно, далека от рисуемой Стафле буржуазной идиллии – достаточно вспомнить политическую реакцию после поражения революции 1848 года, падение Второй империи (1852–1870), разгром Парижской Коммуны (1871) и последовавшую затем реакцию. Все это сопровождалось застойными явлениями в экономике и хозяйственными кризисами. При этом именно во Франции распространение «технологий» было заторможено господством мелкотоварного производства в промышленности и сельском хозяйстве, что привело к экономическому отставанию от соседней Германии и, косвенно, к поражению во Франко-прусской войне 1870 года. И это не говоря о том, что, по свидетельству Г. де Сапорта (см. выше), кончина Броньяра была непосредственно связана с душевными переживаниями от военного разгрома Франции.

¹⁰⁸ *Mägdefrau K.* Geschichte der Botanik. Leben und Leistung großer Forscher. – Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1973. – S. 319.

¹⁰⁹ *Andrews H.N.* The Fossil Hunters. In Search of Ancient Plants. – Ithaca; London: Cornell University Press, 1980. – P. 66.

¹¹⁰ Там же, p. 70.

¹¹¹ Там же, p. 75.

Основные палеоботанические труды Ад. Броньяра

- 1822.** Sur la classification et la distribution des végétaux fossiles en general, et sur ceux de Sédiment supérieur en particulier // *Mém. Mus. Hist. Nat.* – 1822. – T. 8. – P. 203–240, 297–348.
- 1823.** Énumération des végétaux fossiles qui se trouvent dans la formation des lignites soissonnois // *F. Cuvier* (ed.). *Dictionnaire des sciences naturelles*. T. 26. – Strasbourg; Paris: F.G. Levrault. – P. 358–359.
- 1823.** Observations sur les Fucoïdes et sur quelques autres plantes marines fossiles // *Mém. Soc. Hist. Nat. Paris.* – T. 1. – P. 301–320.
- 1825.** Note sur les végétaux fossiles de l'oolite à Fourgères de Mamers // *Ann. Sci. Nat. Sér. 1.* – T. 4. – P. 417–423.
- 1825.** Observations sur les végétaux fossiles renfermés dans les Grès de Hoer en Scanie // *Ann. Sci. Nat. Sér. 1.* – T. 4. – P. 200–219.
- 1828.** Essai d'une flore du grès bigarré // *Ann. Sci. Nat. Sér. 1.* – T. 15. – P. 435–460.
- 1828.** Notice sur les plantes d'Armissan près Narbonne // *Ann. Sci. Nat. Sér. 1.* – T. 15. – P. 43–51.
- 1828.** Observations sur les végétaux fossiles des terrains d'anthracite des Alpes // *Ann. Sci. Nat. Sér. 1.* – T. 14. – P. 127–136.
- 1828.** Prodrôme d'une histoire des végétaux fossiles. – Paris: F.G. Levrault. – 223 p.
- 1833.** Notice sur une Conifère fossile du terrain in d'eau douce de l'île d'Iliodroma // *Ann. Sci. Nat. Sér. 1.* – T. 30. – P. 168–175.
- 1828–1836.** Histoire des végétaux fossiles, ou Recherches botaniques et géologiques sur les végétaux renfermés dans les diverses couches du Globe. T. 1. – Paris; Amsterdam: G. Dufour et Ed. d'Ocagne. – 488 p.
- 1837–1838.** Histoire des végétaux fossiles, ou Recherches botaniques et géologiques sur les végétaux renfermés dans les diverses couches du Globe. T. 2. – Paris: Crochar et C^{ie}. – 72 p.
- 1839.** Observations sur la structure intérieure du *Sigillaria elegans*, comparée à celle des *Lepidodendron* et des *Stigmaria*, et à celle des végétaux vivants // *Arch. Mus. Hist. Nat.* – Vol. I. – P. 405–460.
- 1843.** Énumération des genres des plantes cultivés au Muséum d'histoire naturelle de Paris suivant l'ordre établi dans l'école de botanique en 1843 // *C. d'Orbigny* (ed.). *Dictionnaire universel d'histoire naturelle*. T. 3. – Paris: J. B. Bailliére. – P. 1–237.
- 1845.** Végétaux // *R.I. Murchison, E. Verneuil, A. Keyserling*. *Geologie de la Russie d'Europe et des montagnes de l'Oural*. Vol. 2. Part. 3. – London; Paris: John Murray. – P. 1–13.
- 1849.** Tableau des genres de végétaux fossiles considérés sous le point de vue de leur classification botanique et de leur distribution géologique // *C. d'Orbigny* (ed.). *Dictionnaire universel d'histoire naturelle*. T. 13. – Paris: L. Martine. – P. 52–176.
- 1861.** Note sur une collection des plantes fossiles recueillies en Grèce // *C. R. Acad. Sci. Paris.* – T. 52. – P. 1232–1239.
- 1868.** Notice sur un fruit de Lycopodiacées fossiles // *C. R. Acad. Sci. Paris.* – T. 67. – P. 421–426.
- 1874.** Étude sur les graines fossiles trouvées à l'état silicifié dans le terrain houiller de Saint-Étienne // *Ann. Sci. Nat. Bot.* – T. 20. – P. 234–260.
- 1874.** Étude sur les graines fossiles trouvées à l'état silicifié dans le terrain houiller de Saint-Étienne. Deuxième partie // *C. R. Acad. Sci. Paris.* – T. 79. – P. 427–435.
- 1875.** «Observations» // *C. R. Acad. Sci. Paris.* – T. 80. – P. 1020–1022.
- 1881.** Recherches sur les graines fossiles silicifiées. – Paris: G. Masson. – 93 p.