

ТРУДЫ
МОСКОВСКОГО ОБЩЕСТВА
ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ

ТОМ I

ОТДЕЛ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ

МОСКВА
1951



Вера Александровна
ВАРСАНОФЬЕВА

Напечатано по постановлению
Редакционно-издательского совета
Московского общества испытателей природы

*Профессору В. А. ВАРСАНОФЬЕВОЙ
от ее учеников в связи с 60-летием со дня
рождения и 40-летием научной и педаго-
гической деятельности*

Научные редакторы
Г. Г. Астрова и А. И. Равикович

Вера Александровна Варсанофьева

Вера Александровна Варсанофьева родилась 22 июля 1890 г. в Москве. Отец ее Александр Степанович Варсанофьев был военным — артиллеристом. В связи с его частыми переводами по службе В. А. провела первые годы жизни в Павловской слободе под Москвой, затем в Калуге, а с шестилетнего возраста до окончания среднего образования жила с родителями в Рязани.

Огромную роль в жизни В. А. сыграла ее мать — Юлия Львовна Варсанофьева (1861—1927); она была одаренной женщиной, разносторонне образованной, воспринявшей передовые идеи 60-х годов. По условиям того времени Ю. Л. не получила высшего и даже законченного среднего образования, но до конца жизни занималась самообразованием. Она в совершенстве владела французским, немецким, английским и итальянским языками, следила за русской и иностранной литературой, прекрасно знала историю, интересовалась историей искусств. Не меньший интерес проявляла Ю. Л. к естествознанию. Она внимательно следила за естественно-исторической научно-популярной литературой, хорошо знала произведения К. А. Тимирязева и была убежденной сторонницей идей Ч. Дарвина. Высоко ценила она также популярные работы А. П. Павлова, А. В. Нечаева и К. Фламмарюна.

Первоначальное образование В. А. получила дома под руководством своей матери. На всю жизнь сохранила В. А. горячую любовь, благодарность и уважение к своей первой учительнице, оказавшейся прекрасным педагогом. С самого раннего детства Ю. Л. передавала дочери свои знания языков. Она занималась не только обучением дочери. Под ее влиянием формировалось мировоззрение В. А., ее моральные и этические принципы.

От отца В. А. унаследовала глубокую любовь к русской природе, к глухим лесам его родины (Весьегонского у. б. Тверской губ.), физическую выносливость и выдержку, которые так помогли ей в жизни полевого геолога.

В возрасте 13 лет В. А. поступает в рязанскую Марининскую женскую гимназию. В гимназии интересы В. А. разделяются между естествознанием и историей. Склонность к последней, безусловно, зародилась под влиянием матери и поддерживалась на уроках учителя В. В. Булатова. Хорошая постановка преподавания естествознания и географии усиливает также интерес В. А. к изучению природы и ее стремление к путешествиям.

Интерес к геологии возник у В. А. еще раньше под влиянием книг А. П. Павлова, в частности его замечательной научно-популярной работы «Вулканы на Земле и вулканические явления во Вселенной». Уже в 14 лет она решила стать геологом. Ее одноклассницей и подругой была сестра будущего академика А. Д. Архангельского — Елизавета

Дмитриевна Архангельская, рассказывавшая ей, со слов своего брата, об А. П. Павлове. Таким образом у В. А. еще на школьной скамье создалось яркое представление об этом выдающемся ученом и педагоге и возникло страстное желание послушать его лекции.

По окончании Марининской гимназии В. А. поступает (1906) в 8-й класс педагогической частной гимназии передового педагога Веры Павловны Екимецкой. Прежде чем окончательно отдаться избранной специальности В. А. считала нужным пополнить свое образование, главным образом по математике и истории.

В 1907 г., по окончании гимназии Екимецкой, В. А. поступает на естественное отделение физико-математического факультета Московских высших женских курсов.

В год поступления В. А. большую роль в жизни Курсов, в их организации и научной направленности играл директор С. А. Чаплыгин, крупнейший ученый, энергичный общественный деятель и горячий поборник женского образования. Он сумел создать сплоченный коллектив преподавателей, привлечь в ряды их крупнейших ученых и завоевать глубокое уважение студенток.

До начала деятельности С. А. Чаплыгина Высшие женские курсы снимали наемные помещения в разных местах Москвы. Чаплыгин добился у городской управы предоставления для Курсов обширной площади недалеко от Новодевичьего поля (ныне Малая Пироговская, 1). Ко времени поступления В. А. на Курсы на этой площади был уже выстроен первый корпус — Анатомический театр. Осенью 1908 г. открылся Физико-химический корпус (теперь здание Института тонкой химической технологии им. Ломоносова) и в 1910 г. Аудиторный корпус (ныне Главный корпус Московского государственного педагогического института имени В. И. Ленина). Таким образом годы учения В. А. были годами расширения и развития Высших женских курсов.

Блестящие имена крупнейших ученых украшали списки преподавателей Курсов. Лекции и практикумы, которые В. А. прослушала и проработала во время своего пребывания на Курсах, сыграли важную роль в формировании ее научного мировоззрения и дали ей широкие и прочные знания в области естественно-исторических наук.

В это время анатомию растений читал А. Н. Строганов, морфологию и систематику М. И. Голенкин, вводный курс ботаники Л. М. Кречетович. Практические занятия проводили В. В. Миллер, В. В. Алехин и К. И. Мейер. Блестящий педагогический талант Строганова, захватывающие лекции и экскурсии Кречетовича увлекли В. А., которая на всю жизнь сохранила интерес к ботанике. Впоследствии, во время геологических экспедиций, она неуклонно проводила наблюдения над растительным покровом и способствовала привлечению ботаников к изучению флоры Северного Урала.

Зоологический комплекс дисциплин был поставлен также интересно и углубленно благодаря лекциям и занятиям П. П. Сушкина, М. А. Мензбира, Н. К. Кольцова, М. П. Садовниковой и А. Ф. Котса. Последний отдавал много сил и времени преподаванию на Курсах. Он первый в Москве читал курс эволюционного учения, иллюстрированный его замечательными коллекциями, положившими начало теперешнему Дарвиновскому музею. Этот курс укрепил у В. А. интерес к вопросам, связанным с развитием органического мира.

Кафедру органической химии возглавлял Н. Д. Зелинский. Во главе кафедры неорганической химии стоял А. М. Реформатский. Лекции этих профессоров имели исключительный успех у студенток, их прихо-

дили слушать даже с гуманитарных факультетов. С. Г. Крапивин прекрасно поставил работу по количественному анализу и физической химии.

Лекции по кристаллографии и минералогии читал В. И. Вернадский, которого сменил в дальнейшем его ученик, блестящий педагог В. В. Карандеев.

Во главе кафедры геологии стоял В. Д. Соколов — широко образованный и разносторонний геолог, общественный деятель, всегда горячо отстаивавший сочетание теории и практики в области геологии.

С особой благодарностью вспоминает В. А. ассистента кафедры геологии А. Б. Миссуну. А. Б. — одна из первых русских женщин-геологов, получившая высшее образование на «коллективных уроках», широко известных в истории женского образования. Вся ее жизнь — пример самоотверженного служения науке. Строгая к себе и к своим ученикам, она заслужила глубокое уважение и благодарность студентов. А. Б. была одним из первых крупнейших специалистов по изучению четвертичных отложений.

Большое влияние на развитие научного мировоззрения и педагогических идей В. А. оказали лекции А. П. Павлова и общение с ним. А. П. не состоял преподавателем на Высших женских курсах и читал лекции в университете, куда в то время был открыт доступ вольнослушательницам. Пользуясь этой возможностью, В. А. прослушала все курсы, которые читал А. П. О том, какое значение имели эти лекции в ее жизни, В. А. ярко описывает в своей книге «А. П. Павлов и его роль в развитии геологии».

Помимо научных занятий В. А. привлекала и общественная работа: она была активным членом кассы взаимопомощи Курсов, Рязанского землячества, председателем геологического кружка.

С первого года пребывания на Курсах В. А. посвящала летние месяцы дальним экскурсиям. Она приняла участие в экскурсии студенток Курсов по Крыму под руководством геолога В. М. Цебрикова. Здесь она впервые увидела горы, море и пещеры, которые произвели на нее сильное впечатление.

На вершине Чатыр-дага она встретила с А. А. Крубером, проводившим в тот год исследование в области Яйлы. Его рассказы о пещерах, провалах и подземных реках Крыма увлекли ее и вызвали интерес к проблемам карста.

В 1909 г. В. А. совершила поездку на моторной лодке по Волге от Нижнего Новгорода (Горький) до Сюкеевских пещер и по Каме — от устья до Перми (Молотов), с семьей своей старшей приятельницы по Курсам Н. Г. Лонгвинович. Когда она готовилась к этой поездке, то обратилась за советом к А. П. Павлову, который познакомил ее со своим ассистентом А. А. Черновым. А. А. увлек В. А. рассказами об Урале и уральских реках, на которые первоначально предполагалось проехать из Перми. Уралом В. А. интересовалась и раньше. Поездка по Каме и рассказы А. А. Чернова укрепили ее желание познакомиться с этой горной областью и заняться изучением палеозоя Урала.

В 1910 г. В. А. приняла участие в экскурсии Общества распространения технических знаний в северную Италию. Она побывала в Вене, Мюнхене, Венеции, Вероне, Милане, Генуе и совершила ряд интересных пешеходных маршрутов в окрестностях озера Гардо.

Все эти поездки расширили ее геологический кругозор, познакомили с разнообразными отложениями, с различными ландшафтами и формами рельефа. Повсюду она собирала образцы ископаемых и горных пород для музея Высших женских курсов.

В 1910/11 учебном году А. А. Чернов был приглашен на Курсы читать лекции по исторической геологии. Это произошло в связи с его уходом из университета, что было выражением протеста против реакционных действий министра Кассо. В. А. попросила А. А. Чернова устроить экскурсию на Урал для студентов, специализирующихся в области геологии, и наметить район для ее самостоятельных полевых наблюдений.

Летом 1911 г. А. А. организует поездку на Северный Урал — на Колву и Верхнюю Печору. Так В. А. впервые попала в район, который значительно позже (с 1921 г.) становится местом ее многолетних геологических исследований.

После Печорской экскурсии В. А. уезжает в северную часть Уфимского плоскогорья, в бассейн Сылвы. А. А. Чернов предложил ей выяснить возраст и происхождение проблематичных огнеупорных белых глин, кварцевых песчаников и песков, развитых в окрестностях Суксунского завода.

В. А. проследила распространение этих отложений на протяжении более чем 100 км от д. Пеньки на Сылве до г. Красноуфимска и отнесла их к континентальным осадкам мелового или третичного возраста. Северная часть Уфимского плато давно славилась замечательной ледяной Кунгурской пещерой, провалами, карстовыми источниками и озерами, которые также привлекали внимание В. А. Эти первые самостоятельные геологические исследования были проведены ею на средства Московского общества испытателей природы. Краткий предварительный отчет о поездке напечатан в годовом отчете Общества за 1911 г.¹ Более подробная статья опубликована в I томе Записок Геологического отделения Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии за 1912 г.

Геологическое отделение было основано при этом Обществе в 1912 г. и В. А. вступила в него в качестве члена-сотрудника. Пользуясь поддержкой Геологического отделения, она продолжала летом 1912, 1913 и 1914 гг. исследование в северной и южной частях Уфимского плато, обратив особое внимание на карстовые явления. В это время в России, кроме А. А. Крубера, почти никто специально не занимался изучением карста, а в области, исследованной В. А., была известна одна Кунгурская пещера.

В. А. описала ряд новых пещер, поставила и частью разрешила основные вопросы, связанные с выяснением происхождения пещер-ледников, с выделением типов карстовых областей и развитием карстового ландшафта. Значение и правильность ряда общих вопросов, поставленных В. А., в связи с геологическим изучением данного района, вырисовываются лишь в последнее время, после проведения здесь детальных исследований. Заслуживает внимания ее высказывание относительно того, что изменение режима Каспия оказывало влияние на ход гидрогеологических процессов в пределах Уфимского плато. Можно отметить, что В. А. впервые высказала предположение о рифтовой природе конусовидных известковых гор в окрестностях Красноуфимска и массивных скал по берегам Сылвы и ее притоков. К сожалению, статья, в которой развиваются эти представления, не была ею опубликована. Статьи, посвященные описаниям карстовых явлений, опубликованы в журнале

¹ Геологические исследования, проведенные летом 1911 г. в Пермской губ. Краткое предварительное сообщение в годовом отчете Московского общества испытателей природы. Протоколы заседаний МОИП, 1911, стр. 82—83.

«Землеведение»¹. За эти работы В. А. была присуждена в 1915 г. Обществом любителей естествознания, антропологии и этнографии большая серебряная медаль.

Увлечение научной работой, с одной стороны, и стремление расширить свой общий естественно-научный кругозор, с другой, были причиной того, что В. А. окончила Курсы лишь в 1914 г. В 1915 г. она сдала государственные экзамены с дипломом первой степени в первой государственной испытательной комиссии, организованной при Курсах, и была оставлена на кафедре геологии «для подготовки к профессорскому званию» (т. е. в аспирантуре).

В эти годы В. А. выносит свою общественную работу за пределы Высших курсов и с большим энтузиазмом приступает к преподаванию физической географии на Пречистенских вечерних рабочих курсах. С большой теплотой вспоминает она своих слушателей — талантливых рабочих, приходивших на курсы после тяжелого трудового дня и, несмотря на усталость, жадно стремившихся усвоить основы наук. В. А. с удовольствием отдавала свое время на подготовку к лекциям, на подбор иллюстраций, на экскурсии со своими учениками в окрестностях Москвы.

После окончания Высших женских курсов В. А. по предложению А. Е. Ферсмана занялась более детальным исследованием огнеупорных глин Приуралья в связи с возможностью встретить каолиновые глины, обогащенные алюминием. Летом 1916 г. и зимой 1917 г. В. А. вместе с Е. Д. Сошкиной совершили поездку по Уфимскому плато, с заездом в пределы Соликамского уезда для осмотра местных месторождений. В результате этих исследований был окончательно установлен третичный возраст ряда месторождений на основании собранных в них растительных остатков и дано описание условий залегания и разрезов многочисленных шурфов. В более поздней работе² В. А. обстоятельно излагает свои взгляды на распространение и генезис каолиновых глин и указывает на их возможную связь с буроголиными месторождениями и залежами бурых железняков.

Научные прогнозы В. А. во многих отношениях оправдались, хотя часть месторождений была отнесена впоследствии к мезозою. В 1941 г. в XII томе «Геологии СССР» появилась статья В. А., излагающая ее взгляды на происхождение и возраст континентальных отложений среднего Приуралья с учетом новых данных.

Летом 1917 г. В. А. принимает участие в экспедиции, организованной А. А. Черновым для изучения недр Среднего Тимана. Геологические результаты экспедиции частично изложены В. А. в ее «Очерках Тимана»³. В этой работе В. А. дает общее географическое описание бассейна р. Цильмы. В ярких красках рисует она красоты местной природы, быт и нравы тамошнего населения. Новым в геологическом отношении является указание на развитие морены в бассейне Цильмы, где Ф. Н. Чернышев рисовал только осадки бореальной трансгрессии, нигде не обнаруженные экспедицией А. А. Чернова. Исследования экспедиции выявили более широкое распространение девонских палеобазальтов,

¹ Карстовые явления в северной части Уфимского плоскогорья. Землеведение, кн. 9, 1915.

² В южной части Уфимского плоскогорья. Землеведение, кн. III—IV, 1916.

³ Месторождения каолиновых глин в Кунгурском, Красноуфимском и Соликамском уездах Пермской губ. Мат. изуч. естеств.-производ. сил СССР, № 64, 1927, стр. 1—65.

⁴ Очерки Тимана. Землеведение, кн. I, 1922.

чем это указывалось Чернышевым, не имевшим возможности исследовать все притоки Цильмы. В. А. установила более широкое распространение метаморфических пород, выступающих по притоку Цильмы — Большой Сенке. В Москве В. А. сделала в Геологическом отделении Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии доклад о тектонике Тимана, в котором развивала представления о нем, как о позднпротерозойской геосинклинали.

Огромную роль в жизни В. А. сыграла Великая Октябрьская социалистическая революция. Она открыла советским женщинам широкий доступ к научной, педагогической и общественной работе и сразу выдвинула молодежь на ответственные посты в области преподавания и пропаганды науки.

С 1918 г. начинается самостоятельная педагогическая деятельность В. А., первоначально в стенах Высших женских курсов, где ей пришлось читать курс динамической геологии. С 1919 г., после слияния физико-математических факультетов Женских курсов и Московского университета, В. А. начинает читать курс неметаллических полезных ископаемых на кафедре А. П. Павлова. В 1920 г. она предлагает студентам прослушать избранные главы по динамической геологии, освещающей вопросы тектоники. Это был первый специальный курс тектоники, который читался в Москве. Он был посвящен обзору дислокационных процессов, проблеме орогенеза и эпейрогенеза, истории горообразовательных движений и обзору горячо обсуждавшихся тогда геотектонических гипотез. Курс этот имел большой успех; несмотря на то, что он был не обязателен, он собирал значительную аудиторию.

На преподавательском поприще В. А. сразу же зарекомендовала себя как выдающийся лектор, прекрасно владеющий речью и обладающий обширной эрудицией. Ее любовь к науке и к природе передавалась в лекциях и заражала аудиторию.

После Октябрьской революции во многих провинциальных городах были открыты новые высшие учебные заведения, для которых требовались кадры преподавателей. В. А. отзывается на призыв к работе в провинции.

С 1919 по 1924 г. она ведет курсы геологии и кристаллографии в Тверском (теперь Калининском) пединституте, затем в Иваново-Вознесенском политехническом и педагогическом институтах, где читает кристаллографию, минералогию, динамическую и историческую геологию. В. А. всегда с большим удовольствием вспоминает о своей работе в Твери и Иваново-Вознесенске, где она оказывала влияние на работу и тематику студенческих кружков, привлекала студентов к полевой геологической работе и приезжала с ними в Москву для того, чтобы познакомиться их с геологией окрестностей столицы. В Калининском пединституте В. А. увлекла на путь геологии свою будущую ученицу, ныне доцента Московского педагогического института имени В. И. Ленина Г. Г. Астрову.

Революция открыла большие возможности для пропаганды научных знаний широких масс трудящихся. В. А. с увлечением стала читать популярные лекции в рабочих клубах, в институтах, в военных частях и пр. Она была деятельным лектором политпросвета Реввоенсовета (отдел ПУР). Публичные лекции В. А. всегда имели большой успех.

Революция принесла новые идеи и новые формы работы во все области жизни нашей страны. По окончании гражданской войны широко развернулись геологические работы, в которые активно включаются геологи Московского университета. Организуются большие экспедиции, неизмеримо возрастают масштабы работы и, что очень ценно, начинаются

ся систематическое изучение периферийных районов нашей Родины. В этом сказывалась ленинско-сталинская национальная политика экономического и культурного развития отсталых народностей, населяющих наши северные и восточные окраины.

В 1921 г. А. Е. Ферсман предложил А. А. Чернову проводить исследования в еще очень мало изученном Печорском крае. А. А. организовал экспедицию и пригласил для участия в ней В. А. и Т. А. Добролюбову. В этом же году была проведена обзорная поездка в бассейн Ыльча, почти неизученного в географическом и геологическом отношениях. Д. Гофман и А. А. Кейзерлинг, побывавшие на Ыльче в сороковых годах XIX в., дали только первые наброски географии и геологии данной местности. На карте Е. С. Федорова бассейн Ыльча представляет собой белое пятно.

Экспедиция 1921 г. внесла много нового в познание этого района: было установлено распространение палеонтологически охарактеризованного верхнего силура, совершенно отсутствовавшего в те годы на карте Урала, нанесены основные области распространения нижнесилурийских, девонских, каменноугольных и пермских отложений. В последующие годы (1923—1924) В. А. работала главным образом в горной полосе и проводила глазомерную съемку, изучая орографию Северного Урала в бассейне Ыльча.

1925 г. ознаменовался для В. А. двумя крупнейшими событиями. В этот год на педфаке II Московского университета организуется кафедра геологии, на которую в качестве заведующей приглашается В. А. Одновременно по поручению Геологического комитета В. А. в должности геолога-сотрудника начинает систематическую 10-верстную съемку, в пределах 124 листа общей геологической карты Союза.

124 лист охватывает бассейн Верхней Печоры, Верхней Сосьвы и Верхней Лозьвы. Бассейн Верхней Печоры располагается на западном склоне Северного Урала и отчасти захватывает горную полосу Урала. Вся территория, за исключением высоких вершин, покрыта девственными таежными лесами, среди которых вьются серебристые ленты порожистых рек, окаймленных живописными обнажениями. Завалы и буреломы чрезвычайно затрудняют путешествие по лесам. Редкие охотничьи тропы, проложенные среди тайги, служат лишь для пешеходных маршрутов. Таким образом бассейн Верхней Печоры характеризуется суровыми природными условиями.

Перед В. А. встали серьезные по содержанию и крупные по объему задачи, в связи с необходимостью выполнения 10-верстной съемки. Прежде всего ей надо было самой составить себе основу и проводить глазомерную съемку рек и съемку горных хребтов при помощи буссоли. На существующих картах значительные участки 124 листа представляли собой белое пятно, даже магистральные реки не были на всем протяжении правильно нанесены на карту. Кроме того, необходимо было установить стратиграфию района и уяснить его тектоническое строение. В. А. интересовали также история четвертичного периода и причины, вызвавшие формирование современного рельефа Урала. Успех подобного рода работы зависит во многом от удачного выбора помощников и рабочих. В. А. создала прекрасный коллектив рабочих — местных жителей коми и русских, которые были не только проводниками и помощниками, но и хорошими коллекторами, глубоко проникнутыми сознанием ответственности своей работы. В качестве геолога В. А. приглашает своего первого ученика Н. Н. Иорданского (1900—1940), который после окончания географического отделения педфака II МГУ в 1925 г. поступил в аспирантуру I МГУ и закончил ее под руководством В. А. Н. Н.

Иорданский в течение ряда лет проводил экспедиционные исследования с В. А., успешно занимаясь главным образом изучением нижнесилурийских и девонских отложений Северного Урала, а затем Полярного Урала и Пай-Хоя. Второй сотрудник В. А. по ее первым экспедициям, ее ученик по Иваново-Вознесенскому педагогическому институту, был ботаник-географ В. С. Говорухин, впоследствии ставший одним из крупнейших специалистов по флоре Северного Урала.

С 1925 по 1928 г. В. А. вместе с Говорухиным и Иорданским проводит геологические исследования в бассейне Верхней Печоры. В 1925 г. они исследуют бассейн Ыльча, в 1926 г. — Малую Печору. В 1927—1928 гг. состав экспедиции пополняется студентами I МГУ В. В. Пиотровским и В. А. Булатовым. В эти годы проводились работы по р. Унье и в горной полосе Урала. Исследования западного склона Урала продолжались в 1930—1932 гг., а в 1933 и 1934 гг. В. А. работала на восточном склоне в верховьях Сосьвы и Лозьвы при участии А. А. Колоколова, М. В. Пиотровского и аспиранта П. С. Подвязного. В 1936 г. В. А. вместе с Г. А. Черновым совершили обзорную поездку по западному склону для пополнения пробелов, выявившихся при обработке материала и для специального изучения речных террас.

Научные достижения этого времени освещены в ряде работ по геологии и геоморфологии изученных районов. В географическом очерке бассейна р. Уньи В. А. впервые для Северного Урала¹ дает комплексное, географическое описание природы, касаясь геологического строения местности, характера животного и растительного мира, а также истории заселения края человеком.

В ее отчетах, опубликованных в изданиях Геологического комитета, устанавливаются стратиграфия палеозоя, основные черты тектоники и дается характеристика четвертичных отложений.

Итог по геоморфологическим исследованиям В. А. подводит в «Геоморфологическом очерке бассейна р. Ыльча»². Эта работа первая, в которой В. А. систематически излагает свои геоморфологические концепции, получившие дальнейшее развитие в «Геоморфологических наблюдениях на Северном Урале»³, опубликованных в 1932 г. Эта работа составляет определенный этап в истории изучения географии и геологии Урала. В ней впервые освещается история формирования рельефа Северного Урала. В основу представления об эволюции рельефа кладется анализ ступенчатого строения Урала и изучение поверхностей выравнивания. Наличие древних поверхностей выравнивания в различных горных областях получило теперь широкое признание, но в начале 30-х годов этот вопрос еще почти не обсуждался. Поверхности выравнивания, как известно, были установлены и описаны В. Пенком в его «Морфологическом анализе». Однако в объяснение их происхождения В. А. вносит совершенно новые представления, которые в значительной степени видоизменяют «теорию предгорной лестницы» В. Пенка. В. А. считает, что формирование поверхностей выравнивания идет в эпоху затухания эпейрогенических движений и более или менее стационарного положения базиса эрозии, тогда как в теории предгорных лестниц Пенка различные уровни приподнятых пенеппенов образуются в эпоху непрерывных эпейрогенических поднятий. Идея пре-

¹ Географический очерк бассейна Уньи, Северная Азия, № 1, 4, 1929.

² Геоморфологический очерк бассейна Ыльча. Тр. Ин-та по изуч. Севера, вып. 4, 1929.

³ Геоморфологические наблюдения на Северном Урале. Изв. Гос. геогр. о-ва, т. 54, вып. 1—2, 1932, стр. 105—170.

рывистости поднятий, вызывающих образование поверхностей выравнивания на разных уровнях, гораздо правильнее подводит нас к пониманию путей возникновения ступенчатого рельефа, чем представление о непрерывном сводовом поднятии, на которое опирается Пенк. Ценным разделом геоморфологической работы В. А. является также конкретное описание макро- и мезорельефа в бассейне Верхней Печоры. Впервые для Северного Урала подробно рассматриваются процессы выветривания и их важнейшие результаты и выявляется значение солифлюкции. Подчеркивается роль «избирательного» выветривания в формировании контрастов рельефа, в связи с петрографическим составом пород, и связь рельефа с тектоникой через литологию.

Из геоморфологических наблюдений, проведенных В. А. за многие годы полевых исследований, выросли ее работы по четвертичной геологии. Проведенные до нее наблюдения над четвертичными отложениями (главным образом Е. С. Федоровым и А. А. Кейзерлингом) ограничивались указанием на существование моренных толщ. Еще в своих первых работах¹ В. А. описывает ледниковые отложения бассейна Верхней Печоры и дает набросок истории четвертичного периода на территории Северного Урала. В более развернутой форме она выступает по этому вопросу на конференции в Советской секции Международной ассоциации по изучению четвертичного периода (INQUA). В трудах Комиссии по изучению четвертичного периода печатается ее статья «О следах оледенения на Северном Урале». В бассейне Печоры совершенно четко устанавливаются два оледенения, которые В. А. условно называет рисским (максимальное) и вюрмским. По распространению руководящих валунов вырисовываются разные центры оледенений. Первая морена (Новоземельская), несомненно, отложена ледником, пришедшим с северо-запада, так как ее валуны западного происхождения. Вторая морена (Уральская) принесена ледником, пришедшим с северо-востока. В ней найдены валуны, сходные с породами, слагающими вершины Урала к северо-востоку от бассейна Верхней Печоры.

В. А. — первый исследователь, пытавшийся дать общую картину истории оледенений Печорского края и сопоставить оледенение Европы с оледенением Западносибирской низменности.

Большой фактический материал, накопленный в течение более чем десятилетнего периода полевых исследований в бассейне Верхней Печоры, В. А. предполагала обобщить в виде обширной монографии. В силу ряда причин ей еще не удалось это сделать полностью, но частично она дала обобщение по четвертичной истории Печорского края и по геологии Печорско-Ыльчского района. Сводка по четвертичной геологии Печорского края появилась в печати в 1939 г.² Критический просмотр накопленного к тому времени фактического материала позволил В. А. провести стратиграфическую увязку моренных, межморенных и послеледниковых отложений и сделать выводы о ходе четвертичной истории во всем Печорском крае. Часть этих выводов совпадает с ранее высказанными, но выдвигаются и некоторые новые положения.

Другая обобщающая работа В. А. «Геологическое строение территории Печорско-Ыльчского государственного заповедника»³ была опубли-

¹ Геологические исследования в северо-восточной части 124 листа Общей геологической карты СССР летом 1925 г. Изв. Геол. ком., т. XVII, № 7, 1928.

² Четвертичные отложения бассейна Верхней Печоры в связи с общими вопросами четвертичной геологии Печорского края. Учен. зап. МГПИ, каф. геологии, вып. 1, 1939.

³ Геологическое строение территории Печорско-Ыльчского государственного заповедника. Тр. Печорско-Ыльчск. заповед., вып. 1, 1940.

ликована в 1940 г. В данной работе В. А. приводит стратиграфию палеозоя, разработанную детально в предшествующие годы, в связи с произведенным ее учениками монографическим описанием фауны. На основе более точной стратиграфической схемы уточнена и тектоника увалистой полосы. В пределах последней четко вырисовывается система складок, опрокинутых к западу и осложненных разрывами и складчатыми надвигами. Ранее высказанное предположение В. А. о надвиге кристаллической полосы на увалистую полосу подтверждается данными геологической карты, приложенной в конце книги.

Геоморфологический раздел монографии обобщает высказанные раньше представления о генезисе рельефа Северного Урала. Интересные добавления сделаны В. А. относительно происхождения и морфологии нагорных террас, распространенных на вершинах Северного и Полярного Урала. В. А. склоняется к теории, выдвинутой С. В. Обручевым и получившей название «солифлюкционно-снеговой». Вопросу о солифлюкционно-снеговых террасах и о поверхностях выравнивания посвящена специальная статья¹.

Педагогическая деятельность В. А. всегда занимает в ее жизни большое место. С 1925 г. до настоящего времени она заведует кафедрой геологии на педфаке II Московского университета, преобразованного в 1930 г. в Московский государственный педагогический институт имени В. И. Ленина (МГПИ). Здесь ей удалось создать школу палеонтологов, геологов и геологов-преподавателей, которые были В. А. увлечены на путь науки.

С 1925 по 1930 г. кроме чтений лекций по динамической, исторической и общей геологии на биологическом и географическом отделениях В. А. очень много времени и внимания отдает руководству студенческими дипломными работами. Основная тематика дипломных работ, предложенная и разработанная В. А., заключалась в детальном геологическом изучении окрестностей Москвы и других районов Московской области и разработке на этом материале методики проведения экскурсий со школьниками, что помимо исследовательского характера придавало дипломным работам педагогическую окраску.

С 1925 по 1930 г. под руководством В. А. 14 дипломников защищают работы по геологии. Из числа дипломников этих лет многие впоследствии сделали специалистами-геологами и преподавателями геологии.

С 1930 г., в связи с тем, что геологическое отделение физико-математического факультета I МГУ было преобразовано в Московский геологоразведочный институт, В. А. покидает I МГУ и сосредоточивает свою педагогическую деятельность только в МГПИ. С 1931 по 1932 г. ее помощником и ассистентом являлась Д. М. Раузер-Черноусова, а с 1932 г. — Г. Г. Астрова.

В эти годы и ряд последующих В. А. много работала над составлением типовых программ по геологии для педагогических высших учебных заведений, для школ взрослых и затем для средней школы, когда там был введен курс геологии.

В 1934/35 учебном году и затем в 1937/38 В. А., в связи с отсутствием подходящего учебника для педагогических высших учебных заведений, удалось добиться стенографирования ее лекций по курсу исторической геологии, который строился ею в ином плане, чем это было принято в специальных геологических учебных заведениях. Сте-

¹ К вопросу о наличии древних денудационных поверхностей или поверхностей выравнивания на Северном Урале. Землеведение, нов. сер., сб. II, 1948.

нограммы этого курса долгое время служили основным пособием для студентов.

В 1933 г., после длительного перерыва, в педагогических учебных заведениях были возобновлены дипломные работы и на кафедре геологии, руководимой В. А., разрешена аспирантура. Это оживило работу кафедры, расширило и внесло большое разнообразие в тематику геологического кружка, увеличило количество его членов. Из числа членов кружка многие в эти годы взяли дипломные работы по геологии и впоследствии сделали аспирантами В. А.

В 1934 г. в средней школе был введен курс геологии, что также благотворно отразилось на жизни кафедры, принявшей близкое участие в постановке преподавания этого предмета в московских школах. В 1934—1935 гг. на кафедре геологии МГПИ был разработан небольшой курс методики преподавания геологии для студентов старших курсов, в педагогическую практику которых вошли и уроки по геологии¹.

Начиная с 1933 г., как упоминалось выше, на кафедре геологии появляются аспиранты, руководимые В. А. К воспитанию дипломников и особенно аспирантов В. А. привлекла палеонтолога М. И. Шульга-Нестеренко. В. А. считала, что на кафедре геологии в МГПИ благодаря широкому естественно-научному образованию, получаемому студентами факультета естествознания, условия для воспитания биологически образованных палеонтологов исключительно благоприятные. Из числа кандидатских диссертаций, защищенных на кафедре В. А. в 1939—1941 гг. и посвященных вопросам палеонтологии, можно отметить работы А. Н. Иванова, Г. Г. Астровой, В. Н. Шиманского и др.

С 1937 по 1941 г., помимо все более развертывающейся работы по подготовке кадров, В. А. вместе с сотрудниками кафедры много времени уделяет вопросам постановки преподавания геологии в средней школе. Она организует силами преподавателей и аспирантов кафедры обследование школ Москвы. В. А. проводила ту мысль, что геология в средней школе имеет огромное значение для выработки диалектико-материалистического мировоззрения у молодежи и теснейшим образом связана с другими науками естественного цикла. В связи с этим она всегда считала, что преподавать геологию в средней школе должны естествоведы, которые способны лучше понять и разработать основную идею курса — эволюцию Земли и органического мира.

На протяжении своей многолетней педагогической деятельности В. А. убедилась в том, какое важное значение имеет научно-популярная литература, и немало времени отдала популяризации геологических знаний.

Научно-популярные книги В. А. широко известны советскому читателю, который черпает из них разнообразные сведения по геологии и по другим разделам естествознания. Первая научно-популярная работа В. А. «Жизнь гор», вышедшая в 1931 г., выдержала пять изданий. Эта книга увлекла многих юношей и девушек на путь изучения геологии.

В книге «Происхождение Урала и его горных богатств» В. А. впервые в нашей литературе дает в научно-популярной форме обобщающую картину истории Уральской геосинклинали. Эта книга в течение ряда лет

¹ В 1940 г. в журнале «Землеведение» появляется статья В. А. «О преподавании геологии и минералогии в средней школе» (нов. сер., т. 1 (XI), в которой анализируется постановка преподавания минералогии и геологии в русской средней школе с начала XIX века до наших дней. Автор показывает, что введение самостоятельного школьного курса геологии в дореволюционной России было подготовлено всем ходом развития естествознания. В заключение раскрывается значение курса геологии в советской средней школе.

служила пособием для студентов педагогических высших учебных заведений и для заочников при прохождении курса исторической геологии.

Особенный интерес представляет большая (25 п. л.) и оригинальная книга «Происхождение и строение Земли» (1945), в которой рассматривается современное строение земного шара как результат его развития, как космического тела. Книга знакомит читателя с широким кругом вопросов от строения атома до развития звездных миров. В ней впервые в научно-популярной форме подробно изложены основные идеи А. Е. Ферсмана и В. И. Вернадского в области геохимии и космохимии. От многих ученых и многочисленных читателей В. А. получила отзывы на эту книгу, вызвавшую исключительный интерес среди учащейся молодежи, учителей, рабочих и колхозников, внимательно читавших ее несмотря на то, что она отнюдь не представляет собою элементарной популяризации.

Общественная работа В. А. выражалась в чтении научно-популярных лекций и в активном участии в работе ряда научных обществ. Надо отметить, что еще в 20-х годах при жизни А. П. Павлова В. А. на протяжении почти десяти лет была его секретарем в Геологическом отделении Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии.

Суровые годы Великой Отечественной войны потребовали от советских людей напряжения всех сил для успешной победы над фашистскими ордами. Каждый гражданин нашей Великой Родины стремился внести свою долю труда для осуществления этого большого и благородного дела. В. А. во время войны остается на посту заведующей кафедрой геологии в МГПИ имени В. И. Ленина и входит в состав унитарной команды института. В суровых условиях военного времени она продолжает свою работу по подготовке кадров. В эти годы защищает диссертацию аспирант В. А. — Р. Б. Самойлова и продолжают работать другие аспиранты.

Особенно плодотворно в эти годы протекает научно-организационная деятельность В. А., которая шла по двум направлениям. С одной стороны, она работает в одной из спецкомиссий, организованных А. Е. Ферсманом, с другой, в Московском обществе испытателей природы, где, в частности, принимает участие в комиссии «На службу Родине». В конце 1941 г. В. А. избирается на пост вице-президента Общества и с этого времени особенно активно включается в жизнь старейшей естественно-научной организации нашей страны. Уже после войны, когда возобновляется издательская деятельность Общества, В. А. в качестве ответственного редактора возглавляет редакционную коллегию геологической серии «Бюллетеней».

В годы войны В. А. ведет также работу агитатора и принимает участие в деятельности Антифашистского комитета советских женщин. Она пишет статьи о достижениях советской геологии и о значении советских женщин в развитии нашей науки, выступает по радио с передачами для женщин, а также с передачами для фронта.

В связи с переоценкой месторождений полезных ископаемых В. А. пишет статьи, посвященные перспективам угленосности и условиям залегания железных руд в бассейне Верхней Печоры¹.

Уже с 1944 г. В. А. вновь возвращается к полевым исследованиям

¹ К вопросу о генезисе и возрасте Усть-Бердышского месторождения бурого железняка на р. Унье. Изв. АН СССР, сер. геол., № 1, 1944.

Об условиях залегания и угленосности нижневизейских отложений бассейна Верхней Печоры. Изв. АН СССР, сер. геол., № 2, 1944.

(1944, 1946 и 1947) с целью проведения детальной съемки карбона по основным рекам бассейна Верхней Печоры: по самой Печоре, Ыльчу и Унье. В 1944 г. в ее экспедиции принимает участие ее аспирант (ныне доцент Горьковского университета) Н. М. Шомысов, работавший по литологии и стратиграфии верхнепермских отложений бассейна Верхней Печоры. В последующие годы (1946—1947) В. А. приглашает в качестве сотрудника свою ученицу А. И. Равикович, а также студентов Московского института цветных металлов и золота им. Калинина В. М. Киселева и И. Л. Бибиčkова.

В 1946 г. В. А. по предложению Главного управления комитета по заповедникам проводит 6 месяцев в Печорско-Ыльчском заповеднике и работает над обширной монографией (40 п. л.), посвященной комплексному описанию природы заповедника (рельеф, геологическое строение, климат, животный и растительный мир). В этой работе В. А. проявляет себя как широко образованный натуралист-диалектик, умеющий понять и выявить взаимосвязи между процессами, происходящими в живой и неживой природе. Расшифровке взаимоотношений между организмом и средой посвящены многие разделы этой книги.

Одновременно В. А. продолжает составлять обзоры и сводки для «Геологии СССР» и изданий Коми филиала АН СССР. Одна из последних сводок посвящена геоморфологии обширной территории Коми АССР.

В последнее десятилетие особенно углубился интерес В. А. к истории русской и советской науки. Первой ее работой в этой области является обширная монография «А. П. Павлов и его роль в развитии геологии» (1941). В этой книге на широком историческом фоне освещена научная, общественная и педагогическая деятельность А. П. Павлова. Высокая оценка этой книги дана в печати В. А. Обручевым, а также в письмах, полученных В. А. от многих ученых нашей страны. На страницах «Бюллетеней» Московского общества испытателей природы В. А. даны биографические очерки, посвященные жизни и деятельности ряда советских геологов (А. Е. Ферсмана, А. А. Борисяка, Б. З. Коленко, А. Н. Мазаровича и др.).

В связи с юбилейными датами В. А. неоднократно приходилось выступать и писать статьи, посвященные достижениям нашей геологической науки. В 1942 г. в Московском педагогическом институте имени В. И. Ленина она сделала доклад об успехах советской геологии по случаю 25-летия Октября. В 1947 г. появилась ее статья в «Бюллетене» МОИП¹, подводящая итоги развития геологии за 30 лет существования Советской власти.

Большой интерес представляет работа, написанная В. А. к юбилею И. В. Сталина, «Сталинские пятилетки и развитие научной геологической мысли в СССР»². Эта книга раскрывает грандиозную картину расцвета геологической науки в связи с выполнением пятилетних планов и проникнута сталинской идеей о теснейшей связи между теорией и практикой и о ведущей роли последней в развитии геологии.

В 1945 г. В. А. избирается в члены-корреспонденты Академии педагогических наук. Она с неутомимой энергией продолжает вести борьбу за введение геологии в средней школе, за увеличение объема геологических дисциплин в педвузах, готовящих преподавателей для средней школы, за широкое распространение и популяризацию геологических зна-

¹ Геология в СССР за 30 лет. Бюлл. МОИП, сер. геол., т. XXII (5), 1947.

² Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXV (1), 1950.

ний среди учащейся молодежи. В связи с этим В. А. выпускает ряд научно-популярных книг и статей по разным вопросам геологии («Развитие жизни на Земле», «Как люди узнали о том, что было миллионы лет тому назад» и др.). Стремясь познакомить широкий круг читателей с деятельностью крупных русских геологов, В. А. принимает участие в издании «Люди русской науки», помещает в связи с юбилеем А. В. Обручева статью о нем в журнале «Наука и жизнь».

За последнее пятилетие общественная и научно-организационная деятельность В. А. приняла еще большие размеры. Помимо большой работы в Московском обществе испытателей природы В. А. принимает участие в работе Всероссийского общества охраны природы как член президиума и председатель секции Земной коры. С организацией Московского филиала Географического общества она избирается в состав его совета. Дважды, в 1947 и в 1950 гг., В. А. избирается в депутаты Фрунзенского райсовета.

Немало времени уделяет В. А. переписке с читателями своих книг, с бывшими учениками, со своими печорскими друзьями и многочисленными другими корреспондентами.

Все то, что В. А. удалось осуществить в своей жизни в области науки и на общественном поприще можно объяснить двумя основными причинами. Первая и главнейшая причина та, что она живет и работает в Советском Союзе, где мудрая сталинская политика привела к победе социализма, открыла женщинам широкие возможности научной деятельности, позволила каждому человеку выявить максимум своих способностей и применить на практике свои знания. Ученые капиталистических стран не могут даже мечтать о таком размахе творческих исканий и приложения своих сил, какое имеет место среди советских ученых. Вторая причина — личные качества В. А., ее самоотверженное служение науке и целеустремленность в работе. Весь свой талант ученого и общественника В. А. отдает беззаветно своему народу и в особенности советской молодежи.

Партия и правительство, а также ученые нашей страны высоко оценили заслуги В. А. В 1945 г. Президиум Верховного Совета СССР наградил ее медалями «За оборону Москвы» и «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.»; в 1946 г. орденом Трудового Красного Знамени, в 1947 г. — медалью «В память 800-летия Москвы». Она имеет значок «Отличник просвещения», а в декабре 1950 г. Президиум Академии наук СССР присудил ей за совокупность ее геологических работ золотую медаль имени А. П. Карпинского.

М. В. Ломоносов об ископаемых организмах

А. Н. Иванов

«Много сведений, опытности, труда и времени нужно для достойной оценки такого человека, каков был Ломоносов».

В. Г. Белинский. Лит. мечт.

М. В. Ломоносову не пришлось заниматься биологическими науками. Намерение «чинить ботанические обсервации» летом 1743 г., используя микроскоп, как полагает С. Л. Соболев [74, 75], посвятивший специальную работу микроскопическим исследованиям Ломоносова, так и не осуществилось. Не занимаясь специально биологическими науками, Ломоносов все же затрагивал биологические вопросы. К. Калмыков [24] дал обзор высказываний Ломоносова о живой природе, разбросанных в многочисленных сочинениях и некоторых документах, и показал, насколько «проницателен был ломоносовский гений и в этой, казалось бы, далекой от него, области знаний». По мнению И. С. Мелехова [48], «Ломоносов предвосхитил некоторые важные положения учения о лесе».

Ископаемыми организмами Ломоносов также специально не занимался. Но в связи с обсуждением геологических проблем он касался и ископаемых организмов. О взглядах Ломоносова в области геологии, минералогии и почвоведения существует большая литература. В статьях Г. Е. Щуровского [88], В. И. Вернадского [9], А. П. Павлова [56], А. Н. Иванова [19, 20], А. В. Хабакова [84, 85], Д. Н. Соболева [73], Г. Г. Леммлейна [31] и других авторов отмечаются высказывания М. В. Ломоносова об ископаемых организмах. Высказывания эти настолько интересны и значительны, что заслуживают специального исследования.

К сожалению, до сих пор в книгах и очерках по истории палеонтологии не только не излагаются взгляды Ломоносова, но не упоминается даже его имя. Исключение представляет лишь «Курс палеонтологии» Л. Ш. Давиташвили [16, стр. 801].

Источниками для суждения о взглядах М. В. Ломоносова на ископаемые организмы могут служить следующие работы: «О слоях земных» — статья, написанная в конце 50-х годов XVIII в. и напечатанная в качестве прибавления к «Металлургии» в 1763 г., «Слово о рождении металлов от трясения земли», 1757 г., «Первые основания металлургии, или рудных дел», 1763 г., «Известие о сочиняемой Российской минералогии», 1763 г., «О металлическом блеске», написанная в 1745 г., опубликованная в 1751 г.

Успехи в изучении ископаемых организмов в конце XVIII—в начале XIX в. имели исключительно важное значение для развития исторического взгляда на природу. Благодаря применению палеонтологического

метода была разработана геологическая хронология и возникла историческая геология. Открытие вымерших видов среди ископаемых организмов и установление их прогрессивного усложнения в ходе истории Земли способствовало возникновению эволюционной теории Дарвина.

В середине XVIII в., когда были написаны названные сочинения Ломоносова, еще далеко было до понимания значения окаменелостей для познания истории Земли и органического мира. Еще не затихли споры о происхождении самих окаменелостей. В связи с находками костей слонов в Сибири и других странах возникли ранее фантастические гипотезы. В это время еще только начала выявляться порообразующая роль организмов.

Эти животрепещущие вопросы науки XVIII в. не могли оставаться вне поля зрения М. В. Ломоносова. Взгляды Ломоносова на природу окаменелостей, их значение для геологии, происхождение остатков слонов в холодных странах, образование каустобиолитов, происхождение чернозема намного опередили воззрение современников, как и их геологические взгляды.

1. О природе окаменелостей

«Находимые в недрах земли тела, поразительно сходные с известными органами животных — раковинами и костями, уже с глубокой древности останавливали на себе внимание человека, но еще восемнадцатый век наследовал неразрешенный спор, что такое в действительности эти тела: случайные причудливые подражания, игра природных сил — *lusus naturae*, или настоящие остатки когда-то живших организмов?» К. А. Тимирязев [80, стр. 35].

Ксенофан (570—466 до н. э.), Ал-Бируни (974—1048), Леонардо да Винчи (1452—1519), Фракасторо (1483—1553), Палисси (1510—1589), Гук (1635—1703) и другие ученые задолго до того времени, когда писал М. В. Ломоносов об окаменелостях, видели в них то, что они действительно представляют, т. е. остатки некогда существовавших животных и растений. Но правильные взгляды на окаменелости тонули среди заблуждений и ложных теорий об их природе.

Признать в ископаемых костях, раковинах, отпечатках растений остатки былой жизни, значило признать неоднократную смену суши морем, изменение климатов, — допустить длительную историю Земли. Между тем, в соответствии с Библией, в истории Земли следовало признавать лишь два крупных события: творение Земли и всемирный потоп. Научная мысль была скована непререкаемым авторитетом библейского повествования об истории мира. Тот, кто в XVII—XVIII вв. признавал в окаменелостях остатки организмов, принимал их за следы библейского потопы. «Лишь немногие авторы, жившие в эту эпоху, решаются вести борьбу с господствующими мнениями и излагают то, что они видели и изучали, и те выводы, которые неизбежно вытекают из этих наблюдений» [57]. К числу таких ученых относился М. В. Ломоносов.

У Ломоносова нет и тени сомнения в органическом происхождении окаменелостей. «Великое множество по всему свету находят... разного рода животных под землею по разным слоям и глубинам, при работах до исправления экономических нужд производящихся» [42, § 41]. Он высмеивает тех, кто не признает в окаменелостях остатков организмов: «...тела животные окаменелые... многих в изумление приводят, так

что не могут себя уверить, чтобы они когда ни будь подлинно животные были; но роскошествующие природы играннем под оных вид подделаны...» [42, стр. 176]. В сочинении «О слоях земных» М. В. Ломоносов приводит «новые уличения на тех, кои говорят и пишут, что раковины в горах и на горах лежащие суть некоторая игра роскошныя природы, избыточествующия своими силами: то есть, что они тут рождаются, где видны, тут и возрастают без всякой причины...» [42, § 103]. Ломоносов спрашивает: что сказали бы они, если бы водолаз, доставший со дна моря оружие, монеты и другие вещи, оказавшиеся там после морского сражения, уверял, что эти предметы ради забавы произвело море? Смешно рассуждать «что все то производит сама натура, т. е. исправляет в пучине морской кузнечное, ружейное, медническое и монетное дело... Не меньшего смеху и презорства достойны... любомудрецы, кои видя по горам лежащие в ужасном множестве раковины, фигурую, величиною, цветами, струями, крапинками, и всеми разность качеств и свойств, коими сих животных природы между собою различаются, показуяими характерами, сходствующие с живущими в море; и сверх того химическими действиями разделимые на такие же материи, не стыдясь утверждают, что они не морские произведения, но своевольной природы легкомысленные затей» (там же).

Чтобы убедиться в том, что Ломоносов говорил не о старых, давно опровергнутых мнениях, а о взглядах ученых своего времени, необходимо познакомиться с тем, что писали об окаменелостях ученые XVIII в.

В 1708 г. люцернский врач Ланге (1670—1741) на 163 таблицах изобразил «фигурные камни». Наряду с кристаллами, сталактитами, дендритами, конкрециями к фигурным камням отнесены аммониты, наутилиды, кораллы и другие окаменелости. Автор придерживается мнения о непосредственном возникновении окаменелостей в слоях Земли.

В 1726 г. была опубликована книга профессора Вюрцбургского университета И. Б. Берингера, в которой автор описал и изобразил камни, имеющие вид странных насекомых, звездочек, месяца, еврейских букв и пр. Все это профессор считал «игрою природы». Позже выяснилось, что вместе с действительными окаменелостями он описал изделия своих студентов, подброшенные в каменоломню, где собирал коллекции доверчивый ученый.

Следует отметить, что до середины XVIII в. окаменелости всецело относятся к ведению минералогии. Минералоги рассматривают окаменелости вместе с минералами. При этом многие смешивают действительные окаменелости с чисто минеральными образованиями, похожими на окаменелости. К. Линней в своей «Системе природы» «окаменелости» объединяет с «конкрециями» и «землями» в один класс минеральных тел под именем «ископаемые».

Современник и соотечественник Линнея Кронштет (1758) считается первым, кто изъял окаменелости из минералогической системы. Но многие минералоги, в частности Вернер, продолжают рассматривать окаменелости вместе с камнями. В «Металлургии», изданной в 1763 г., но написанной много раньше, Ломоносов дает обзор минеральных тел без окаменелостей. Из предисловия мы узнаем, что автор не ставил себе целью дать полный обзор системы минералов, как это делали другие минералоги. Им «выключены»... минеральные вещи, которые «служат ради одного любопытства, а особливо тела окамененные» [39, стр. 20]. Иными словами, окаменелости, по мнению Ломоносова, без оснований причисляются к минералам.

Отделяя окаменелости от камней, М. В. Ломоносов не отрицал существования минеральных образований, очень похожих на органические остатки — псевдоокаменелостей. По этому поводу в статье «О металлическом блеске» он писал: «...многие из минералов обладают фигурою, свойственной обычно обитателям поверхности земли или воздуха, или вод: это — или действительно существовавшие животные и растения, за очень продолжительный промежуток времени приобретшие твердость камня; или настоящие минералы, принявшие их фигуру старанием прихотливой природы» [36, стр. 391].

После возвращения М. В. Ломоносова из-за границы в 1741 г. ему было поручено продолжать составление каталога минералогических коллекций музея «натуральной истории» Академии наук. Значительная часть работы уже была сделана И. Г. Гмелиным. Каталог был опубликован на латинском языке в 1745 г. Об этой первой работе Ломоносова писали А. Г. Габель [11] и И. И. Шафрановский [87]. Последний показал необоснованность отрицательной оценки работы Ломоносова, сделанной первым автором.

Коллекция, кроме минералов, содержала различные искусственно обработанные камни, каменные поделки, окаменелости и, в частности, камни, сходные по форме с органическими остатками. Эти «раритеты» пришлось как раз описывать Ломоносову. Среди них он называет: «камень подобный спеленутому человеку», «камень подобный мертвой человеческой голове», «камень видом похожий на некоторую часть лягушки или рака» и другие.

Среди рукописей Ломоносова сохранился отрывок, представляющий начало диссертации на латинском языке на тему «Искусственное окаменение»¹. Повидимому, Ломоносов хотел рассмотреть данные об окаменении органических тел в современную эпоху, на глазах человека, с тем, чтобы подойти к выяснению вопроса о способах образования древних природных окаменелостей.

Приводим этот отрывок целиком. «Окаменелости, находимые среди истинных минералов, соответственно внутреннему состоянию, можно, по-моему, свести к двум видам: одни являются наследием внешней фигуры животного или растения и доказывают свой внешний вид внутренними волокнами и расположением частей; другие же не обнаруживают какого-либо внутреннего строения, составляя массу вполне подобную камню...» [49, стр. 481].

В процессах окаменения Ломоносов правильно отводил большую роль водным растворам минеральных веществ в природе. В «Слове о рождении металлов» он писал: «дождевая вода, когда горы пронизает, тончайшие земляные частицы, из которых камни сседаются, в себе разводит, и от тех силу получает другие тела претворять в камень, оставя в их скважинах оные частицы, которые прежде из каменных гор взяла с собою...» (стр. 180).

Взгляд на окаменелости, как «фигурные камни», поддерживался некоторыми учеными и второй половины XVIII в. В 1766 г. в Амстердаме вышел IV том философского трактата французского материалиста Ж. Б. Робинэ «О природе» [66].

В этой книге имеется глава, посвященная «окаменелым телам». После разбора фактического материала автор приходит к полному отрицанию возможности превращения растительных и животных остатков в окаменелости. «Теория окаменелости — это верх фантазии естествоиспытателей. Сблазнившись видимостью, т. е. сходством формы,

¹ Дата не установлена.

они сочинили себе и почти вбили другим в голову, будто все каменные ископаемые, у которых имеется некоторое сходство с частями растений... или с частями животных... являются самими, ими, но окаменевшими». Робинзэ считает совершенно невероятным, чтобы «менее активная» материя могла действовать на более активную — животную и растительную, чтобы ассимилирующее тело могло уподобиться субстанции ассимилируемого вещества.

Развивая свой взгляд о единстве и непрерывности материального мира, автор видит это единство в «животности» природы. Минералы у Робинзэ — «органические тела», которые питаются, растут и размножаются. Ему кажется вполне естественным рассматривать окаменелости как «фигурные камни». По его мнению, нельзя, например, «привести ни одного довода против того, что могут существовать камни, по внешнему виду несколько похожие на известные нам раковины».

Принимая ископаемые раковины — «кораблики, аммониты, устрицы, морские ежи» за «фигурные камни», Робинзэ особенно подчеркивает их отличие от современных морских раковин. Для многих в морях нельзя подобрать вполне тождественных. Те же, для которых и «находятся» родственников в морях, в действительности мало похожи на них. Этот довод Робинзэ основывается на признании абсолютного постоянства видов, созданных творцом. Если бы окаменение было возможным, то в слоях должно находиться только то, что существует ныне.

Острые критики в сочинениях Ломоносова обращено все же не столько против сторонников «игр природы», сколько против диллювионистов, т. е. тех, кто в окаменелостях видел «следы библейского потоп».

В статье «О слоях земных» Ломоносов пишет, что «писатели не из черни ученого общества» объясняют нахождение морских раковин на горах действием «Ноева потоп». Оригинальными соображениями и расчетами Ломоносов доказывает вздорность такого объяснения. Даже если потоп был и протекал так, как он описан в библии, раковины не могли быть подняты на горы и не могли туда всползти сами по следующим причинам: 1) если вода за 40 дней покрыла высочайшие горы, то значит она прибывала в час на «4 сажени», т. е. не быстрее, чем во время прилива. Во время же прилива раковины не поднимаются со дна моря; 2) «птопляющая при Ное вода нисходила сильным дождем: следовательно, сливаясь с высот, стремилась навстречу раковинам и их не допускала в гору. 3) Невозможно и того положить что бы черепокожные всползли на горы во время 150 дней, как вода стояла над землею: затем, что сих животных движение весьма коснительно; к тому же, крупные раковины ищут всегда глубин. Наконец 4) натуре противно что бы оне поднялись на горы искать себе неведомого селения и пищи, оставив природные» [42, § 104].

Опровергая «теорию» заноса раковин на горы во время «Ноева потоп», Ломоносов выступил против общепринятого мнения, согласного со священным писанием. «Положение сие, что всемирный потоп рассеял морские раковины по всему земному шару, сделалось общим мнением, или лучше сказать суеверием естествоиспытателей», писал Г. Л. Бюффон [6, ч. I, стр. 196], критикуя известных диллювионистов конца XVII—начала XVIII в.: Бурнета, Вистона, Вудворда, Шейхцера и др. Но сам Бюффон недалеко ушел от них, принимая, что горы созданы мощными подводными течениями на дне океана, покрывавшего всю Землю.

В России религиозные учения никогда не имели такого влияния на естествознание, как в Западной Европе. Но все же об окаменелостях, как остатках потоп, писалось в учебниках, в частности в попу-

лярном «Руководстве к математической и физической географии», автором которого был петербургский академик Г. В. Крафт (1701—1754). Этот учебник вышел дважды на русском языке (1739 и 1764) и дважды на немецком языке. Книга представляет странное, но типичное для XVIII в. сочетание строго научных данных о небесных телах, Земле и физико-географических явлениях с положениями, заимствованными из «священного писания». В книге, например, впервые в русской учебной литературе излагается теория Коперника¹, но вместе с тем многие страницы посвящены рассуждениям о том, где располагался рай, в какое время года начался потоп, где остановился Ноев ковчег и т. п.

Об «окаменелых вещах, которые совершенной вид зверей, рыб, раковин, трав и дерев имеют, или по крайней мере с ними весьма сходны» автор учебника высказывается весьма осторожно: «заподлинно еще неизвестно точно ли они окаменелые вещи, или действительные камни натурою так устроены, однако первое мнение основательнее последнего» [26, стр. 155]. Приняв правильный взгляд на окаменелости, Крафт связывает их с потопом «...на высоких горах, как например, Альпийских в Швейцарии, в земле и камнях находят морские раковины, которые безсомнения занесло туда во время потопа» [там же, стр. 188].

При чтении учебника Крафта становится понятным, что побуждало Ломоносова, боровшегося за независимость науки от религии, выступить с резкой критикой дилuviонистов. Говоря о писателях «не из черни научного общества», он, в частности, имел в виду и Крафта. Неизвестно, критиковал ли Ломоносов учебник Крафта, когда ему в начале своей деятельности в Академии пришлось читать лекции по этому учебнику. Из печатной программы публичных лекций в 1742 г. мы узнаем лишь, что «Михайло Ломоносов, адъюнкт, руководство в физическую географию через Крафта сочиненное публично толковать будет...» [4, стр. 8].

Мнение об окаменелостях, как остатках библейского потопа, было на первых порах прогрессивно потому, что в окаменелостях видели остатки действительных организмов, а не «игру природы». Однако очень скоро оно стало тормозом для дальнейшего развития геологии, так как вопрос о происхождении органических остатков в земных слоях казался решенным в последней инстанции.

Редко кто из ученых, подобно Ломоносову, отваживался на обсуждение геологических фактов, в частности окаменелостей, независимо от библейского потопа. Большинство ученых Западной Европы изошрялось в попытках «согласить» геологические факты с «потопом».

Даже в первой трети XIX в. было немало геологов, не желавших противоречить библейскому сказанию. Известный английский геолог Бекленд в книге «Реликвии потопа» (1823) и других сочинениях все еще считает, что поверхностные отложения, органические остатки в пещерах и другие факты свидетельствуют о «Ноевом потопе».

Ф. Энгельс, говоря о религиозном ханжестве и тупости английского «респектабельного» среднего класса первой половины XIX в., упоминает, что «геологи, как Бекленд и Мантелл, извращали данные своей науки, дабы они не слишком сильно били по фактам моисеевой легенды о сотворении мира» [90, ч. II, стр. 291].

Отвергая теорию «игры природы», равно как и теорию «следов библейского потопа», М. В. Ломоносов видел в окаменелостях документы

¹ Роль Г. В. Крафта в популяризации этой теории подробно освещена в труде Б. Е. Райкова [65].

геологической истории Земли. Тем самым Ломоносов стоял неизмеримо выше ученых своего времени.

Совершенно курьезный взгляд на окаменелости высказал современник Ломоносова Вольтер. В 1846 г. во Франции было опубликовано письмо Вольтера Болонской академии «Об изменениях, происходивших на земном шаре, и об окаменелостях, якобы свидетельствующих о них». В этом письме Вольтер предполагает, что морские раковины, встречающиеся в Европе, разбросаны пилигримами, принесшими их с востока.

Бюффон, познакомившись с названным «итальянским письмом»¹, но не зная, кем оно написано, подверг уничтожающей критике взгляд на происхождение окаменелостей, изложенный в письме. «Я не понимаю, — писал он, — как просвещенные люди, почитаемые за любознательных, могли представить себе столь ложное мнение о сем предмете». А как быть с морскими раковинами на горах, трудно доступных людям? Не обезьяны ли их туда затащили, — спрашивает Бюффон [6].

Можно спорить о том, насколько искренен был Вольтер в своем письме и в последующих статьях, и действительно ли он считал, что морские раковины столь случайно оказались вдали от моря. По этому поводу писали многие авторы, например Ч. Ляйелль [45], А. П. Павлов [55], С. Д. Чулок [86] и другие. Особенно ценно мнение проницательного историка науки К. А. Тимирязева [80, т. VI, стр. 35], который писал: «Опасаясь, чтобы теологи не воспользовались открытием геологов для доказательства библейского потопы, он (Вольтер. — А. Н.) предпочитал закрыть глаза перед действительностью, готов был примириться хотя бы с учением об играх природы...».

Как бы то ни было, взгляд Вольтера на окаменелости весьма показателен. Даже «просвещенному» Вольтеру было недоступно понимание истинной природы окаменелостей и их значения для выяснения геологической истории Земли. На это совершенно правильно указал Д. И. Писарев [62]: «Вольтер не был специалистом, но его нельзя назвать профаном; он очень хорошо понимал великое значение естественных наук и следил за их успехами с самым напряженным вниманием; поэтому ясно, что во второй половине XVIII в. самые образованные люди не имели понятия об истории земного шара и даже не подозревали возможности воссоздать основные черты этой истории по различным пластам земной коры и по различным окаменелостям, заключенным в этих пластах. Выводя на сцену своих пилигримов, обронивших раковины, Вольтер даже не задает себе вопроса о том, на какой глубине открыта эта раковина, в какой почве она лежала, какие следы оставила на ней эта почва. Все эти вопросы для него не существуют, и он даже сомневается в том, чтобы можно было отличить морскую раковину от пресноводной или сухопутной. Когда же некоторые ученые осмеливаются высказать потихоньку скромное предположение, что может быть Альпы были в доисторические времена покрыты морем, тогда Вольтер схватывает себя за бока и начинает хохотать самым искренним и неумолимым смехом».

2. Окаменелости — геологические документы

Признавая в окаменелостях остатки организмов, населявших землю в прошлом, М. В. Ломоносов совершенно не нуждался в библейском потопе для того, чтобы объяснить нахождение морских раковин на горах и на равнинах, удаленных на тысячи километров от моря.

¹ Oeuvres de Voltaire, изд. Моланд, т. 23, стр. 219—230

По мнению Ломоносова, в том, что «морские черепокожные на вершинах гор лежащие... родились на дне морском, не сомневается ныне никто больше, кроме людей, имеющих весьма скудное понятие о величестве и о древности света» [42, § 103]. В то время, «когда горы со дна морского восходили, понуждаемы внутреннею силою» [там же, § 102], вместе со слоями были приподняты и раковины. «Сила поднявшая такую тягость ни чему... приписана быть не может, как господствующему жару в земной утробе».

По Ломоносову, морские раковины на суше являются следами «попотов», ничего общего не имеющих с всемирным библейским потопом. «Великую перемену причиняют на земной поверхности знатные наводнения и потопа... Потопления бывают двойные: одни от избытку воздушной воды... другие от морей и озер, престопающих берегов своих пределы. Действие сих почти всегда соединено с земным трясением, или с нечувствительным долговременным земной поверхности понижением и повышением» [42, § 86].

Если геологи-дилювионисты предполагали единовременный всемирный потоп, то Ломоносов говорит о многократных потопах, если у дилювионистов потоп — катастрофическое явление, то у Ломоносова речь идет о медленных наступаниях моря на сушу при долговременных понижениях отдельных участков земной поверхности.

В геологии Ломоносова нет вообще библейского потопа. Это позволяет ему не только естественным образом объяснить происхождение окаменелостей, но и рассматривать их как геологические документы, на основании которых можно восстановить условия образования слоя их заключающего. Такой взгляд на окаменелости стал общепризнанным лишь после работ Ч. Ляйелля, обосновавшего актуалистический метод в геологии.

Валлиснери (1661—1730) и другие ученые пытались рассматривать слои с окаменелостями как последовательные образования, отражающие геологические перемены. Но большинство геологов XVIII и начала XIX вв. находилось в плену библейской геологии с ее всемирным потопом. Так, например, известный геолог, с 1761 г. академик Петербургской Академии наук, И. Г. Леман [101] принимает всемирный потоп как геологический фактор.

Для дилювиониста окаменелости не могли говорить ничего другого, кроме того, что они являются остатками организмов, погибших во время всемирного потопа. Будучи якобы принесенными чудовищными потоками издалека, остатки организмов чужды для места их нахождения. Вопрос об использовании окаменелостей для восстановления геологической истории данной местности не мог ставиться. Принимая потоп за непреложную истину, дилювионисты старались дать научное объяснение тому факту, что окаменелости располагаются в последовательных слоях. Предполагалось, что минеральная часть слоев находилась в растворенном состоянии в водах потопа, а затем осела по удельному весу. Организмы же и их скелеты не растворялись. По мнению Ломоносова, подобные «теории» и теоретики, которые «дерзают по Физике изъяснять непонятные чудеса божие», достойны лишь «посмеяния» (42, § 166).

С точки зрения последовательного дилювиониста, окаменелости, заключенные в серии слоев, покрывающих друг друга, следует рассматривать как одновозрастные, — все отложено во время потопа¹.

¹ Наблюдения над распределением окаменелостей в геологических разрезах порождало у исследователей мнение о невозможности объяснить все потопом. Для удовлетворительного объяснения нужно было допустить многие перемены и до потопа,

У М. В. Ломоносова слоистость горных пород свидетельствует о последовательности их образования, о многократных «потоплениях» и осушениях, связанных с медленными движениями «земного черепа». При таком взгляде окаменелости в глубоких и поверхностных слоях, конечно, не могут быть одновременными. И все же Ломоносов, повидимому, был далек от понимания роли окаменелостей для установления геологической хронологии и стратиграфии. Нужно было быть, подобно В. Смитту, геологом-практиком, иметь дело со многими геологическими разрезами, чтобы подметить, что слои разного возраста содержат разные окаменелости.

Плодотворное применение палеонтологического метода определения относительного возраста слоев в первой трети XIX в. стало возможным после того, как вымирание видов в прошлые геологические эпохи и их неповторяемость стали научным фактом. Предположения о том, что некоторые ископаемые остатки принадлежат вымершим видам, делали задолго до Кювье: Лейбниц (1680), Гук (1688), Бюффон (1749), Геттон (1788) и другие. Но это были лишь догадки. Изучение современного органического мира вплоть до конца XVIII в. еще не стояло на такой высоте, чтобы можно было поручиться, что данный ископаемый вид действительно вымер и его живые особи более не встречаются.

Ломоносов нигде о возможности вымирания видов не говорит. Даже крупнейший зоолог своего времени П. С. Паллас [105] в ископаемых остатках не видел ничего нового: «Раковины и ископаемые кости животных, которые залегают в пластах, образованных в раннем возрасте живой природы на земном шаре, показывают те же формы, какие находят еще и в настоящее время, и те же самые виды, которые можно добыть в живом виде».

М. В. Ломоносову принадлежит приоритет в использовании окаменелостей для восстановления физико-географических условий. Пониманием значения окаменелостей для этой цели М. В. Ломоносов выделялся среди ученых своего времени и геологов начала XIX в.

Геологи первой трети XIX в. сделали много для стратиграфии, но не могли всесторонне оценить окаменелости как геологические документы, в силу отрицательного влияния теории катастроф.

Чтобы объяснить вымирание видов и отличие окаменелостей в различных геологических формациях, Кювье прибег к теории катастроф. Если до Кювье обычно признавали одну катастрофу — всемирный потоп, то теперь между сотворением Земли и потопом допускалось много катастроф. Катастрофы были чудом, чудом было появление новых видов организмов после катастроф. Катастрофичность геологических процессов не требовала удлинения истории Земли. Согласно взглядам Кювье, Земля имела возраст, определенный «священным писанием». «Теория Кювье о претерпеваемых землей революциях была революционна на словах и реакционна на деле». Она «делала из чуда существенный рычаг природы» [91, стр. 11].

и после потопа. Не решаясь отказаться от потопа, авторы многих сочинений второй половины XVIII в. позволяют себе разные оговорки и намеки на недостаточность потопа. В этом отношении весьма характерны примечания Ф.У.Т. Эпинуса во втором издании книги Крафта [26]: «...на земном шаре в древние времена было много великих перемен, о которых в истории не находим никакого известия» (стр. 239).

И. И. Лепехин [32, ч. I, стр. 244], описывая разнообразные окаменелости под Симбирском, в заключение пишет следующее: «Всякому дано об них думать по своему хотению, а я все мое о них умствование в коротких словах заключаю. В наши времена нередки примеры разных перемен земного шара, нередко примечаются и участные возвышенных стран наводнения».

Подход к окаменелостям оставался таким же, как если бы в них видели по-старому лишь следы библейского потопы. Окаменелости — остатки животных и растений, погибших при катастрофе, находятся не обязательно там, где жили до катастрофы. Известный в свое время зоолог и палеонтолог Г. И. Фишер, которого друзья называли «русским Кювье», в статье «О происхождении ископаемых» (1829) писал по поводу окаменелостей в мячковских каменоломнях под Москвой: «...сии тела занесены морем в те места, где теперь находятся. Но хотя сии кучи морских раковин и полипняков... неоспоримо доказывают, что во времена древности море пребывало в тех самых странах, где нынче встречаются слои раковин, однако трудно разрешить каково было сие пребывание: естественное и долговременное или произведенное каким-нибудь мгновенным переворотом, например всеобщим или частным потопом» [83].

Многочисленными цитатами из русской и иностранной геологической литературы можно показать, насколько глубоко было влияние теории катастроф на исследователей и как она связывала их мысль. Лысенко в «Горном журнале» [1835, I, стр. 46], в связи с находкой костей мамонта, писал: «Они заключены были в самых россыпях и потому доказывают, что происхождение сих россыпей относится к эпохе того великого переворота, который, истребив на поверхности нашей планеты многих тварей, произвел и сильные на ней разрушения».

М. А. Максимович [46] в натурфилософской статье, касаясь ископаемых животных, писал: «Разрываемое недра земной коры представляет вам одно великое кладбище органической жизни, один огромный геркуланум, ибо целая земля, некогда вскипев своими водами, растворила в них свою поверхность, извергла из себя эту влажную лаву и залила ею весь допотопный мир, задушила его на смертной груди своей».

В геологических сочинениях М. В. Ломоносова горообразование рисуется как катастрофический процесс, но в целом его геологическая теория гораздо ближе к Ляйеллю, чем Кювье, т. е. является актуалистической.

В противоположность дилuviонистам и катастрофистам М. В. Ломоносов историю Земли рассматривает как длительный процесс. Возраст Земли или, как говорил Ломоносов, «древность света» оказывается больше, чем это определялось не только «священным писанием», но и всякого рода трудными выкладками [42, § 165].

В соответствии со своей общей актуалистической теорией М. В. Ломоносов актуалистически подходит и к окаменелостям как геологическим документам. При выяснении происхождения отдельных слоев Ломоносов использует окаменелости, принимая, что ископаемые организмы жили в тех же условиях, как и аналогичные им современные. Так, например, обосновывая свое мнение о том, что «соль горная с самосадкою... должны быть одной породы», М. В. Ломоносов указывает на раковины: «Находящиеся в горной соли раковины соответствуют раковинам, что бывають в самосадке на берегах морских в природном месте» [42, § 145].

Доказывая, что «шифер ни что иное есть, как очень затверделой ил», Ломоносов ссылается на сходство продуктов их перегонки и на то, что в шифере «следы находятся окаменелых рыб, которые обыкновенно в нем скрываются и тем себя питают» [40, § 25].

Проезжая между Касселем и Марбургом, М. В. Ломоносов обратил внимание на песок со множеством морских раковин, сцементированных охрой. По этому поводу он пишет следующее: «Смотря на сие место, и вспомнив многие отмельные берега Белого моря, и северного Оксана, когда они во время отлива наружу выходят; не мог себе предста-

вить ничего подобнее, как сии две части земной поверхности, в разных обстоятельствах, то есть одну в море, другую на возвышенной матерой земли лежащую... Здесь ржавую землю соединенные... черепакожные; там держащиеся за обсохшую туру¹ и за самой камень морские раковины. Не указывает ли здесь сама натура, уверяя о силах в земном сердце заключенных, от коих зависят повышения и понижения наружности? не говорит ли она, что равнина, по которой ныне люди ездят, обращаются, ставят деревни и города, в древние времена было дно морское; хотя теперь отстоит от него около трехсот верст; и отделяется от него Гарцскими и другими горами?» [42, § 106].

Всестороннему анализу подвергает М. В. Ломоносов органические остатки, заключенные в янтаре и находящиеся вблизи янтара, в связи с обоснованием своего взгляда на янтарь как окаменелую смолу. Поэтому вопрос о происхождении янтара в освещении Ломоносова заслуживает подробного рассмотрения.

Как указывает сам Ломоносов, «почти все за лутчих почитаемые на свете минерографы пишут, что янтарь произошел в земном недре из соединения кислоты, коя содержится в сере, земляными и масляными частицами» и, следовательно, «почитают янтарь за подлинное минеральное тело» [42, § 156]. Действительно, И. Г. Леман в своей минералогии [30, стр. 65] о янтаре писал: «Хорошо известно, что янтарь чистый продукт минерального царства и что растительное царство никакой доли в нем не имеет». И. Валлерий, минералогия которого в русском переводе вышла в том же году, что и «Металлургия» Ломоносова, был того же мнения, и, говоря о знаменитых «минерографах», Ломоносов, видимо, имел в виду как раз Валлерия. Именно Валлерий [7, стр. 312] приписывал образование янтара действию серной кислоты, содержащей в растворе землю, на горное масло.

Свое мнение о янтаре, как окаменевшей смоле ископаемых растений, в «Слове о рождении металлов» [42, стр. 176] Ломоносов изложил следующим образом: «Что ж до янтара надлежит, то не можно довольно надивиться, что некоторые ученые люди, именем и заслугами великие, оной за сушей минерал признали, не взирая на толикое множество заключенных в нем мелких гадов, которые в лесах водятся, ниже на множество листов, что внутрь янтара видны; которые все как бы живым голосом противятся оному мнению, и подлинно объявляют, что к жидкой смоле из дерев истекшей, оные гады и листы некогда прильнули; после тою же с верьху залиты, и заключены остались... Сверхь того янтарь в Пруссии находят под слоем гнилого дерева, которое, как видно, ради древности истлело; между тем смоляная материя, противясь жирностью своею разрушающему тлению, с заключенными в себе гадами уцелела. И наконец под землею долговечным временем от минеральных соков тверже стала».

В статье «О слоях земных» [42, § 156—157] М. В. Ломоносов снова возвращается к вопросу о происхождении янтара. Если янтарь действительно образуется так, как Валлерий и другие минералоги это представляли, то его можно было бы получить искусственно. Но «еще не один химик из серной кислоты, из горючей какой нибудь горной материи и из земли янтара не составил, и по всему знанию и опытам химическим видно, что быть тому не можно. А подложные янтари делают больше из прозрачной смолы и терпентину, соединенных с некоторыми другими материями... Зажженной янтарь дает благовонный дым как смо-

¹ Морская трава или морская капуста. (Прим. Ломоносова.)

ла кипарисная, и в Российских поморских краях, где его находят, называют морским ладаном».

Хотя янтарь и находят по берегам моря, но из этого факта отнюдь нельзя делать вывод, что янтарь морское образование. «Прусские берега особливо показывают, что ловят его сетками на отмельных местах после сильных ветров. Волны и ветры из глубины дна морского ни чего не поднимают, что в воде утопает. И так ближе рождения его должно искать, что волны морские из берегов и из мелей выполаскивают, где их действие досягнуть может».

Раз янтарь образуется из смолы растений, то естественно его нахождение вместе с растительными остатками или их измененными продуктами. Ломоносов обращает внимание на то, что в Карпатских горах янтарь встречается «в соседстве окаменелого и мозглого дерева. В Италии случается янтарь в местах, где достают каменное масло. Но оно как выше показано, происходит из турфа и каменных углей; а сии лежат с опроверженными лесами» [там же].

Минералог XVIII в., конечно, не могли отрицать того факта, что в янтаре сохраняются некоторые организмы, преимущественно насекомые. Линней [33] подобно Ломоносову говорил, что «янтарь есть самый лучший гроб для мертвых тел». Но только у Ломоносова нахождение насекомых в янтаре получает естественное объяснение. Вместе с тем заключенные в янтаре «мухи, бабочки, стрекасы мелкие, пауки, муравьи, всякого рода букашки, и при том листы и сучки мелких растений» [там же], как и данные химии и геологические условия нахождения, доказывают, «что янтарь произведение царства растений».

«Кто таковых ясных доказательств не принимает, тот пусть послушает, что говорят включенные в янтарь червяки и другие гадины. Пользуясь летнею теплотою и сиянием солнечным, гуляли мы по роскошествующим влажностью растениям, искали и собирали все, что служит к нашему пропитанию; услаждались между собою приятностию благорастворенного времени, и последуя разным благовонным духам, ползали и летали по травам, листам и деревьям, не опасаясь от них никакой напасти. И так садились мы на изтекшую из дерев жидкую смолу, которая нас привязав к себе липкостью, пленила, и беспрестанно изливаясь покрыла и заключила отвсюду. Потом от землетрясения опустившееся в низ лесное наше место вылившимся морем покрылось: деревья опроверглись, илом и песком покрылись, купно со смолою и с нами; где долгою времени минеральные соки в смолу проникли, дали большую твердость, и словом в янтарь претворили, в котором мы получили гробницы великолепнее нежели знатные и богатые на свете люди иметь могут» [42, § 157].

Мастерски нарисованная М. В. Ломоносовым картина захоронения насекомых в смоле и превращения смолы в янтарь является непревзойденным образцом палеонтологической популяризации. Неудивительно, что взгляд М. В. Ломоносова на происхождение янтаря оказался самым популярным из всех его геологических взглядов. А. И. Герцену особенно запомнился из лекции по минералогии профессора Московского университета А. Л. Ловецкого рассказ мушек о их гибели и о происхождении янтаря [13]. Другой профессор Московского университета, М. А. Максимович [46], говоря о янтаре, также ссылается на Ломоносова. Позже Г. Е. Щуровский [88], а также и другие авторы, писавшие о Ломоносове как о геологе, воспроизвели замечательный отрывок о янтаре.

Судя по указанию П. Пекарского [60, стр. 379], Г. П. Гельмерсен в связи со статьей Щуровского высказал мнение, что последний напрасно приписывает взгляд на янтарь, как на смолу, Ломоносову, так как

об этом будто бы писал уже Плиний. В. И. Вернадский [9, стр. 27] считает, что Гельмерсен неправ. Взгляд Плиния был известен старым минералагам, но его пришлось отбросить потому, что янтарь оказался минералом, а Плиний принимал его за смолу современных растений.

Мнение древних о янтаре было известно и Ломоносову. В опубликованном в 1748 г. «Кратком руководстве к красноречию» (37, кн. I, гл. 7, § 141) приводится четверостишие:

«В тополовой тени гуляя, муравей
В прилипчивой смоле увяз ногой своей.
Хоть он у людей был в жизнь свою презренный,
По смерти в янтаре у них стал драгоценный».

Ломоносов, как и во многих других случаях, не указал откуда заимствовано четверостишие. А. Будилович [15, стр. 61] выяснил, что оно представляет перевод эпиграммы Марциала, римского поэта, жившего в I в. н. э. [47, Lib. VI, Epigr. XV]¹.

А. Л. Ловецкий, преподававший в Московском университете в разное время (с 1824 по 1840 г.) естественную историю, минералогию и сельское хозяйство, а в последнее время зоологию, не только в лекциях по минералогии говорил о взглядах М. В. Ломоносова, но был, видимо, первым из авторов русских учебников по минералогии, подробно осветившим в своем учебнике [35] взгляды Ломоносова на происхождение каменного угля, нефти, янтаря.

Глава «Минералы органического происхождения» из учебника Ловецкого была в 1830 г. опубликована в виде особой статьи «О горючих минеральных веществах органического происхождения» [34]. И в учебнике, и в статье А. Л. Ловецкий привел обширные выписки из сочинений Ломоносова, убедительно показав преимущество взглядов Ломоносова перед взглядами иностранных ученых. По мнению А. Л. Ловецкого, М. В. Ломоносов «первый решительно стал доказывать, что янтарь, каменный уголь, горное масло, лигнит, торф и пр. суть вещества первоначально-растительные, зашедшие в недра земные случайно, во время бывших некогда на земле переворотов и там изменившиеся. Одним словом, он судил о них почти так же, как судят минералоги XIX столетия, которые торжественным образом приписывают себе честь сего открытия».

В. И. Вернадский [9] в своей превосходной работе о Ломоносове как геологе и минералоге констатировал, что геологические и минералогические взгляды Ломоносова были совершенно забыты уже в первой трети XIX в. Среди авторов учебников, «забывших» Ломоносова, Вернадский упоминает и Ловецкого.

Мнение Вернадского о полном забвении геологических взглядов Ломоносова, поддерживаемое и другими авторами, писавшими о Ломоносове, нельзя признать вполне верным; в отношении же Ловецкого оно совершенно несправедливо.

¹ Все переведенные М. В. Ломоносовым эпиграммы Марциала приводятся в собрании сочинений М. В. Ломоносова [43]. Интересующая нас эпиграмма переведена на русский язык также А. Фетом (1891, ч. I) и в его более близком к оригиналу переводе звучит следующим образом:

Тою порой, что бродил муравей в тени фаянтовой,
Капля взялась янтаря мелкого спутать зверька,
Так-то тот, что презрен был в жизни только недавно
Драгоценен теперь стал погребеньем своим.

В геологической литературе четверостишие впервые отмечается М. В. Павловой [58], а затем Р. Ф. Геккером [12], но не упоминается Марциал.

И. И. Лепехин [32] ссылается на «Металлургию» Ломоносова, описывая горючие сланцы. Минералог В. М. Севергин [69] в похвальном слове Ломоносову рассматривает прибавление к «Металлургии» «О слоях земных» как «часть всеобщей минералогии, которая ныне под именем геогнозии известна». В Московском университете в первой половине XIX в. широко популяризировались научные взгляды Ломоносова. Особенно следует отметить профессора Д. М. Перевошикова, который много писал о Ломоносове как о физике, географе и геологе. В статье, опубликованной в «Современнике» [61], Перевошиков рассматривает взгляды Ломоносова на образование гор и изменение климатов. И. И. Двигубский опубликовал в своем журнале [41], впервые после смерти Ломоносова, «Известие о сочиняемой Российской минералогии», составленное Ломоносовым. Таким образом Д. М. Перевошиков, А. Л. Ловецкий, М. А. Максимович, И. И. Двигубский не только знали геологические сочинения М. В. Ломоносова, но и популяризировали их.

Вопрос о популяризации геологических сочинений профессорами Московского университета в первой половине XIX в. рассмотрен нами в особой статье [21]. Нельзя не сожалеть, что в книге Д. П. Григорьева и И. И. Шафрановского «Выдающиеся русские минералоги» [15] Ловецкий упомянут не как пропагандист идей Ломоносова и автор учебника, излагающего взгляды Ломоносова на происхождение горючих ископаемых, а как представитель «качественно-описательной школы», карикатурный портрет которого изобразил А. И. Герцен. В своих воспоминаниях Герцен писал о Ловецком: что запомнилось и, конечно, не думал давать всестороннюю оценку педагогической и научной деятельности профессора. Беспристрастную оценку должны дать историки науки.

Для дилuviонистов и катастрофистов наличие остатков животных и растений, типичных для жаркого климата в странах холодных, есть результат переноса организмов во время катастрофы. Для Ломоносова они документы, свидетельствующие об изменении климата. Опровергая взгляды, по которым кости слонов (мамонтов) в Сибири принадлежат животным, приведенным туда древними народами, Ломоносов пишет: «но большего удивления достойны морские черепакожные, к переселению и переведенству неудобные гадины, кои находят окаменелые на сухом пути в горах лежащих к северу, где соседние моря их не производят; но родят и показывают воды лежащие под жарким поясом в знатном количестве».

Еще чуднее, что в холодных климатах показываются в каменных горах следы трав индейских, с ясными начертаниями, уверяющими о подлинности их природы. Сии наблюдения двояко изъясняют испытатели натуры. Иные полагают бывшие главные земного шара превращения, коими великие оного части перенесены с места на место чрезвычайным насильством внутреннего подземного действия¹. Другие приписывают нечувствительному наклонению всего земного глобуса, которой во многие веки переменяет расстояние эклиптики от полюса...».

Ломоносов примыкает к последним, т. е. считает, что изменение климата могло быть связано, в частности, с астрономическими причинами. Свой вывод он формулирует следующим образом: «в северных краях в древние веки великие жары бывали, где слонам родиться и размножаться и другим животным, также и растениям около экватора обыкновенным держаться можно было; а потому и остатки их здесь находящиеся не могут показаться течению натуры противны» [42, § 163].

¹ А. Я. Орлов [54] и Л. С. Берг [3] полагают, что Ломоносов говорит о горизонтальном передвижении материков.

Ломоносов не только сам делает геологические заключения на основании окаменелостей, но и обращает внимание на необходимость сбора окаменелостей при взятии образцов пород и минералов. В «Известии о сочиняемой Российской минералогии» [41] он дает практические указания о том, как брать образцы и в каком виде присылать ему для описания. В четвертом пункте этих указаний написано следующее: «Не редко случаются при рудных местах части животных и растущих тел, претворившиеся в камень, или и в самые руды. Оные служат много к изъяснению минеральной истории и к физической географии: для того приняты будут с удовольствием» [42, стр. 196].

3. О мамонте

Мамонт — самое популярное ископаемое животное. Ни об одном ископаемом и ныне живущем звере не написано столько, сколько написано о мамонте. Находки костей мамонта одинаково привлекали внимание простого народа, ученых, философов, священников, царей и требовали своего объяснения. Мамонт вызывал удивление и суеверный страх, священный трепет и жажду наживы, жаркие споры и философский полет мысли.

История изучения мамонта интересна и поучительна прежде всего потому, что она теснейшим образом связана с историей естествознания и философией.

С мамонтом связано крупное научное открытие, которое по его значению для мировоззрения можно, пожалуй, сравнить с открытием Коперника. Мамонт первое животное, которое было признано вымершим и вместе с тем установлен факт вымирания видов животных вообще. Благодаря этому открытию создались условия для возникновения исторической геологии и палеонтологии, а затем и для теории Дарвина, в которой эволюция организмов рассматривается, как единство вымирания и возникновения видов организмов. Какое значение имела теория Дарвина для последующего развития естествознания и философии общеизвестно.

Не только проблема мамонта в истории естествознания, но и другие вопросы, связанные с мамонтом, представляют большой интерес для исследования: 1) мамонт в фольклоре, 2) мамонт и церковь, 3) мамонтова кость как предмет торговли, 4) трупы мамонта и вечная мерзлота, 5) мамонт и первобытный человек.

Несмотря на колоссальное количество находок костей мамонта в прошлом, каждая новая находка продолжает представлять исключительную ценность для четвертичной геологии и палеонтологии.

Неисчислимо количество остатков мамонта было добыто в России. Русская наука внесла неоценимый вклад в изучение мамонта. Но, к сожалению, до сих пор мы не имеем книги, всесторонне и полно освещающей историю изучения мамонта в России. Среди немногих работ, посвященных этому вопросу, нужно отметить прекрасную, но уже устаревшую статью Д. Н. Анучина [1], обширную, но и для своего времени неполную сводку находок мамонта в России А. С. Уварова [81], большой материал о находках в Сибири в книге В. А. Обручева [53], весьма содержательную статью А. Н. Серебрякова [107] и попытку библиографического обзора В. Г. Илларионова [23].

Ни в одной из названных работ имя М. В. Ломоносова не упоминается. Между тем высказывания Ломоносова о мамонте заслуживают внимания.

Свои взгляды о мамонте М. В. Ломоносов кратко, но исчерпывающе изложил в статье «О слоях земных» [39, §§ 41—43, 162—163, 183]. В связи с тем, что о происхождении мамонтовых костей распространялись совершенно неправдоподобные теории, Ломоносову важно было показать, что кости эти находят естественное объяснение и наряду с остатками других животных являются документами, свидетельствующими о больших переменах на Земле.

Ломоносов начинает с указания на широкое распространение мамонтовых костей в Сибири и определения, какому животному они принадлежат: «Мамантову кость по Сибири, и в самой великой и в малой России, так же и в северных краях пустозерских в земле находят, которая есть остаток животного слонам во всем подобного, или и действительно из их роду» (§ 41).

Принимая «мамантову кость» за кости слона, Ломоносов опирался на работы Петербургской академии, благодаря которым вопрос этот был достаточно выяснен. Несомненно, Ломоносову были хорошо известны сочинения Гмелина-старшего. О том, что Ломоносов был близок к Гмелину и во всяком случае знал его труды, свидетельствуют следующие факты. В 1747 г., в связи с отъездом Гмелина за границу, Ломоносов и Миллер поручились за него [60, стр. 398]. Третий том описания путешествия Гмелина по Сибири, в котором содержится сводка о мамонте, вышел из печати в 1752 г. в Гёттингене [100]. В том же году академическая канцелярия сделала распоряжение, чтобы Ломоносов и Миллер представили разбор труда Гмелина [60, стр. 452].

В знаменитой кунсткамере во времена Ломоносова хранилось много мамонтовых костей, был скелет слона и, следовательно, имелась возможность для сравнения. Сам Ломоносов также принимал участие в пополнении палеонтологических коллекций. В протоколе Академии от 5 октября 1758 г. за № 714, подписанном в числе четырех Ломоносовым, имеется запись о покупке мамонтовой кости: «...сего числа Архангелогородской губернии, Двинского уезда, Куростровской области крестьянин Осип Христофоров, сын Дудин объявил в канцелярии кость кривую, названную им мамонтовой, в которой весу 23 фунта с небольшим и одну он купил в Мезени в 1756 г. в январе месяце, привезенную из Пустозерска самоедами, и требует за каждый фунт по рублю...» [72, стр. 48].

Упомянув о мамонтовых костях (§ 41) и определив их как кости слона, Ломоносов далее нигде не употребляет слово мамонт, а только — «слон». Тем самым Ломоносов как бы хотел подчеркнуть, что нет необходимости употреблять название полумифического животного северных народов, если научно установлено, что ископаемые кости, дающие повод для легенд о мамонте, принадлежат слону. Вместе с тем Ломоносов не говорит категорически о слоне, как многие другие ученые, а об остатках животного, лишь «слонам во всем подобного» и принадлежащего «их роду». Следовательно, он не считал, что ископаемый слон тот же слон, что живет в Индии. Здесь сказались научная осторожность и проницательность Ломоносова.

Для последующего обсуждения происхождения костей слона на севере Ломоносову было важно указать конкретный пример находки костей. Поэтому он посвящает § 42 подробному описанию местонахождения костей «в Саксонии не далече от Эрфурта при деревне Тоннене» в 1695 и 1696 гг., при рытье песка на глубине 7 м. Над костями Ломоносов называет 4 слоя, с указанием их мощности. Перечисляются найденные кости, в том числе «два великие зубы или рога», т. е.

бивня. Не исключена возможность, что Ломоносов сам осматривал это классическое местонахождение.

Ломоносов напоминает о спорах и разных мнениях по поводу найденных костей: «Сперва думали, что они великого исполина; иные рассуждали, что слоновые; некоторые называли сие животное единорогом¹. Были и такие, кои утверждали, что преизобилующая натура, играя своими избытками, произвела сие подобие костей животного. Случившейся тогда свидетелем при Готском Принце человек ученой² уверял, что сии кости за подлинно были слоновые; и после в описании доказал» (§ 43).

В середине XVIII в., когда писал Ломоносов о мамонте, главным вопросом мамонтовой проблемы был вопрос о том, как попали кости «слона» в северные страны или, говоря словами Ломоносова (§ 43), «каким же образом мог сей иностранной зверь в отдаленное и несродное себе место достигнуть и зарыт быть толь глубоко...?»

Ломоносов не упоминает о находках трупов мамонта с кожей и шерстью в мерзлоте Сибири, хотя сведения о таких находках передавались из уст в уста и даже проникли в литературу (Избранд Идес [22], неизвестный автор книги, изданной в Нюрнберге в 1720, и др.). Повидимому, Ломоносов считал такие сведения не заслуживающими доверия. Первое научное описание находки трупа носорога было сделано уже после Ломоносова П. С. Палласом [103]. Ломоносов, как и другие ученые его времени, вынужден был исходить из представления о «слоне» как животном жаркого климата. При таких обстоятельствах действительно было «трудно представить, откуда взялись толь многие слоновые кости, чрезвычайной величины в местах к обитанию им не удобных, а особенно в полуночных суровых краях Сибирских, и даже до берегов пустозерских» (§ 162).

Прежде чем сказать свое слово, Ломоносов подвергает критике теорию «военных слонов», которая, по сравнению с теорией переноса слонов наводнением, имела известные преимущества. Первая теория объясняла происхождение слонов без чудес и без библии и потому создавалась видимость научности. Приводим полностью доводы Ломоносова против названной теории: «...многие думают, что оные приведены были из теплых краев от Азиатских народов в военное время, и там померли, или в сражениях убиты и закопаны в землю, что бы смрадом не заразили воздуха. Войны Римские с Пирром и с Аннибалом, походы Татарских царей от Индейских пределов на полночь показывают примерами сего возможность. Но три важные приметы сему прекословят: 1) помянутые слоновые кости находят везде с зубами; что лакомству человеческому весьма противно. Ибо весьма невероятно, что бы слоновую кость, не токмо ныне, но и в древние времена в знатном почтении и цене бывшую, так пренебрегали тогдашние люди, особливо в Европе; ибо оную кость в употреблении соединяли с золотом. 2) Приискиваются оные зубы случайно, как выше § 42 показано, и у нас в Сибири находят больше по крутизнам берегов подмытых в земле на несколько сажен; как и упомянутой слон в Саксонии на 26 футов. Вероятность превосходит, что бы для зарытия сего животного стали толь много люди трудиться в копании глубокой ямы. Однако пускай, что делалось и то и другое; но 3) следующее всю вероятность погребения их опровергает. Известно, что при вырытии земли, из разных слоев состоящей, и потом при обратном ее в яму бросаньи, должно оным перемешаться, соединяясь в непорядочно сбросанные части. По выкопании слоновых костей в Сак-

¹ Например Лейбниц в «Протогее» (1749).

² Тейтцель — библиотекарь.

сонии примечено, что слон были над ними неперемешаны и порядочны, и белой песок выкапыван был чист без примешения долгое время, к употреблению художников. Видно, что не человеческие руки, но иная сила похоронила таковых иностранных покойников, которая не для них одних трудилась; но производила обширное и не единовременное действие природы, слон слоями покрывая» [42, § 162].

Возражения или «приметы» Ломоносова основаны на конкретных данных об условиях нахождения костей и не нуждаются в комментариях. Они настолько существенны, что можно было считать теорию «военных слонов» опровергнутой. Но опровергнутая теория продолжает оставаться популярной в русской и иностранной литературе и после Ломоносова.

Н. П. Рычков во время своего путешествия по заданию Академии наук в бассейне Камы в 1769—1770 гг. находил кости мамонта и носорога. По поводу костей мамонта Рычков [67, стр. 76] писал следующее: «Река Усень, случившаяся на пути моем, была из числа лучших мест, заслуживших хотя мало примечание; ибо в ней нашел я несколько слоно-вых костей, которые лежали на дне текущей тут воды. Сие животное, как уже всем известно, живет большею частию в Африке и в областях великого Могола; а страны лежащие в Европе не свойственны быть жилищем сему великому зверю. Некоторые люди признают, что находимые члены тех животных, коих в существе не видим мы в наших землях, происходят от времен великого потопа: но я думаю, что сие не простирается в такую глубокую древность; а могут быть тому причиною частые войны ...противу обитавших в сей стране народов. Слоны, утомленные от непрестанного и дальнего походу, могли умирать в тех местах, где мы ныне находим оставшиеся от них члены; или народы здесь обитавшие, делая частые походы противу Персов и побеждая оных приводили в свои земли сего великого зверя, который мог служить и знаком ими одержанных побед».

И. И. Лепехин в 1769 г., находясь в экспедиции Академии наук, посетил места на р. Бирючь в окрестностях г. Симбирска, где был найден «обломок слонового клыка». Ранее здесь находились другие кости. В связи с этой находкой Лепехин [32, стр. 296—300] в своих записках рассуждает о происхождении слоновых костей. Его рассуждения построены на возражениях Ломоносову (без указания имени Ломоносова) и имеют целью защитить теорию «военных слонов», используя свои наблюдения над Симбирском.

«О таких чужестранных покойниках разные различно думают. Иные с большею заглумностью, где ныне господствует мраз, там за многие веки определили место зною¹. Другие всемирный потоп причиною тому почитают, но есть и такие, которые подобные сим находки игрушками роскошествующей природы называют». По мнению Лепехина, для объяснения описываемого им случая нахождения костей слона нет нужды так далеко забираться.

«Обломок клыка» лежал в желтом песке, на глубине не более сажени. Над песком слой хряща, смешанного с суглинком, а выше огородная земля. При рытье колодца годом раньше близ Бирюча были найдены на полуторасаженной глубине «груды человеческих костей». Сама река часто вымывает кости, а иногда «между костями и обломки железных копейцов и прочего ратного снаряда». Все эти находки Лепехин считает «доказательством о бывшем некогда на сих местах сражении. Но что Азиатские народы по часту на сражение вываживали слонов, ка-

¹ Лепехин имеет в виду Ломоносова [42, § 163].

жется дело известное. И так мне мнится, что сии иностранные покойники не за многие тысячи, но за несколько сот лет близ Волги были погребены».

Возражения против теории «военных слонов», сделанные Ломоносовым, по мнению Лепехина, «не весьма на твердом поставлены основании». Контрвозражения Лепехина состоят в следующем: 1) «сколь ни лаком был воин... «асийского ополчения», он не мог «выпилить и возить с собою слоновые клыки»; 2) «в нашем случае много говорить о глубине нет нужды»; 3) слоистость грунта, покрывавшего кости, не могла получиться при погребении и имеет вторичное происхождение. Лепехин подробно говорит о геологической работе рек или «безпримерных вод Российских»¹. В результате их работы «вымываемые из берегов кости могут паки завалены быть новыми земными слоями, когда река перемениет свое течение, и слои осядут по правилам жидковесным... старица перемениается в сушу, где со временем и крутой; яр возрасти может...».

Свои рассуждения о костях Лепехин заканчивает следующими словами: «Естьли бы судьба определила нам прожить по крайней мере столетие, и естьли бы в оное время случай открыл погребенные в самом Петербурге издохших слонов кости, без сомнения не с малым бы нашим удивлением услышали многих умников рассуждения, проникающие в самую глубочайшую древность земного шара».

Изложенные соображения Лепехина по поводу слоновых костей не лишены известного остроумия и даже оригинальности. Но иронические замечания, направленные против Ломоносова, отнюдь не подкрепляют выводов Лепехина, отстаивавшего ложную теорию. Лепехин не опроверг возражений Ломоносова. Ломоносов не говорил, что именно воины должны были воспользоваться бивнями слона. Он говорил о «человеке». Незначительная глубина нахождения костей в месте, обследованном Лепехиным, — лишь один частный случай.

Переход погребенных костей из первичного залегания в могиле во вторичное под слоистым грунтом путем вымывания и наслоения речных осадков требует длительного времени. Между тем все усилия Лепехина направлены на то, чтобы доказать недавнее происхождение костей. Получается явное противоречие. Картина бывшего некогда сражения с участием слонов восстанавливается Лепехиным на основании совершенно произвольной синхронизации костей и предметов разных находок.

Среди сторонников теории «военных слонов» был Вольтер. Вопрос о происхождении слоновых костей в Сибири был затронут в переписке Вольтера с Екатериной II. По разным поводам Екатерина пишет о Сибири. Говоря о «естественных произведениях Сибири», она, между прочим, упоминает слоновую кость, что вызвало обмен мнениями. К сожалению, не все письма сохранились. Но мнение Вольтера вполне выясняется из его замечаний.

В письме Екатерины от 6—11 октября 1771 г. имеются следующие строки: «на севере Сибири, в нескольких сажнях под землею находят кости слонов, уже давно не попадающихся в этих странах». По мнению Екатерины, это доказывает, «что мир гораздо старше, чем наши кормилицы нам говорят». Ученые же «вместо того, чтобы согласиться с древностью нашего шара, говорят, что это ископаемая слоновая кость; но что бы они не говорили, ископаемые не растут в виде слонов» [10, стр. 152].

Заслуживает внимания мысль Екатерины о том, что слоны жили в Сибири, но теперь уже не попадают. Как становится ясно из дальнейшего, мысль эта усвоена ею от неизвестного нам русского ученого.

¹ Лепехин употребляет выражение Ломоносова [42, § 185].

Вольтер в ответном письме от 18 ноября 1771 г. выражает свое удивление, но не высказывается по существу мысли Екатерины. «Сознаюсь, что скелеты слонов, находимые в северной части Сибири, меня крайне удивляют. Я с трудом верю в ископаемую слоновую кость, но также затрудняюсь признать, что настоящие слоновые зубы очутились закопанными на 30 футов под льдами; я полагаю, что природа способна на все и весьма возможно... что Адам евреев, известный только им одним, жил весьма недавно; действительно, шесть тысяч лет еще весьма немного» [там же, стр. 157].

В тот момент, когда происходила переписка между Вольтером и Екатериной, Паллас путешествовал в Сибири (1768—1774) и в 1771 г. в Иркутске узнал о находке трупа носорога. Екатерина, несомненно, была осведомлена об этом замечательном открытии. В письме, написанном в период июль—сентябрь 1772 г., она сообщала Вольтеру о носороге и переслала сочинение какого-то русского автора об изменении климата в Сибири. Ни письмо, ни это сочинение не сохранились в бумагах Вольтера и нам неизвестны.

В ответном письме в сентябре 1772 г. Вольтер писал: «весьма легко могло случиться, что какой-нибудь итальянец привел этого носорога в былое время в Сибирь, как приводят их обыкновенно во Францию, в Голландию. Если Ганнибал мог заставить слонов сделать переход через Альпы по глубоким снегам, то Сибирь Ваша могла быть свидетельницей в прежние времена попыток подобного же рода, а кости этих животных легко могли сохраниться в песке. Не думаю, чтобы положение экватора когда-либо изменялось, но я верю, что мир очень таки стар» [там же, стр. 190].

Приведенный отрывок из письма дает нам основание считать, что Вольтер был сторонником теории «военных слонов»¹ и отвергал теорию изменения климата, которую развивал неизвестный русский автор. Екатерина, вначале склонная к теории изменения климата, теперь готова отказаться от ранее сказанного. В письме от 6—17 октября 1772 г. она пишет: «Я нисколько не оспариваю Вашего мнения о возможности появления в Сибири носорогов и слонов из Индии; это вполне допустимо. Рассказ нашего ученого я переслала Вам просто, как предмет курьеза и никоим образом не имея в виду подкреплять им мое мнение» [там же, стр. 141].

Живучесть теории «военных слонов», перенесенной с итальянской почвы в Северную Европу и Сибирь, имела свои причины. Ученый второй половины XVIII в. уже начинал понимать, что толкование явлений природы не будет научным, если оно делается по библии. Вместе с тем опасно вступать в противоречие с библией. Можно избежать всех этих затруднений, если принять, что кости слонов в северных странах остались не от «допотопных времен», а от событий недавнего времени. Не природные силы, а сам человек — причина нахождения слоновых костей на севере. Не ради ли этого «преимущества» теории «военных слонов» сделался ее сторонником осторожный и умеренный в своих взглядах Лепехин?

¹ В письме Вольтера к барону Робек от 29 сентября 1772 г. [Собр. соч., т. 48, изд. Моланд, стр. 181] проводится как будто другая мысль и ничего не говорится о «военных слонах». В этом письме мы читаем: «В России нет ничего нового, кроме окаменелого носорога, найденного в песках под 65-м градусом широты. Этот носорог в соединении с костями слонов, часто находимых в Сибири, заставляет предположить, что наш мир очень стар и что он испытывал перевороты, о которых не знает и правдивый Моисей» (перевод Л. С. Гордона).

Теория «военных слонов» в применении к сибирской мамонтовой кости могла удовлетворить лишь тех, кто имел весьма смутное представление о многочисленности костей и об условиях их нахождения, кто сам не бывал в Сибири. Путешественник, знавший Сибирь, мог сказать о «военных слонах» в Сибири именно так, как сказал Г. А. Сарычев [68, стр. 105]: «Походы не могли быть через столь дальние расстояния, по бесплодным и болотистым местам и через высочайшие горные хребты, где не только слоны и подобные им большие звери проходить не могут, но едва пробираются степные и привычные к перенесению всяких трудностей здешние лошади».

Надуманность и слабость теории «военных слонов» обнаруживалась тотчас же, как вставал вопрос о том, почему на севере, наряду с костями слонов, встречаются кости другого тропического животного — носорога. Военные носороги неизвестны. Для носорогов нужна была совершенно иная теория.

В затруднительном положении оказался Н. П. Рычков [67], нашедший «слоновые кости» и череп носорога. В слоновых костях он признал остатки «военных слонов». От объяснения же происхождения черепа носорога был вынужден уклониться. «Бывали ли когда нибудь в сей стране таковые животные, или бытие вселенного потопа есть причиною сей части сюда занесенной, то остается исследовать людям разума превосходного» (стр. 32).

Нужна была теория, которая объясняла бы все случаи нахождения органических остатков стран жаркого климата в северных краях. Находки слонов это только один факт. Не человек, «но иная сила похоронила» их. Эта сила «не для них одних трудилась». Она «производила обширное и не одновременное действие природы, слои слоями покрывая» [42, § 162]. Похоронены слоны естественными геологическими процессами, работавшими над изменением лика Земли. Изменениям подвержены и климаты на Земле в связи с медленно действующими астрономическими причинами (§ 163). Если в Сибири слон такой же, как в Индии, то, значит, климат там был не тот, что теперь. Он должен быть жарким в «то время, когда слоны и южных земель травы в севере важивались» (§ 183).

Изменение климата для объяснения распространения слонов в Сибири принимал не только Ломоносов. Как отмечалось выше (стр. 34—38), так думали русские сибиряки, так думал В. Н. Татищев, позже Г. А. Сарычев, а также и неизвестный автор, упоминаемый в переписке Екатерины и Вольтера.

Для того чтобы оценить, насколько необычным и смелым для своего времени был этот взгляд, нужно помнить, как писал Энгельс, что для XVII—XVIII вв. характерна «выработка своеобразного общего мировоззрения, центром которого является учение об *абсолютной неизменяемости природы*. Согласно этому взгляду, природа, каким бы путем она сама ни возникла, раз она уже имеется налицо, оставалась всегда неизменной, пока она существует... Земля оставалась от века или со дня своего сотворения... неизменно одинаковой. Теперешние «пять частей света» существовали всегда, имели всегда те же самые горы, долины и реки, тот же климат, ту же флору и фауну, если не говорить о том, что изменено или перемещено рукой человека. Виды растений и животных были установлены раз навсегда при своем возникновении, равное порождало всегда равное... В противоположность истории человечества, развивающейся во времени, истории природы приписывалось только развращение в пространстве. В природе отрицали всякое изменение, всякое развитие...» [91, стр. 8]

М. В. Ломоносов является сыном своего века и его материализм «был в основном метафизическим, механическим материализмом» [8, стр. XX]. Материалистическое учение Ломоносова страдало непоследовательностью в связи с признанием творца, создающего мир. Но вместе с тем мировоззрению Ломоносова были свойственны элементы диалектики. И в этом отношении он выходил за пределы мировоззрения своего века.

Предположение Ломоносова об изменении климата зиждется на более общем представлении об изменении мира и поверхности Земли, в частности, без всякого участия творца и чудесных сил. Идея изменения мира является основной идеей статьи «О слоях земных». Ломоносов достаточно четко формулирует ее: «твердо помнить должно, что видимые телесные на земли вещи и весь мир не в таком состоянии были с начала от создания, как ныне находим; но великие происходили в нем перемены, что показывает История и древняя География с нынешнею снесенная и случающиеся в наши веки перемены земной поверхности» (§ 98).

В связи со слонами Ломоносов говорит об изменении климата от астрономических причин. Но это не единственная причина изменения климата на Земле. Большое значение в процессе изменения климатов Ломоносов придает физико-географическим переменам, происходящим на поверхности Земли. Д. М. Перевощиков [61] был, кажется, первым, кто обратил внимание на эту мысль Ломоносова.

Приняв климатическую теорию, как единственно правильную при состоянии сведений о мамонте в середине XVIII в., Ломоносов, повидимому, не считал проблему мамонта окончательно решенной. Отмечая частые случаи нахождения мамонтовой кости в Сибири, он сожалеет, «что промысленники не сообщают о том обстоятельстве. Коль бы много больше могли служить в пользу натуральной истории; когда бы записываны были...» [42, § 41]. Далее Ломоносов приводит, как пример, описание геологических условий местонахождения слоновых костей в Саксонии.

В первой четверти XVIII в. нужно было решить, какому зверю принадлежат мамонтовые кости. Поэтому Петр I в своем приказе сибирскому губернатору требует, чтобы при нахождении бивней мамонта были собраны и все остальные кости животного и присланы в Петербург.

В середине XVIII в. вопрос о том, кем был мамонт, является решенным, но надо было объяснить, как слон оказался в Сибири. Дать научное решение этого вопроса можно было только исходя из анализа условий нахождения костей. Ломоносов, как никто другой в его время, обратил внимание на необходимость описания местонахождения костей мамонта. Пользуясь данными о геологических условиях нахождения костей, Ломоносов опроверг теорию «военных слонов».

Тщательное выяснение условий нахождения мамонтовых костей и сейчас продолжает оставаться весьма актуальной задачей. Каждая новая хорошо описанная находка костей мамонта неизменно вызывает интерес ученых.

Заключение

Принято считать, что палеонтология, как наука, возникла на рубеже XVIII и XIX вв., после того как Кювье доказал, что ископаемые организмы — вымершие организмы и тем самым определил ее предмет. Но ископаемые организмы собирались и изучались задолго до Кювье.

Правда, их принимали не за то, что они есть; их обычно считали остатками тех же видов, которые продолжают жить сейчас.

Небесные светила изучаются очень давно, но до Коперника их считали не тем, что они есть на самом деле. И все-таки астрономию начинают не с Коперника, а с более древних времен. Можно считать, что палеонтология, как область знания об ископаемых организмах, родилась также весьма давно, за много столетий до Кювье.

Обсуждение проблемы ископаемых организмов вообще, а также проблемы мамонта в XVIII в. представляет яркую интересную страницу не только в истории палеонтологии, но и в истории естествознания в целом. В трактовке ископаемых организмов наука сталкивалась с религиозным учением о всемирном потопе; представления передовых ученых об изменениях Земли и ее населения противостояли идеям застывшего состояния мира.

В середине XVIII в. не было другого ученого ни в России, ни за границей, который столь же глубоко и правильно, как Ломоносов, понимал природу и научное значение ископаемых организмов, хотя для него, как и для других, они были только ископаемыми, но не вымершими. В противовес большинству западноевропейских ученых Ломоносов рассматривал происхождение ископаемых организмов независимо от «библейской геологии» и открыто выступал с критикой теорий, объясняющих окаменелости на горах действием всемирного потопы.

Исходя из своих актуалистических представлений об изменении лица Земли под влиянием внутренних и внешних геологических сил, М. В. Ломоносов с этой же позиции подходил и к ископаемым организмам, рассматривая их как важнейшие геологические документы. На основании окаменелостей он делает предположения о физико-географических и, в частности, климатических условиях, выясняет происхождение слоев и полезных ископаемых. Используя окаменелости, как геологические документы, Ломоносов превзошел не только своих современников, но и геологов первой половины XIX в., находившихся под влиянием катастрофизма Кювье.

Кости мамонта Ломоносов считал остатками слонов, живших в северных странах в те времена, когда здесь был жаркий климат. Такое толкование было наиболее смелым и правильным в XVIII в. Опровергая «теорию военных слонов», как совершенно несоответствующую действительным условиям нахождения костей, Ломоносов обращает внимание на необходимость тщательного изучения местонахождений.

Впервые в истории науки Ломоносов развил взгляд о великой роли организмов в химических процессах на Земле и образовании горных пород. Ломоносов первый связал происхождение угля с торфообразованием, объяснил происхождение янтаря, предложил оригинальную теорию образования нефти.

Замечательной особенностью суждений Ломоносова является внимание к народным представлениям о происхождении природных тел. Его взгляды о происхождении чернозема, янтаря и слонов в Сибири являются по существу народными взглядами, поднятыми до высоты научной теории.

Ломоносова можно считать основоположником широкого научного взгляда на окаменелости. Критикуя ложные взгляды, он показал, что окаменелости не игра природы, не курьез, не реликвии потопы, не случайные образования, а остатки организмов, имеющие огромную научную ценность. От усвоения и распространения этого взгляда зависели дальнейшие успехи исторической геологии и эволюционной теории.

Высказывания Ломоносова об ископаемых организмах, несомненно, имели большое положительное влияние на ученых второй половины XVIII в., работавших после Ломоносова. Никто из русских путешественников не пытался видеть в окаменелостях доказательство всемирного потопа, английские же ученые еще в XIX в. искали в окаменелостях доказательство потопа. Русские ученые видели в них лишь доказательство «великих перемен» на Земле.

Благодаря популярному характеру геологических сочинений Ломоносова они были доступны широкому кругу читателей, интересовавшихся естествознанием. Заключительную главу знаменитой книги «Путешествие из Петербурга в Москву» А. Н. Радищев посвящает Ломоносову. В этой главе он коротко излагает и геологические взгляды Ломоносова. Мы приводим отрывок, из которого достаточно ясно видно, что Радищев хорошо усвоил идеи Ломоносова об ископаемых организмах. Радищев пишет: «...поверхность... земная не из чего иного составлена, как из тления животных и прозябаний... Проходя далее, подземный путешественник зрел землю всегда расположенную слоями. В слоях находил иногда остатки животных в морях живущих, находил остатки растений и заключить мог, что слонистое расположение земли начало свое имеет в наплавном положении вод и что воды, переселяясь из одного края земного шара к другому, давали земле тот вид, какой она в недрах своих представляет».

Позже на пути в Сибирь, в ссылку А. Н. Радищев с интересом производил геологические наблюдения. В письме к А. Р. Воронцову от 20 октября 1790 г. он пишет: «Когда еду, стараюсь замечать положение долины, буераков, гор, рек: учусь в самом деле тому, что некогда читал о истории земли; песок, глина, камень, все привлекает мое внимание. Не поверите, может быть, что я с восхищением переехав Оку, вскарабкался на кругую гору и увидел в расселинах оной следы морских раковин!»

ЛИТЕРАТУРА

1. Анучин Д. Н. По поводу реставрации мамонта для антропологической выставки. Изв. О-ва любит. естествозн., антропол. и этногр., т. XXXV, тр. антропол. отд., т. 5, 1879.
2. Берг Л. С. Открытие Камчатки и экспедиция Беринга. Изд. АН СССР, М.—Л., 1946.
3. Берг Л. С. Ломоносов и гипотеза о перемещении материков. Изв. Всес. Геогр. о-ва, т. 79, вып. 1, 1947.
4. Билярский П. С. Материалы для биографии Ломоносова. Изд. АН, СПб., 1865.
5. Будилович А. М. В. Ломоносов как натуралист и филолог. С приложениями, содержащими материалы для объяснения его сочинений по теории языка и словесности, 1869.
6. Бюффон Г. Л. Всеобщая и частная естественная история, ч. I. Изд. 3, СПб., 1801.
7. Валлерий И. Минералогия (пер. с нем. И. Шлаттера). СПб., 1763.
8. Васецкий Г. Предисловие к книге М. В. Ломоносова. Избранные филологические сочинения, М., 1940.
9. Вернадский В. И. О значении трудов М. В. Ломоносова в минералогии и геологии. Ломоносовский сборник. Мат. для истории развития химии в России, М., 1901.
10. Вольтер и Екатерина II. Европейские писатели и мыслители, IV. Изд. В. В. Чуйко, СПб., 1882.
11. Габель А. Г. О каталогах минералогического музея, составленных Ломоносовым. Зап. АН, т. VIII, вып. 2, 1866.
12. Геккер Р. Ф. Очередные проблемы палеоэкологии. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXIII (1), 1948.

13. Герцен А. И. Былое и думы, ч. 1, гл. VI. Гос. изд. худож. лит-ры, Л., 1946.
14. Гмелин С. Г. Путешествие по России для исследования трёх царств естества, ч. 1. Путешествие из Санктпетербурга до Черкаска в 1768 и 1769 гг., СПб., 1771.
15. Григорьев Д. П. и Шафрановский И. И. Выдающиеся русские минералоги. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949.
16. Давиашвили Л. Ш. Курс палеонтологии. Изд. 2, Госгеоллиздат, М.—Л., 1949.
17. Данеман Ф. История естествознания, т. II, М.—Л., 1936.
18. Зябловский Е. Ф. Новейшее землеописание Российской империи, ч. I, СПб., 1807.
19. Иванов А. Н. О Ломоносове как геологе и его сочинении «О слоях земных». Учен. зап. каф. геологии Моск. гос. пед. ин-та, вып. 1, М., 1939.
20. Иванов А. Н. Ломоносов и геология. Учен. зап. Ярославского гос. пед. ин-та геогр. и естествозн., вып. VI, 1945.
21. Иванов А. Н. Были ли забыты труды М. В. Ломоносова по геологии и минералогии? Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXIII (3), 1948.
22. Избранд Идес. Путешествие и журнал по указу великих государей, царей и великих князей Иоанна Алексеевича и Петра Алексеевича, отправленного из Москвы в Китай, господина Эбергарда Избраннедеса посланником в 1692 году марта 14 дня. Древн. российск. вивлиофика, ч. VIII, М., 1789.
23. Илларионов В. Г. Мамонт. К истории изучения его в СССР. Горький, 1940.
24. Калмыков К. Ломоносов и наука о живой природе. Бюлл. МОИП, отд. биол., т. LI (3), 1946.
25. Кеппен Ф. П. Ученые труды П. С. Палласа. Журн. Мин. нар. просвещ., апрель, 1895.
26. Крафт Г. В. Руководство к математической и физической географии с употреблением земного глобуса и ланкаут, вновь переведенное с примечаниями Фр. Ульр. Теод. Эшнуса. Изд. 2, Изд. АН, СПб., 1764.
27. Кювье Ж. Похвальное слово Петру-Симону Палласу, произнесенное 5 января 1813 г. Вестн. естеств. наук, М., 1860.
28. Кювье Ж. Рассуждение о переворотах на поверхности земного шара (пер. с 6 фр. изд. 1830). Биомедгиз, М.—Л., 1937.
29. Лагус В. Эрик Лаксман, его жизнь, путешествие, исследования и переписка (пер. с швед. Э. Пандера). Изд. АН, СПб., 1890.
30. Леман И. Минералогия (пер. с нем. А. Навтова, 1769). СПб., 1772.
31. Леммлейн Г. Г. Предисловие к книге: М. Ломоносов. О слоях земных. Госгеоллиздат, М.—Л., 1949.
32. Лепехин И. И. Дневные записки путешествия доктора и академии наук адъюнкта Ивана Лепехина по разным провинциям Российского государства 1768 и 1769 гг., ч. I. Вторым тиснением. СПб., 1795.
33. Линней К. Мысли о том, что физика и естественная история составляют основание экономии. Нов. магаз. естеств. истории, изд. Двигубским, ч. I, № 1, М., 1828, стр. 43—74.
34. Ловецкий А. Л. О горючих минеральных веществах органического происхождения. Нов. магаз. естеств. истории, изд. Двигубским, ч. II, № 4, 1830.
35. Ловецкий А. Л. Начальные основания минералогии, ч. 1. Ориктогнозия. М., 1832.
36. Ломоносов М. В. О металлическом блеске (на лат. яз. в 1751). Русский перевод приводится в полном собрании сочинений, т. I, изд. АН СССР, М.—Л., 1950.
37. Ломоносов М. В. Краткое руководство к красноречию (1748). Соч., т. III, изд. АН, 1895.
38. Ломоносов М. В. Слово о рождении металлов от трясения земли (1757). Соч., т. V, изд. АН, 1902.
39. Ломоносов М. В. О слоях земных (1757—1759). Напечатано в качестве «прибавления второго» к «Первым основаниям металлургии» (1763). Соч., т. VII, изд. АН СССР, 1934.
40. Ломоносов М. В. Первые основания металлургии или рудных тел (1763). Соч., т. VII, изд. АН СССР, 1934.
41. Ломоносов М. В. Известие о сочиняемой Российской минералогии (1763). Нов. магаз. естеств. истории, ч. III, № 1, М., 1830.
42. Ломоносов М. В. О слоях земных и другие работы по геологии. Госгеоллиздат, М.—Л., 1949.
43. Ломоносов М. В. Сочинения, т. I. Изд. АН, СПб., 1891 (из Марциала).
44. Лункевич В. В. От Гераклита до Дарвина, т. II (XVII и XVIII вв.). Изд. АН СССР, М.—Л., 1940.
45. Ляйель Ч. Основные начала геологии, т. I, М., 1866.

46. Максимович М. А. О границах и переходах царства природы. Библиотека для чтения, т. I и II, 1834.
47. Марциал М. В. Эпиграммы в переводе и с объяснением А. Фета, ч. I. М., 1891.
48. Мелехов И. С. Ломоносов и лесная наука. Архангельск, 1947.
49. Меншуткин Б. Н. Труды М. В. Ломоносова по физике и химии. М.—Л., 1936.
50. Миллер Г. Ф. О сибирских торгах. Ежемесячные сочинения к пользе и увеселению служащие. АН. СПб., апрель, 1756.
51. Неустроев А. Н. Историческое разыскание о русских повременных изданиях и сборниках за 1703—1802 гг. СПб., 1875.
52. Нил (архиепископ). Ярославский спасо-преображенский монастырь. Ярославль, 1869.
53. Обручев В. А. История геологического исследования Сибири, период первый, период второй, период третий, период четвертый. Изд. АН СССР, 1931—1937.
54. Орлов А. Я. Ломоносов о перемещении полюса и движении континентов. Мирведение, № 4, 1937.
55. Павлов А. П. Полвека в истории науки об ископаемых организмах. М., 1897.
56. Павлов А. П. Значение М. В. Ломоносова в истории почвоведения. Почвоведение, № 4, 1912.
57. Павлов А. П. Ломоносов как геолог. Сб.: Празднование двухсотлетней годовщины рождения М. В. Ломоносова Московским университетом, М., 1912.
58. Павлова М. В. Причины вымирания животных. М.—Пг., 1924.
59. Палаты Академии наук. СПб., 1741; мал. изд., 1744.
60. Пекарский П. История императорской Академии наук, т. I, СПб., 1870.
61. Перовщиков Д. М. Отрывки из физической географии. Современник, т. VII, 1843.
62. Писарев Д. И. Прогресс в мире животных и растений (1864). Соч., т. 3. СПб., 1904.
63. Радищев А. Н. Путешествие из Петербурга в Москву (1790). Избр. философ. соч., Гос. изд. полит. лит-ры, 1949.
64. Радищев А. Н. Письмо к А. Р. Воронцову от 20/X 1790 г. Избр. философ. соч., Гос. изд. полит. лит-ры, 1949.
65. Райков Б. Е. Очерки по истории гелиоцентрического мировоззрения в России. Изд. 2, АН СССР, М.—Л., 1947.
66. Робинэ Ж. Б. О природе (1761—1766). Гос. соц.-эконом. изд., 1935.
67. Рычков Н. П. Журнал или дневные записки путешествия капитана Рычкова по разным провинциям Российского государства 1769 и 1770 гг. Изд. АН, СПб., 1770.
68. Сарычев Г. А. Путешествие по северо-восточной части Сибири, Ледовитому морю и Восточному океану в продолжении осьми лет, при географической и астрономической морской экспедиции, бывшей под начальством флота капитана Билингса с 1785 по 1793 г. СПб., 1802.
69. Севергин В. М. Слово похвальное М. В. Ломоносову. Соч. и пер. изд. Российской акад., ч. II. СПб., 1806.
70. Севергин В. М. Рассуждение об ископаемых орудных телах. Умозрительн. исслед., Изд. АН, I, СПб., 1808.
71. Саведьев. О торговле Волжских Болгар в IX и X столетиях. Журн. Мин. нар. просвещ., 1846.
72. Смирнов В. И. Находки крупных костей четвертичных млекопитающих в северной области. Тр. Ком. изуч. четвертич. пер., т. V, вып. I, 1937.
73. Соболев Д. Н. Блестящая страница из истории русской геологической науки. Советская наука, № 3—4, 1940.
74. Соболев С. Л. Микроскоп и микроскопические методы исследования в работах М. В. Ломоносова. Тр. Ин-та истор. естествознан., т. II, 1948.
75. Соболев С. Л. История микроскопа и микроскопических исследований в России в XVIII в. Изд. АН СССР, М.—Л., 1949.
76. Соколов Д. Руководство к минералогии, ч. I. СПб., 1832.
77. Соколов Н. Н. Некоторые данные по истории почвоведения. Почвоведение, № 5—6, 1945.
78. Татищев В. Н. О мамонтовых костях. К примечаниям в 1730. Примечания на ведомости в Санктпетербурге, ч. 100 и 101. 1732.
79. Татищев В. Н. Избранные труды по географии России. М., 1950.
80. Тимирязев К. А. Исторический метод в биологии (1922). Соч., т. VI, Сельхозгиз, 1939.
81. Уваров А. С. Археология России, каменный период, I, М., 1881.

82. Указы государя императора Петра Великого, состоявшиеся с 1714 по 27 января 1725. СПб., 1739.
83. Фишер Г. И. О происхождении ископаемых. Нов. магаз. естеств. истории, ч. III, № 3, 1829.
84. Хабаков А. В. Ломоносов и геологические науки. Природа, № 9, 1940.
85. Хабаков А. В. Очерки по истории геолого-разведочных знаний в России, ч. I. Изд. МОИП, М., 1950.
86. Чулок С. Д. Теория эволюции (учение Дарвина). М.—Л., 1926.
87. Шафрановский И. И. и Шафрановский К. И. Ломоносовский каталог минералогических коллекций Академии наук. Природа, № 4, 1947.
88. Щуровский Г. Е. Ломоносов как геолог и минералог. Сб.: Празднование столетней годовщины рождения М. В. Ломоносова Московским университетом, М., 1865.
89. Энгельс Ф. Введение к брошюре: Развитие социализма от утопии к науке (1892). К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. XVI, ч. II, Партиздат ЦК ВКП(б), 1936.
90. Энгельс Ф. Диалектика природы. Госполитиздат, 1948.
91. Ярилов А. А. Что дал науке о почве М. В. Ломоносов. Учен. зап. Моск. гос. ун-та, юбил. сер., вып. VI, геология, почвоведение и грунтоведение, М., 1940.
92. Beringer J. B. A. Lithographia Wirceburgensis. Editia Secunda, Francofurti et Lipsiae, apud Tob. Göbhardt, 1767.
93. Breune J. P. A letter... with observations and a description of some mammoth's bones. Phil. Transact., vol. HL, N 446, 1737.
94. Buffon G. Epoques de la Nature. 1778.
95. Cuvier G. Mémoire sur les espèces d'éléphants vivantes et fossiles, lu à (l'Institut) le 1-er pluviôse an. IV. Mém. Inst., sci. math. et phys., t. 2, 1799.
96. Cuvier G. Recherches sur les ossemens fossiles, 2 édit., t. I, Paris, 1821.
97. Hermann B. F. Statistische Schilderung von Russland. S.-Pb. u. Leipzig, 1790.
98. Hooke. Lectures on earthquakes, 1688.
99. Gmelin J. C. Reise durch Sibirien von der Jahr 1733 bis 1743, 1 Th., Göttingen, 1751; 3 Th., 1752.
100. Lehmann J. Versuch einer Geschichte von Flötz-Gebirgen. Berlin, 1756.
101. Musei Imperialis Petropolitani, vol. I. Pars tertia qua continentur res naturales ex regno numerali. Petropolitanae, 1745.
102. Pallas P. S. De reliquis animalium exoticorum per Asiam borealem reperitis complementum. Novi Comm. Acad. Sci. Imp. Petropoli, t. XVII, 1773.
103. Pallas P. S. Observations sur la formation des montagnes et les changements arrivés au globe, particulièrement à l'égard de l'Empire Russe. Acta Acad. Sci. Imp. Petropoli pro anno 1777, pars prior. Petropoli, 1778.
104. Pallas P. S. Mémoire sur la variation des animaux. Acta Acad. Sci. Imp. Petropoli, t. IV, v. 11, 1780.
105. Pallas P. S. Merkwürdige Nachrichten von denen Eismeer, dem sogenannten Swätaï Noss gegenüber gelegenen Zächofschens Inseln. Neue Nord. Beiträge, Bd. VII, 1796.
106. Serebrjakov A. N. Elephas mammonteus Cuvier versus. E. primigenius Blumenbach. Изв. АН, сер. биол., 1938.
107. Strahlenberg P. J. Das nord-und ostliche Theil von Europa und Asia, Stockholm, 1730.

Заметки о флористической географии Голарктики

В. С. Говорухин

Познание основных закономерностей истории и современного состояния растительного мира в его пространственном выражении составляет общую задачу географии растений. Исследование этих закономерностей имеет не только теоретический отвлеченный интерес, но преследует и чисто практические задачи. Учет естественных ресурсов растительного мира СССР для целей их использования и плановой перестройки предполагает прежде всего знание их географического распространения и количественных отношений (запасов). Плановое использование природных запасов пищевых, вкусовых, кормовых, лекарственных, эфиромасличных, а также различных технических растений (текстильных, каучуконосных и др.) предполагает знание их ареалов, их размещения в различных экологических условиях, знания вообще флоры данной страны. Этими и многими подобными вопросами занимается флористическая география и именно этому разделу науки посвящена наша работа¹.

Учение о флоре является одним из основных разделов биогеографической науки. Наша русская флористическая география, славная еще в прошлом столетии именами А. Н. Бекетова, С. И. Коржинского, Н. Н. Кауфмана, В. Я. Цингера, А. Н. Петунникова, а еще ранее К. Ф. Ледебера, А. А. Бунге, Н. С. Турчанинова, и в нынешнем веке именами Д. И. Литвинова, Н. И. Кузнецова, В. Л. Комарова, М. И. Голенкина, И. М. Крашенинникова, Е. В. Вульфа, П. Н. Крылова и многих других, ныне трудящихся над флорой России, — развернулась после Великой Октябрьской социалистической революции. За последние 15—20 лет у нас выдвинулся ряд прекрасных исследователей-флористов. Из весьма плодотворных конференций, созывавшихся начиная с 1938 г. при Ботаническом институте Академии наук СССР, выросла специальная комиссия по истории флоры и растительности СССР. В настоящее время уже опубликованы два тома материалов этой комиссии и много отдельных отчетов в ботанических журналах. С начала революции издано множество работ, посвященных местным флорам, территориально охвативших почти весь Советский Союз. Наконец, непрерывно продолжающаяся напряженная работа по изданию «Флоры СССР», изданию по размаху и объему материалов не имеющему себе равного в мировой литературе, свидетельствует о глубине и значительности флористических исследований в нашей стране. Как и при всяком творческом труде, при

¹ Автор этой статьи с первых шагов своего научного образования общался со многими замечательными русскими систематиками и флористами. Несомненно, что близкое знакомство с их трудами нашло отражение во всей последующей работе автора. Определенное место в работе с самого ее начала (1923) всегда занимала геология и физическая география, элементы которых были усвоены под непосредственным руководством В. А. Варсанюфьевой, которой и посвящаются эти заметки.

столь громадной работе естественно возможны некоторые разногласия между исследователями, неизбежно возникновение новых проблем, возможны и также неизбежны расхождения в методах решения и в самом понимании тех или иных задач.

Мы в этой краткой заметке остановим свое внимание на основных положениях нашей науки, но при этом затронем также и ряд дискуссионных вопросов флористической географии СССР.

Флористическая география как самостоятельная научная дисциплина

Флористическая география является одной из старейших областей не только географии растений, но ботанического знания вообще. Первые флористические списки растений, обитающих на определенной территории, известны с ранних времен человеческой культуры — из древнего Египта и государств Передней Азии, из древнейшего Китая.

В Европе начало научной систематики совпадает с первыми работами К. Линнея по флорам Лапландии и Швеции (1737). В России изу-

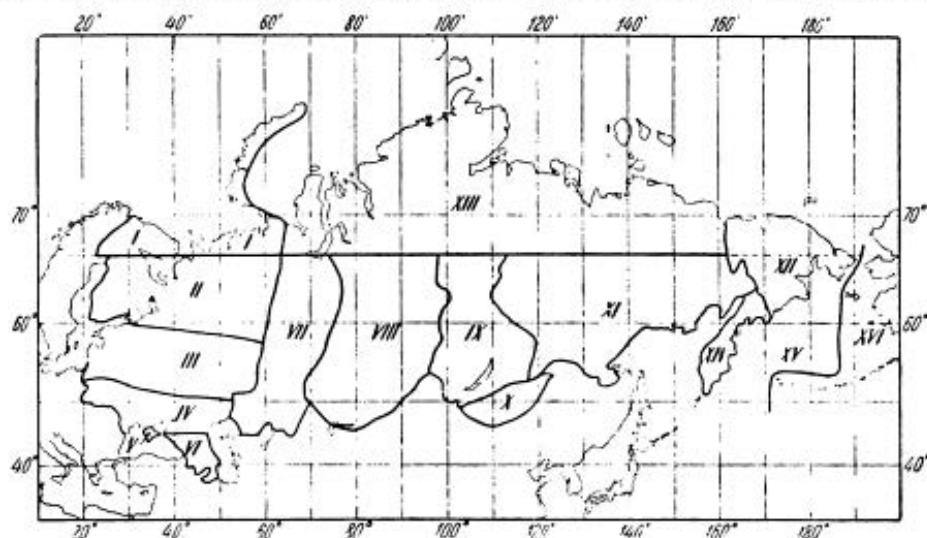


Рис. 1. Карта ботанических районов России, по К. Ледебурю (1842).

I—Россия арктическая, II—Россия северная, III—Россия средняя, IV—Россия южная, V—Крым, VI—провинции Кавказа, VII—Сибирь уральская, VIII—Сибирь алтайская, IX—Сибирь байкальская, X—Даурия, XI—Сибирь восточная, XII—Земля Чукотская, XIII—Сибирь арктическая, XIV—Камчатка, XV—острова Восточного океана, XVI—Русская Америка

чение флоры Сибири И. Г. Гмелином было проведено еще ранее (1734—1742 гг.) и именно им же произведены первые попытки ботанического районирования Сибири [53]. С. П. Крашенинников в 1753 г. работал над флорой Петербургской губ. (*Flora Ingrica*, 1761). В XIX столетии флористическое деление России впервые проведено К. Ледебуром [55] (рис. 1). История флористических исследований в нашей стране подробно изложена в сводке С. Ю. Липшица [5].

Флористическая география¹ включает ряд соподчиненных дисциплин. Так, ареалогия специально занимается изучением ареалов различ-

¹ Название флористической географии предложено Е. Вармингом, который этим хотел подчеркнуть ее отличие от экологической географии растений.

ных систематических групп растений, флорогеография или сравнительная флористическая география выясняет генетическое сходство и различия между отдельными странами в флористическом отношении, объединяет сходные по систематическому составу и происхождению флоры страны и распределяет по единицам флористического районирования (области, подобласти, провинции, округа, участки). Наконец, генетическая география растений посвящена геологической истории происхождения и развития флор, и здесь она смыкается с палеофлористикой. Последняя также входит в общую флористическую географию.

Флористическая география имеет дело прежде всего с видами, родами, семействами растений, вообще с систематическими таксономическими единицами в их пространственном распределении. Из них и из их группировок (так называемых конкретных флор — см. ниже), приуроченных к определенной территории, как из исходного материала складывается природная флора.

В нашей стране, а также и за рубежом все еще очень мало примеров флористического районирования, проведенного с достаточной степенью детализации и до конца на флористическом материале. К такого рода исследованиям следует отнести прежде всего флористическое районирование Кавказа (Н. И. Кузнецов, А. А. Гроссгейм), Карпат (М. Г. Попов), севера и востока Европейской части России (С. И. Коржинский, А. И. Толмачев, И. А. Перфильев) и некоторые другие. На Кавказе работало много первоклассных систематиков (Н. И. Кузнецов, В. И. Липский, Н. А. Буш, П. И. Мищенко, А. В. Фомин, А. А. Гроссгейм и др.). Этим объясняется детальность и высокое качество его флористического районирования.

Существует только одна современная попытка создания флористической карты СССР, составленная при участии В. Л. Комарова, Б. К. Шишкина, Б. Н. Городкова, М. М. Ильина, И. М. Крашенинникова и др. в Ботаническом институте АН СССР. К сожалению, эта карта, приложенная к I тому «Флоры СССР», не имеет объяснительного текста. Объясняется все это недостаточностью обработки флоры СССР, в целом еще не законченной. В свое время В. Я. Цингер указал, что научное разрешение вопроса о ботанико-географическом районировании России на флористические области и провинции должно быть результатом критической переработки «Флоры России», а не предшествовать этой обработке.

Основой для флористической географии являются данные географического распределения видов, данные палеоботаники, исторической геологии и прежде всего систематики растений. Наоборот, в фитоценологии, например, систематика таким вниманием обычно не пользуется и, к сожалению, геоботаники-фитоценологи нередко мало знакомы с этой основной отраслью биологического знания. Флористическая география отличается от геоботаники или ботанической географии, так как геоботаника занимается главным образом географией и экологией растительных сообществ и районированием растительного покрова по формационному принципу. Области геоботаники, географии фитоценозов непосредственно связаны с ландшафтоведением, с физической географией.

В особенности резко это разделение двух дисциплин выражено в географии споровых растений, печеночников и мхов, а также в географии низших растений (например водорослей, лишайников, грибов, в том числе паразитных, и др.); к этим разделам флористической географии геоботаники имеют очень мало касательства, хотя громадное, можно сказать, решающее, практическое значение низших растений и в жизни биоценозов никто, конечно, не может отрицать. Флоры мохообразных,

лишайников, грибов и водорослей составляют такие же полноправные разделы флористики и флористической географии, как и флоры цветковых растений.

Флористическая география резко отличается как от геоботаники или ботанической географии, так и от фитоценологии — учения о растительных сообществах. Растительные сообщества составляют основу растительного покрова, входящего, как неперемнная часть, в географический ландшафт. Различия между указанными областями знания четко отметил один из крупнейших ботаников и географов Н. И. Кузнецов:

«При изучении растительности какой-либо страны или всего земного шара, центр тяжести исследования падает не столько на географическое распространение отдельных флористических элементов ее и на историю развития со времен прежних геологических эпох, сколько на современную группировку растений в сообщества и ассоциации. Если изучение флоры страны мы можем назвать наукой по преимуществу географической и отчасти палеонтологической, то изучение растительного покрова любой страны нам следует назвать наукой топографической. Там статистические и исторические методы исследования, здесь методы топографического изучения природы страны» [28].

В настоящее время трудами акад. В. Н. Сукачева создано новое направление в биогеографии — биогеоценология. Биогеоценоз, отвечающий отдельному фитоценозу, характеризуется главным образом процессами обмена веществ и энергии и накоплением органического вещества биомассы и фитомассы. Это понятие биоценоза, а также и фитоценоза входит в общее ландшафтоведение и принципиально отлично от понятия природной флоры какой-либо территории.

«Понятие биогеоценоза, отвечающее отдельному фитоценозу, всегда уже понятие географического ландшафта. Биогеоценоз является составной частью ландшафта. При изучении его главное внимание сосредоточивается на взаимодействии составляющих компонентов и на процессе обмена веществом и энергией между ними, а также с окружающими их явлениями природы» [45].

Итак, основным объектом флористической географии признается флора. Флора — это закономерная совокупность видов растений, связанных единством своей истории, обитающих на какой-либо определенной территории. При описании флоры роды и виды располагаются в порядке принятой ботанической системы (например системы Энглера). Территория данной флоры отграничена от области смежной флоры природными (горы, равнины, моря, леса, степи, пустыни и т. д.) пределами. Флоры иногда рассматриваются также по основным типам растительного покрова: флора лесов, флора степей, флора тундр, альпийская флора и др., а также и по сезонам года: весенняя флора, осенняя и т. д. Иногда рассматривают флору какой-либо определенной таксономической группы (рода или семейства), например флора лишайников средней полосы Европейской части СССР, флора хвойных деревьев и кустарников Урала. Особо выделяются культурные флоры.

Природные флоры (взятые в природных границах) являются всегда генетически обусловленными, т. е. они слагаются из закономерных групп видов, отражающих исторический процесс возникновения и становления флоры. Наибольший биогеографический интерес представляют именно природные флоры, обыкновенно коллективные, т. е. слагающиеся из более или менее многочисленных конкретных флор.

Важным материалом для флориста являются ареалы (или части ареалов) видов, родов и т. д. и закономерные комплексы видов — так называемые конкретные флоры. Именно конкретная флора и является

основной единицей флорогеографии или сравнительной флористической географии. Конкретные или элементарные флоры представляют собой весьма реальную совокупность видов, обитающих в одном флористическом районе на всем его протяжении. Такая совокупность видов в зависимости от чисто местных условий образует различные группировки растений — сообщества (ассоциации). А. И. Толмачев, впервые отличивший «конкретные флоры» от коллективных, говорит по этому поводу следующее: «Участкам, одинаковым по условиям, должны в пределах района соответствовать одни и те же комбинации видов, иными словами, каждая данная ассоциация будет характеризоваться (в этом районе. — В. Г.) постоянством своего флористического состава. В районах, отличающихся друг от друга в строгом смысле флористически, мы можем встретиться с различными комбинациями видов при полном совпадении местных условий» [47].

«Описание конкретных флор представляет... предпосылку для сравнительно флористических исследований, призванных в конечном итоге выяснить взаимоотношение и динамику развития тех комплексов видов, которыми являются флоры земного шара... «Решающее значение приобретает сравнимость... и именно в сравнимости конкретных флор,... в принципиальном подобии друг другу всех конкретных флор, сколько бы их ни было изучено, рисуется нам основное значение их изучения, как основы сравнительно-флористического исследования» [47].

Конкретная флора — низший в таксономическом смысле комплекс форм — видов, — низшая единица флористической системы.

Практическое значение флористической географии громадно. На ее данных покоятся поиски новых полезных растений и определяются запасы и распространение уже известных; флора доставляет нам сведения о дикорастущих пищевых, кормовых, лекарственных, древесных, текстильных, каучуконосных и других технических растениях. Без изучения флоры вовсе невозможны ни геоботаника, ни фитоценология, ни ботаническая география вообще. Важность изучения флоры подчеркивал и основатель современной советской биологии И. В. Мичурин.

Здесь уместно напомнить замечательные слова И. В. Мичурина, сказанные им в 1932 г. по поводу издания монументальной «Флоры СССР»: «С живейшим удовольствием встречаю намерение к изданию ботанического описания флоры, растущей на всей территории нашего Союза Республик. Эта нужда давно назрела у нас, крайне стесняя каждую работу во всякой осмысленной культуре растений. Надо удивляться, как это такой пробел до сих пор удержался у наших ботанических светил науки» [34, стр. 202].

Важно подчеркнуть полную аналогию флористической географии растений с фаунистической зоогеографией. В зоогеографии нет дисциплин, соответствующих по разработанности фитоценологии. Только в недавнее время стала энергично развиваться экология животных (см. в особенности работы Д. Н. Кашкарова, А. Н. Формозова и др.). Таким образом фаунистическая зоогеография была и остается старейшей и основной ведущей областью географии животных. Как предмет, так и методы флористической и фаунистической географии сходны. Обе эти дисциплины имеют дело с природными пространственно-определенными комплексами видов, родов и семейств организмов и, основываясь на историческом методе, изучают закономерности их распределения в пространстве.

Если мы опорочим и отвергнем методы одной из этих ветвей биогеографии, то в равной степени также придется относиться к методам и построениям другой: в зоогеографии в этом случае придется отказаться

от самых основных, ведущих разделов науки. Таким образом мы не можем признать методы и самый предмет флористической географии устаревшим или, тем более, признать возможность и целесообразность поглощения ее какой-либо иной родственной наукой (например геоботаникой, к чему отчасти склоняются некоторые современные авторы).

Растительность и флора

Мы видели, что флористическая география достаточно резко отграничена от смежных дисциплин и, прежде всего, от фитоценологии и геоботаники. Естественно, что так же резко отличаются и объекты их изучения.

Прежде всего, уже давно различают растительность от флоры. Растительность представляет сочетание растительных сообществ, большей частью и прежде всего территориально вовсе не соответствующих тем генетическим группам, которые составляют флору. Так, в пределах территории одной и той же таежной флоры, даже одного и того же флористического района или одной и той же конкретной флоры нередко встречаются самые разнообразные сообщества, ассоциации, формации и типы растительности. Здесь и ельники зеленомошники, и долгомошники, и кустарниковые ельники и сосняки, и лесные болота, и луга и т. п. В ту же территорию таежной флоры входят и более широкие геоботанические объединения: леса темнохвойные и светлохвойные с примесью широколиственных пород и без них и т. д. И наоборот, физиономически одна и та же растительная формация или ассоциация темнохвойного леса зеленомошника черничника на Кольском полуострове имеет одну флору, а на Урале совсем иную, и т. д. и т. п.

Наши виднейшие фитоценологи и фитогеографы всегда высказывались за отдельное понимание растительности и флоры. Основатель советской биогеоценологии акад. В. Н. Сукачев четко различает понятия «флора» и «растительность». «Если четверть века тому назад И. К. Пачоский настаивал на невозможности смешивать учение о растительных сообществах с географией растений и на необходимости выделения его в самостоятельный отдел ботаники, то все успехи, достигнутые за это время в изучении растительности, вполне подтверждают справедливость этой мысли» [43]. «Растительные сообщества (фитоценозы) составляют основу растительного покрова, входящего как непременная часть в географический ландшафт». «Как флора любой местности состоит из растений ее населяющих, так и растительность ее складывается из фитоценозов (растительных сообществ)» [45].

Один из наших крупнейших фитоценологов В. В. Алехин, например, писал: «Нужно различать два особых понятия: флору (*flora*) или совокупность видов, населяющих данную территорию, и растительность (*vegetatio*) или совокупность растительных сочетаний» [2].

А. П. Ильинский также предостерегал: «флору не следует смешивать с растительностью области». Он же указывал на зависимость геоботанического исследования от флористики: «Невозможно объяснить растительный покров сколько-нибудь удовлетворительно, не имея ясного представления о его флористическом составе» [20]. А. Я. Гордягин также считал, что две территории могут иметь одну и ту же флору, т. е. приблизительно одинаковый видовой состав, но резко различаться по растительности [14].

Русские классики флористической географии в особенности подчеркивали относительные различия флоры и растительности. Таковы соответствующие данные в работах Н. И. Кузнецова, А. Н. Бекетова и др.

А. Н. Бекетов еще в 1896 г. [3] резко осуждал известного немецкого географа О. Друде за его смешение экологического и исторического принципов в флористической географии.

Весьма характерно краткое замечание В. Л. Комарова, высказанное им по поводу деления Западносибирской низменности на геоботанические растительные зоны. «...Б. Н. Городков удачно разделил низменность на зоны и подзоны по физико-географическим свойствам, но растения для всех этих подзон, кроме степной, были почти одни и те же» [22].

К числу коренных отличий флоры от растительности относятся принципиально разные, друг с другом вовсе не сравнимые системы таксономических подразделений, принятых в флористической географии и геоботанике.

В геоботанике разделение растительного покрова в значительной степени соответствует ландшафтно-географическому делению (зона тундр, зона хвойных и широколиственных лесов, зона лесостепи и степей и т. п.). Флористические же деления Земли, например области и даже подобласти, хотя также следуют своему зональному принципу, но вовсе не соответствуют подразделению на ландшафтные зоны. В голарктической области, например, включаются все перечисленные выше ландшафтно-географические зоны, так как флора их едина по происхождению, а отчасти и по современному составу.

В флористической географии подразделения флоры на области, подобласти, провинции, подпровинции, округа и т. д. проведены на совершенно иных началах, чем в геоботанике. В геоботанике и в фитоценологии классификационные подразделения растительности — тип, класс формаций, группа формаций, формации, группа ассоциаций, ассоциации, социации — также методически совершенно оригинальны и по рангу своему уже никак не соответствуют таксономическим подразделениям флоры.

Флористические и геоботанические карты, как общее правило, не совпадают. Они и не могут совпадать, так как растительность, например, в областях четвертичного оледенения является прежде всего отражением ныне существующих природных условий, и определяется только недавними в геологическом смысле историческими причинами; флора же далеко не всегда может быть объяснена современными условиями, но чаще всего как явление, несравненно более постоянное, определяется геологическим ходом событий. При описании истории флоры мы стремимся опираться на палеонтологические данные, на геологическую историю родов и видов, для геоботаники же, науки о сообществах растений, этот метод обычно не применяется. Еще нет данных для восстановления и изучения вымерших, ископаемых формаций, ассоциаций и их групп (например ископаемых ассоциаций степей, лугов и т. п.). На геоботанической карте слабо отражаются ареалы растений. Если мы хотим иметь представление о распространении, например, дикорастущих плодовых растений, мы должны обратиться к флористическим картам. Тем более не приходится опираться на геоботанические карты географам-криптогамистам.

Однако в недавнее время появился ряд высказываний о пользе слияния понятий флора и растительность и о тождестве картографического изображения флористических областей, провинций, округов с областями, провинциями, округами геоботанического районирования. Так полагают, например, В. Н. Васильев, В. Б. Сочава, М. Г. Попов.

Далее мы постараемся показать, что это мнение не может быть принято. Прежде всего о различии геоботанического и флористического

принципов районирования и картографирования еще с 1916 г. и по настоящее время определенно высказывается Б. Н. Городков: «При делении какой-либо страны на растительные области мы можем исходить из двух принципов: 1) проводить границы между областями, основываясь на распространении отдельных растительных видов или групп их, 2) принимать во внимание при разграничении страны растительные формации ее, пренебрегая до известного предела отдельными растениями. Пример первого рода мы видим в карте Ледебера, где автор дает границы своих областей (regiones), основываясь на статистическом исследовании флоры страны. Вследствие такого метода при изучении карты мы не получаем достаточно ясного представления о географических особенностях страны, так как распределение на земной поверхности различных элементов флоры зависит в значительной степени от древних центров развития ее... Наши подзоны суть области формационные, а не флористические» [15]. Последовательно отстаивая различие понятий флора и растительность, Б. Н. Городков на дискуссии о принципах геоботанического районирования в 1935 г. [16] упрекал С. Я. Соколова за то, что последний, выделяя геоботанические области, использовал флористический принцип, что недопустимо. Б. Н. Городков возражал также против понятия о «флористической самобытности» в геоботаническом районировании. Он считает нежелательной видовую характеристику (состав) биоморф, выдвигаемую А. П. Шенниковым. «Не лучше ли при геоботаническом районировании оставить в стороне непосредственно флору...», говорил он [16].

На этой же дискуссии А. П. Шенников указал: «В СССР я различаю провинции: восточноевропейскую, европейско-сибирскую, восточно-сибирскую, тихоокеанскую... Эти провинции отличаются от флористических провинций, и совершенно неправильно меня упрекают, что я делаю здесь уклон во флористику. В отличие от флористов, границы провинций я нахожу там, где начинают встречаться ассоциации, в которых «провинциальные» элементы флоры доминируют. Границы флористических провинций и моих геоботанических провинций, как правило, не могут совпадать, потому что на границах ареала вид обычно перестает быть доминантом и даже содоминантом в плакорных условиях» [49].

Отдел геоботаники Ботанического института АН СССР в работах по ботаническому районированию территории рекомендует придерживаться следующих положений: «Геоботаническое районирование должно проводиться по признакам растительности. Использование других признаков (флоры района, рельефа, климата, почвы) допустимо только для тех территорий, по которым нет достаточных сведений об их растительности...» [16]. Отделом геоботаники устанавливаются следующие единицы геоботанического районирования: зоны растительности, подзоны растительности, провинциальные секторы и т. д. Таким образом не рекомендуется смешивать геоботанические таксономические единицы с флористическими (области, подобласти, провинции, регионы) [16]. Однако в недавнее время в ряде научных работ появились высказывания противоположного характера. Так, В. Н. Васильев прямо утверждает, что «Флористическая зона, область, провинция, округ в то же время являются зоной, областью, провинцией и округом распространения определенных растительных группировок» [8]. Из этого можно предполагать, что автор говорит об однозначности таксономических категорий флоры и растительности.

По этому поводу уместно привести следующую цитату из основного труда Н. И. Кузнецова о делении Кавказа на флористические районы: «В. Липский вполне правильно замечает, что делить какую-либо

страну в ботанико-географическом отношении можно двояко; можно разделить на географические области или провинции, и тогда такая ботанико-географическая карта страны... должна представить ряд многоугольников; такая карта должна ответить на вопрос — какие части Кавказа производят в общем различное впечатление и не похожи одна на другую..., другое подразделение: можно было бы на карту Кавказа отдельными красками нанести различные типы растительности — фации и формации... и такая карта была бы испещрена островами различных цветов красок. И если первая карта, — говорит Липский, — отвечает на вопрос, какие части Кавказа могут в общем считаться более или менее однородными и отмечены некоторыми общими чертами, то вторая отвечает на вопрос, какие типы (одинаковые) растительности встречаются в разных частях его. Задача деления Кавказа на ботанико-географические провинции именно сводится к первой задаче, и эта задача вполне возможна для решения уже в настоящее время; надо только избрать определенные принципы картографического подразделения Кавказа на географические провинции и провести принципы эти последовательно и строго. Так строили свои деления Медведев, Воейков, Кепенен, Липский» [27]. Так же построена и ботанико-географическая карта Кавказа Н. И. Кузнецова. Не удивительно, что их деления близко совпадают, тогда как, например, предшествовавшие работе Н. И. Кузнецова эклектические деления Смирнова и Радде неприемлемы именно из-за разнохарактерности принятых принципов. Как раз к такому смешению принципов и приходят новейшие сторонники однозначности понимания флоры и растительности.

С первых шагов флористического изучения Европы в XVIII столетии еще Карл Линней наметил различия между флористическим и экологическим принципами в ботанике, когда он предложил различать местообитание растений (*station*), определяемое климатическими, почвенными, топографическими и другими условиями, от местонахождения (*habitation*), связанного с нахождением растений в том или ином географическом пункте, т. е., например, в той или иной стране, в той или иной части света. Мы знаем, что в дальнейшем, между прочим, и ради удобства исследовательской работы, данные первого рода стали разрабатываться в экологии растений и в фигоценологии, тогда как учение о местонахождении растений поступило в ведение ареалогии и вообще флористической географии.

В учении о флоре еще с 1820 г. А. П. Декандоль для объяснения ареалов выдвигал исторические причины преимущественно перед экологическими в современном понимании. Тем не менее, конечно, ни он, ни последующие ботаники-флористы никогда абсолютно не отделяли влияние экологических факторов от причин исторических, но всегда стремились мыслить палеоэкологически.

Примат исторического, флорогенетического принципа в нашей науке поддерживается виднейшими учеными на протяжении всей ее новейшей истории. Опыты флористического деления земного шара «представляют единый ряд развития идей, начиная с известной работы 1879—1882 гг. А. Энглера, который широко ввел в ботаническую географию... эволюционный принцип» [32].

В своей замечательной сводной статье («Эволюция растительного покрова в геологическом прошлом и ее основные факторы») наш крупнейший палеоботаник А. Н. Криштофович резко критикует неумение отличать смены флор от исторических смен растительности.

Процессы становления и миграции флор происходили несравненно медленнее эволюции расти-

тельных сообществ. Последние много быстрее образуются, мигрируют, сочетают и расточают свои синузии и т. п.

История флоры тесно связана с жизнью видов, средняя продолжительность которой определяется в целый геологический период — около 30 млн. лет [25].

Между тем за каких-нибудь 16—20 тысяч лет в формировании и распределении послеледниковой растительности произошли на севере такие значительные изменения, что больших мы себе и представить не можем. А. Н. Криштофович по этому поводу говорит: «В смене растительного (подчеркнуто нами. — В. Г.) покорова на первом месте надо поставить не явления видообразования, органической эволюции растений, а явления миграций, изменения состава растительных формаций, значения ее основных компонентов, притока новых ингредиентов измене... в общем всякие явления внедрения и образования новых синтетических комбинаций [25].

В том же издании М. М. Ильин проводит четкое разграничение между генезисом фитоценозов и генезисом флор. «Фитоценогенетически современный облик пустынной растительности Средней Азии есть в основе результат тех сложных процессов перестройки, которые пережила эта флора в течение послеледниковой эпохи четвертичного периода (подчеркнуто нами. — В. Г.).

Флорогенетически состав этой флоры есть результат древней и сложной истории преемственного развития ее с мелового периода до наших дней» [19].

Нет, однако, никакого сомнения в том, что в особенности в малонарушенных древних, например тропических и субтропических областях развитие флоры до некоторой степени связано с историей растительности. То же и в областях, характерных предельной для жизни суровостью условий. Специальный эколого-фитоценологический метод во флористике в настоящее время приобрел все права гражданства. Мы знаем, например, что присутствие гипоарктических видов в арктической подобласти объясняется голоценовой историей лесов, вторгшихся в тундровую зону. Точно так же современный ареал кедрового стланника в северо-восточной Сибири объясняется былым распространением хвойной тайги на севере Восточной Азии (см. работы Б. А. Тихомирова). К этой же категории относятся новейшие работы М. Г. Попова, показавшего последовательные этапы ксерофилизации смешанных третичных лесов в Древнем Средиземье и переходы их через стадии дубовых, ореховых лесов, фисташковых формаций и полупустынь до саксауловых, солянковых и других пустынь. Никогда наши флористы не старались рассматривать флору в каком-то отрыве от развития растительности. Так, в полной связи с историей древних горных сосновых и других лесов в соответствии с четвертичной историей степей и горных лугов рассматривал флору Средней России Д. И. Литвинов. Так же точно относились к растительному миру и С. И. Коржинский, и А. А. Гроссгейм, и многие другие. Но во всех этих случаях наши ученые имели в виду флору лесов, флору степей, флору горных областей, флору скал, а вовсе не фитоценозы, вовсе не формации и не ассоциации с их специфическими особенностями, с их синузиями, компонентами, ингредиентами, константами, доминантами и т. п. И взгляды эти имеют полную силу и в наши дни.

Автор этих строк не только из чтения литературы, но и из личной переписки и при устных беседах убедился, что ни В. Л. Комаров, ни Д. И. Литвинов, ни Н. И. Кузнецов, ни многие другие флористы никогда не отрывали флоры данной страны в целом от флоры ее лесов,

степей, лугов, болот и т. д. Но у них были свои взгляды на растительность, они были очень далеки от той фитоценологии, которую разрабатывает большинство современных геоботаников и которая имеет свои, отличные от флористической географии, задачи и проблемы. Поэтому совсем напрасно В. Б. Сочава причисляет, например, Д. И. Литвинова к фитоценологам [42].

Фитоценология имеет свой особый предмет исследований со своими оригинальными методами. Признаки фитоценоза — физиономичность, аспектность, ярусное строение и синузии, обилие, покрытие, жизненность, периодичность — вовсе неприложимы к описанию флоры. Так же оригинальны и методы изучения фитоценозов: метод пробных площадок, метод экологических рядов и профилей, методы вертикальной проекции, фенологический метод и др. Но эти методы, так же как и признаки фитоценоза, не находят применения в флористической географии. Самостоятельное значение фитоценологии и ее методов давно признано, давно ее методы введены в практику исследований и никем не оспариваются. И вместе с тем в настоящее время никто еще не представил сколько-нибудь убедительных (не декларативных) оснований в пользу слияния или тем более поглощения флористической географии геоботаникой. Принципиально нельзя, конечно, отвергать желательность сближения геоботаники, фитоценологии и флористики в будущем, но в настоящее время эти дисциплины по всему своему строю имеют гораздо больше различий, чем сходства.

Справедливо говорят, что флора и растительность — две стороны одной и той же медали — растительного мира. Заметим только, что еще никогда не чеканились медали с совершенно сходными, одинаковыми сторонами. Обо всем этом, может быть, и не следовало говорить, настолько хорошо известны в науке различия и сходства между флорой и растительностью, но в недавнее время начали проявляться тенденции (и чем далее все более и более упорные) замены флористической географии геоботаникой, экологией растений в широком смысле.

Современные геоботаники большей частью подходят к растительному миру, как фитоценологи, т. е. с совершенно иной, отличной от флориста, меркой. Они обращают внимание прежде всего на признаки синузальной структуры, на степень обилия, запас биомассы (фитомассы), покрытие и т. п. При этом в последнее время именно среди геоботаников все чаще раздаются голоса о том, что и флора и фитоценоз не отделимы друг от друга, что хотя «растительные ассоциации... состоят из флорогенетически неоднородных элементов», но «флора, как некоторый естественный и генетически обособленный комплекс видов, не отделима от фитоценозов, к которым и приурочены ее компоненты. Формирование флоры происходит в процессе борьбы за существование и естественного отбора внутри фитоценозов и одновременно с их становлением и эволюцией» [42, стр. 284]. Это положение, может быть, имеет значение в редких реликтовых сообществах, но отнюдь не вообще. Несомненно, что большинство современных видов и флор возникли в третичный период в сообществах, совершенно отличных от современных. В состав этих третичных сообществ наряду с современными видами входили очень многие, ныне вымершие виды и роды, оказывавшие в свое время очень большое влияние на свою флору, влияние, теперь прекратившееся.

Следует вспомнить в этой связи высказывания М. Г. Попова: «Я никак не могу признать, что могут быть отдельные районирования для растительности и для флоры; такое положение существует, но оно

только временное и зависит оттого, что два раздела ботаники печальным образом не могут понять друг друга, найти общий язык» [39].

Очень резко высказывается о неразрывной связи понятий флоры и растительности В. Н. Васильев. «Растительность и флора тесно связаны друг с другом. Процесс смены флор и растительности не представляет собою двух различных проблем: смены флор и смены растительности. Флора и растительность представляют собой две стороны одной и той же медали. Флористическая зона, область, провинция, округ в то же время являются зоной, областью, провинцией и округом распространения определенных растительных группировок [8].

«С изменением растительности вследствие изменения окружающих условий или под влиянием деятельности человека (например вырубки, пожары, выпас скота, сенокосение и т. п.) будет изменяться и ее флористический состав...» «Ряд видов, приспособленных к жизни под пологом леса, на болотах, девственных лугах, сначала сильно сократит площадь своего распространения, а затем исчезнет окончательно» [8].

Имеются подобные высказывания также и у других ученых, преимущественно фитоценологов. Обычно эти высказывания мотивируются мало убедительными общими положениями, чаще всего ссылками на классический дарвинизм, борьбу за существование и т. п.

Чаще всего в основе этих высказываний лежит более или менее сознательное совмещение понятий (конечно, недопустимое) флористического состава ассоциаций и растительных сообществ вообще с флорами той или иной области, включающими всегда множество типов, классов, формаций, ассоциаций и других подразделений растительного покрова.

Выше, на стр. 54—55 мы приводили высказывания А. Н. Криштофовича и М. М. Ильина. Нельзя не признать глубоко правильными приводимые ими утверждения разных темпов развития флоры и растительности прежде всего во внетропических областях.

Вот почему мы никак не можем согласиться с М. Г. Поповым с его, хотя и очень подкупающим, но, конечно, ошибочным заключением о совпадении экологических и флористических особенностей растительного мира. М. Г. Попов утверждает: «Экологические и флористические особенности всегда совпадают, ибо эволюция организмов (флористическая дифференциация) именно и состояла в приспособлении к определенным внешним условиям, а не в свободном разветвлении разнообразных морфологических типов: поэтому геоботаническое и флористическое деление (районирование) земли должно быть единым» [38].

Автор совершенно не желает считаться с тем обстоятельством, что «флористическая дифференциация», неразрывно связанная с образованием видов, идет несоизмеримо медленнее, чем дифференциация ассоциаций, формаций и прочих геоботанических выделений, конечно, кроме самых высших, как раз отличающихся главным образом по флоре. Никто не отрицает теснейшей связи между организмом и экологическими условиями, но именно в том и суть, что благодаря способности приспособляться к изменчивым условиям среды организмы сохраняют свои видовые отличия, тогда как группировки видов — растительные ассоциации, формации и т. п. — при таких же по интенсивности переменах изменяются самым коренным образом, даже нередко вообще распадаются и исчезают.

Нам представляется, что особенно осторожно нужно отнестись к неправильному использованию названий флористических таксономических единиц при выделении растительных группировок и нанесении их на геоботаническую карту.

Вышедшее в 1947 г. «Геоботаническое районирование СССР» [9] представляет интересную и оригинальную сводку по ботанической географии растений. В этой сводке довольно подробно разработано геоботаническое деление растительности СССР, что соответствует и названию книги. Но наименование геоботанических подразделений растительности дано в чисто флористическом духе (области, подобласти и т. д.). Это, кстати, противоречит рекомендации отдела геоботаники Ботанического института АН СССР (стр. 53).

Мы не можем здесь заниматься подробным разбором названной работы и приложенной к ней карты. Отметим только, что если отмеченные на ней области широколиственных лесов, степей и некоторые другие очень близки к флористическим провинциям, выделенным еще в 1918—1926 гг. Н. А. Бушем [7] и в 1932 г. обозначенным на карте районов флоры СССР [48], то другие подразделения — в пределах тундр и тайги — построены по принципу районирования растительных формаций. В результате этого у непредубежденного читателя получается существующая путаница понятий.

В 1946 г. было опубликовано краткое содержание доклада Е. М. Лавренко: «Основные черты развития флоры и растительности севера Евразии в четвертичное время» [31]. Позже, в 1950 г. это деление было представлено Е. М. Лавренко в более развернутом виде. Автор справедливо называет свое деление ботанико-географическим, очевидно противопоставляя его флористическому делению. Оригинальные принципы (выделение областей по «плакорам» Г. Н. Высоцкого и учение о ценозоообразователях — эдификаторах Е. М. Лавренко) положены в основу характеристики растительности по различным «областям» автора. Области выделяются по господству «определенного типа растительности»; провинции определяются составом эдификаторов господствующих растительных формаций; округ определяется сочетанием растительных ассоциаций, т. е. всюду говорится о растительности и меньше всего о флоре [32].

Таким образом неправильное употребление терминов привело к тому, что названия чисто флористических таксономических категорий сообщены геоботаническим, фитоценологическим подразделениям, выделенным на основаниях, принципиально отличных от флористических¹. Все эти ботанико-географические, по существу формационные «области» оказались включенными в пределы чисто флористического «доминиона» Палеарктики или Голарктики.

Как в цитированной выше карте «геоботанического районирования СССР» [9], в новейшем разделении Голарктики одни «области» выделены автором в соответствии со старыми (см. упомянутую выше карту Н. А. Буша 1926 г. и карту флористических районов СССР 1932 г.) флористическими провинциями (например общие очертания областей евразийской степной, евразийской хвойно-лесной, арктической), другие, например Японско-Китайская область субтропических вечнозеленых лесов, отчасти совпадают с подразделениями на карте Р. Гуда [54] и, наконец, две «области» — североазиатская луговая и североатлантическая луговая — выделены на совершенно иной, нефлористической основе. Эти две «области» установлены, очевидно, на формационной, геоботанической, ландшафтной основе, вовсе без учета обязательных для флористической области эндемичных родов или тем более семейств. Названные «области» трудно отнести даже к провин-

¹ По справедливому замечанию В. Н. Васильева это деление Палеарктики зонально-ландшафтное, а не флорогенетическое.

циям — по своему флористическому рангу это не более как районы флоры СССР, совершенно не сравнимые ни с хвойно-лесной, ни с широколиственно-лесными областями, ни с другими, предложенными Е. М. Лавренко подразделениями; тем более они отличны от карты «Флоры СССР» (рис. 4).

Таким образом перед нами ботанико-географическое районирование (рис. 2), в котором одни области отчасти совпадают с флористическими, а другие являются чисто формационными, и потому такое районирование не может, как нам кажется, относиться к чисто флористической Голарктической зоне, области или доминиону. При современном состоянии науки смешивать флору страны и ее растительность в одно «целое», — это значит затушевывать как флористическую оригинальность страны или области, так и специфику ее растительных сообществ — фитоценозов с их собственными признаками и методами описаний, с их географическим распространением и четвертичной историей.

Использование флористических данных при геоботаническом или ботанико-географическом районировании не рекомендуется и Геоботаническим отделом Ботанического института АН СССР (стр. 53).

Из всего сказанного выше следует, что еще не настало время полного слияния, синтеза флорогеографии и геоботаники, что попытки подобного соединения, в какую бы заманчивую форму они ни облекались, преждевременны и потому, в общем, мало плодотворны.

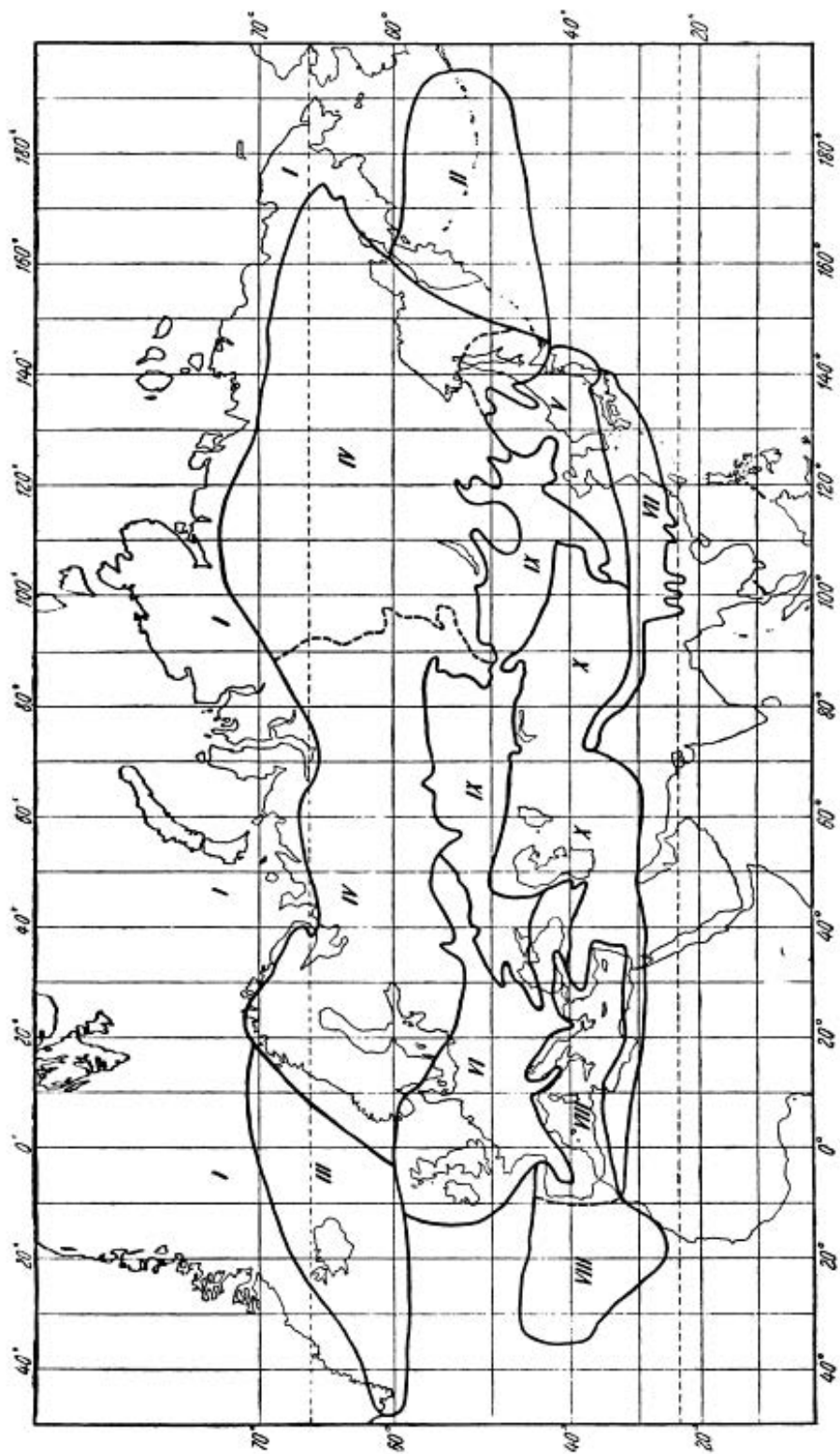
Методы флористической географии

Флористическая география остается автономной дисциплиной со своим предметом и своими оригинальными методами. Методы флористической географии разнообразны и резко отличны от геоботанических. Но тем не менее флористические методы описания флоры доставляют основной материал и для геоботаника и для фитоценолога. В. Б. Сочава в одной из своих недавних работ [42] блестяще показал громадное значение флористических методов в фитоценологии. Однако влияние геоботанических, фитоценологических методов на флористическую географию еще очень и очень слабое, еще только начинает проявляться. По этому поводу вполне справедливо замечание М. Г. Попова о преувеличенной точности фитоценологических методов, приводящих нередко в заблуждение самих геоботаников [38, стр. 78].

Из наиболее распространенных методов, имеющих применение при изучении флоры, ее районировании, исследовании ее происхождения и развития мы вкратце коснемся следующих:

- 1) сравнительно-статистический метод;
- 2) фито-палеонтологический метод;
- 3) палеогеографический метод;
- 4) флорогенетический геолого-систематический метод;
- 5) эколого-фитоценологический метод;
- 6) метод видовых рядов или серий;
- 7) метод монографий географически и палеогеографически важных родов;
- 8) метод меридиональных линий и зон;
- 9) метод изучения географических вариаций.

1. Одним из основных методов флористической географии является сравнительно-статистический метод. Статистика видов, родов и семейств дает нам первичный материал для характеристики той или иной флоры, материал, абсолютно необходимый при сравнении с другими флорами. «Представить картину расселения растений значит



представить разделение поверхности земного шара на участки, типически друг от друга отличающиеся, т. е. сумма всех семейств, родов, видов и даже более мелких групп которых представляла бы собою нечто своеобразное» [3].

Статистический метод имеет важное значение при различных сравнительно-флористических исследованиях. Признается, что самое выделение флористических областей, т. е. основных крупных единиц флористического районирования материковой суши, требует наличия в них не менее 50% эндемичных видов, а также эндемичных родов и семейств. Для обоснования менее крупных единиц районирования — провинций, округов и т. п. — принимаются эндемичные виды и реже роды.

В современной флористической литературе в особенности разработано применение статистического метода в работах Н. И. Кузнецова и А. А. Гроссгейма — на Кавказе [18].

Флора Кавказа отличается своей разнородностью, неодинаковым происхождением составляющих ее групп. Это типичная коллективная флора в смысле А. И. Толмачева. Посмотрим, что показывает статистический анализ и сравнение флоры Кавказа с флорами стран-аналогов, т. е. горных стран, сходных с Кавказом по площади и расположенных в одном и том же климатическом поясе (в Средиземноморском). Такие страны-аналоги, как Балканский п-ов (6530 видов), Апеннинский п-ов (5050 видов), Пиренейский п-ов (6000 видов), Франция (4000 видов), Средняя Азия (около 7000 видов), сравнительно близки к Кавказу, флора которого включает около 6000 видов.

Процентное содержание крупных систематических групп во флоре всего земного шара близко к таковому во флоре Кавказа.

Классы семенных растений	Число видов и % к флоре в целом	
	флора земного шара (в %)	флора Кавказа (в %)
Голосеменные . .	500—0,34	23—0,4
Однодольные . .	26000—18,0	1039—18,1
Двудольные . .	118000—81,6	4607—81,5

Такое совпадение с отношениями, преобладающими в мировой флоре, объясняется разнообразием условий географической среды на Кавказе. В равнинных, более или менее однородных по условиям странах, флоры развиваются односторонне, т. е., например, отдельные большие семейства преобладают над мелкими семействами — наблюдается наибольшее отклонение от пропорций мировой флоры. Может быть, эта закономерность действительно соответствует представлению о горных странах, как родине цветковых растений вообще, представлению об их происхождении из горных тропических областей.

В пределах Кавказского перешейка А. А. Гроссгейм выделил 18 флористических районов, каждый из районов характеризуется своей оригинальной флорой. Из числа 5767 видов, вообще свойственных Кавказу, около 30% встречаются не более чем в одном районе этого деления. Большею частью это эндемы или вообще редкие растения. Видов же, встречающихся во всех 18 районах, всего 24, т. е. 0,4% от флоры Кавказа [18].

Таким образом самые обыкновенные виды, составляющие нередко основу растительных сообществ, нередко эдификаторы, наименее

характерны для районов, выделенных по флористическому или геолого-историческому принципу. Таким образом указанная оригинальность выделенных районов обнаруживается главным образом статистическим методом. Это наиболее удобный метод сравнения изучаемой флоры с другими соседними или отдаленными флорами... Значение статистического метода подчеркивает и расширяет также и автор «Флоры Западной Сибири» — П. Н. Крылов: «Основной для фитогеографического районирования является распределение растений в пределах данной территории, изучаемой фитостатистическим методом, все равно — будет ли в ней растительный покров изучаться в целом или же... разбитым на составляющие его формации» [26].

В этой связи уместно привести замечание М. Г. Попова, который считает, что «время чисто описательных и сравнительных способов изучения в биологии уже прошло, и применение их в настоящее время должно рассматриваться как анахронизм» [39]. Вероятно, это выражение следует понимать как-то иносказательно, ибо буквально через несколько страниц автор дает следующий заголовок новой главы своего сочинения (вполне отвечающий содержанию): «Метод сравнения родов друг с другом».

Использование статистического метода требует, однако, внимания и не всегда удобно вследствие свойственных ему некоторых недостатков. Так, правильному, безошибочному применению этого метода мешают неодинаковые представления о границах и объеме видов, существующие у разных авторов. Кроме того, различный объем родов и семейств то монотипных, то полиморфных также является препятствием, не допускающим безоговорочное применение этого метода.

Однако статистический метод при должной осмотрительности и с необходимыми ограничениями продолжает находить полное применение и в новейших флористических работах (см., например, упомянутую уже книгу А. А. Гроссгейма «Анализ флоры Кавказа» [18], а также известный учебник «География растений» В. В. Алехина [1, стр. 47—52] и др.).

2. Фито-палеонтологический метод, несмотря на ряд существенных недостатков («неполнота палеонтологической летописи»), все же признается решающе важным в флористической географии. Для древесных растений (например голосеменных) он имеет особенно важное значение, так как последние лучше травянистых растений сохраняются в ископаемом состоянии. Наиболее достоверное установление центра происхождения как отдельных видов, так и целых флор возможно только при использовании палеонтологического метода. Так, большинство исследователей согласно с нахождением центра происхождения хвойных в северо-восточной Сибири. Именно там, на рр. Омлое и Анадыре, отчасти уже за Полярным кругом, в плиоценовых отложениях встречаются и сосны (*Pinus monticola*) и ели (*Picea Wolossowiczii*, *P. anadygensis* близкая к *P. yezoensis*), а на Камчатке в олигоценово-миоценовых отложениях лиственница (*Larix Preobrajenskii*). Вероятно, здесь уже в миоцене на междуречьях господствовала хвойная тайга, тогда как в долинных условиях встречались и лиственные породы — «гречкий» орех, монгольский дуб, клены (*Juglans cinerea*, *Quercus mongolica*, *Phellodendron amurense*, *Acer* sp. и др.) [25].

Отсюда хвойная тайга распространилась как на восток в Северную Америку, так и на север и на запад — вплоть до Урала и Скандинавии. На палеонтологическом методе основано флористическое районирование третичной суши, а также установление основных флор геологического

прошлого. К палеонтологическому методу следует отнести также изучение пыльцы древних растений, находимой и в минеральных грунтах и, особенно, в отложениях торфа (работы С. Н. Наумовой, В. П. Гричука, М. И. Нейштадта и т. д.).

3. Палеогеографический метод — метод изучения путей расселения и в особенности препятствий, мешающих распространению растений в геологическом прошлом (изучение преград в историческом прошлом), признается одним из важнейших в флорогеографии и в ареалогии. Еще в 1909 г. Н. И. Кузнецов показал, что флора Кавказа может быть разделена на провинции на основании изучения преград, изолировавших эти провинциальные флоры еще в начале их возникновения в третичном периоде. Главный Кавказский хребет является не только водоразделом между бассейнами рек Северного и Южного склонов, но и четким флористическим рубежом, отделяющим древнюю третичную флору Абхазии от Северного Кавказа. Также и в Закавказье Сурамский хребет, разделяя бассейн рр. Куры и Риона, отделяет две совершенно различные флористические провинции; крупные, особенно горные, водоразделы часто являются наиболее естественными рубежами между природными флористическими районами.

Применение палеогеографического метода в особенности удобно при изучении горных стран. Наоборот, в равнинных условиях использование его менее удобно, так как и реки и междуречья обычно не являются препятствием для миграции и для смешения флор [6, 28].

4. Флорогенетический геолого-систематический, или географо-систематический, метод основывается на анализе происхождения и развития определенных генетических элементов флоры. Элементы флоры обыкновенно представлены определенными видами и их систематическими группами. При этом развитие последних изучается на фоне геологической истории области данной флоры с подробным анализом путей миграций и центров распространения ее элементов.

Так, например, М. Г. Попов, исследуя флору Средней Азии, устанавливает в ней следующие генетические группы: 1) виды, пришедшие в Среднюю Азию еще в меловом периоде (из родов *Nitraria* и *Fabago*, сем. *Zygophyllaceae*), давно потерявшие связь со своей родиной в Южном полушарии; 2) роды *Niedzwiedzkia*, *Asparagus* (*A. turketicus*) и др. В Средней Азии они имеют явную систематическую близость к южноафриканским представителям этих семейств и родов; 3) роды *Ephedra*, *Peganum*, *Fagonia*, представители сем. *Resedaceae* и др. — все имеют систематическое родство с родами, обитающими в Средиземье как в пустынях Северной Африки, так и в Передней Азии.

Все перечисленные группы относятся к древним элементам пустынной флоры, так называемой флоры Вельвичии, развившейся на древнем материке Гондваны, главным образом к югу от океана Тетис; 4) четвертую группу составляют ксерофитные виды родов *Acantholimon*, *Scrophularia* и др. Это наиболее молодые миоценово-плиоценовые виды, происшедшие из северных областей мезофильной лесной флоры Восточной Азии (так называемой флоры Гинкго) [36—39].

Точно так же монографический систематический анализ рода *Eremostachys*, весь ареал которого целиком размещается в Древнем Средиземье, показывает в пределах рода две основные группы видов. Одна из этих групп имеет тесную систематическую связь с видами родов *Phlomidopsis* и *Lamium*, свойственных мезофильной лесной флоре Гинкго, другая же группа видов *Eremostachys* связана с пустынно-

ми формами родов *Salvia* и *Otostegia*, происшедшими из южной флоры Вельвичии [37].

5. Эколого-фитоценотический метод в флористической географии основан на флорогенетическом анализе растительных сообществ. Этот метод в особенности успешно разрабатывался в нашей стране. Так, по работам М. М. Ильина [19], Т. Липмаа (1939) и В. Б. Сочавы [42] мы знаем, что растительные ассоциации, как правило, состоят из флорогенетически неоднородных элементов. В ассоциации отдельные группы растений и целые синузии обособлены не только экологически, но и по своему флорогенезу.

Нередко целые синузии (например целые ярусы — травянистый, моховой и др.) образуются, складываются в одной растительной формации, но затем путем миграции внедряются и в другие формации.

Так, в современных северокайских широколиственных и смешанных лесах Дальнего Востока В. Б. Сочава приводит следующие примеры инвазий, вторжений отдельных флористических элементов в древние третичные леса восточной Азии: 1) в начале четвертичного периода произошло внедрение элементов Берингийской тайги; 2) во время послеледникового термического максимума из вторичного Центральноазиатского центра вторглись степные виды; 3) затем последовало внедрение холодостойкой криофильной флоры из северо-восточной Сибири (горно-тундровые элементы болот и лугов); наконец, 4) в настоящее время наблюдается постепенное проникновение из Ангарского центра бореальных элементов во главе с даурской лиственницей [42].

М. М. Ильин показал, что в черневых лесах южной Сибири имеются две группы неморальных реликтов: первая более древняя — конца миоцена и вторая — конца плиоцена, составляющие таким образом две возрастные группы.

Из работ Б. А. Тихомирова [46] мы знаем, что в плейстоцене Анадырско-Пенженский край был облесен лиственничными и еловыми лесами, в которых в кустарниковом ярусе преобладал кедровый стланник. В настоящее время мы видим, что кедровый стланник с другими лесными травянистыми видами растет в восточной Сибири повсеместно в горной безлесной тундре. Таким образом здесь перед нами типичный случай выхода кустарниковой синузии из-под лесного полога. Очень обычные в равнинных безлесных тундрах западной Арктики лесные травянистые виды и виды лесных мхов так же объясняются как реликтовая синузия древней послеледниковой лесной растительности, простиравшейся до берегов Ледовитого океана и позже отступившей до современной своей границы. Таким образом мы подходим здесь (редкий случай) к флоре отдельных областей с позиции фитоценологической, отмечая происхождение отдельных флористических групп по их происхождению из определенных фитоценозов.

6. Метод видовых рядов или серий. В классической работе «Введение к флорам Китая и Монголии» [21] В. Л. Комаров в обработке рода карагана (*Saragana*) выдвинул генетический принцип объединения близко родственных видов в серии или ряды. Эти ряды как бы заменяют собою сборный линнеевский вид, распавшийся на географически-локализованные хотя и малого объема, но реальные виды или расы. Виды в пределах серии соответствуют отдельным этапам географического расселения и обособления в результате миграции из некоторого первоначального центра (см. ниже). Наибольшее применение «метод рядов» находит во флористике (он положен в основу в капитальной «Флоре СССР»), но и в флористической географии метод этот имеет первостепенное значение.

7. Метод монографического изучения отдельных географически и палеонтологически важных родов (родов *Larix*, *Quercus*, *Magnolia*, *Acer*, *Artemisia*, *Stipa*) также предложен В. Л. Комаровым в той же цитированной его работе.

Монографическая разработка отдельных родов позволит осветить и разрешить многие трудные вопросы генезиса «Флоры СССР».

8. Метод меридиональных линий и зон. Принцип меридиональной зональности рекомендован В. Л. Комаровым в его работе «Краткий очерк растительности Сибири» в 1922 г. [22]. В. Л. Комаров указывает здесь на необходимость учитывать явления меридиональной зональности, имеющие наряду с широтной зональностью очень существенное значение. Можно наметить два типа флор: континентальные и океанические. Особенно широкие полосы океанических флор свойственны восточным прибрежным пространствам материков Азии и Америки; наоборот, на западных берегах Америки и Европы они представлены слабее. Также вдоль восточных побережий Америки и Азии (отчасти и в приатлантической Европе) располагаются главные линии, вдоль которых сконцентрирован максимум третичных реликтов.

На местах скрещивания меридиональных полос или зон флоры с широтными находятся округа, характерные своим эндемизмом, своей растительностью, своими почвенными и климатическими условиями. Поэтому «и следует руководствоваться при установлении конкретных флористических округов принципом меридиональной зональности» [22].

Расположение «меридиональных линий» флоры в Сибири, по В. Л. Комарову, следующее:

«Первой и важнейшей из них я считаю косо идущую с северо-запада на юго-восток линию, ограничивающую области распространения сибирской и даурской лиственниц. На запад от нее — царство сибирского кедра и сибирской лиственницы с елью, как обычным спутником тайги. На восток все эти деревья быстро выклиниваются... зато появляется характернейшее новое растение — карликовый кедр или кедровик».

«Второй по значению линией является линия Станового водораздела, восточнее которой появляется новый растительный мир с аянской елью во главе».

По линии р. Енисей проходит, между прочим, восточный предел заболоченных водоразделов.

«Эти три линии делят всю Сибирь на четыре растительных мира: западный, южный, средний и восточный или приокеанский, независимо от зон и подзон, которые следует устанавливать далее в каждом из них» [22]. Е. М. Лавренко подчеркивает, что перечисленные «меридиональные линии» имеют очень большое ботанико-географическое значение, намечая основные пределы флористических экспансий, исходящих из различных флорогенетических узлов» [30].

9. Метод изучения географических вариаций. Внимательное изучение изменчивости видов позволяет выделить в их пределах нередко многочисленные отклонения: подвиды, разновидности и формы. Они могут иметь чисто местное значение, когда они вызваны к жизни резкими и быстрыми изменениями окружающих физико-географических условий, или они, будучи стойкими к этим изменениям, сохраняются на значительных пространствах. Тогда они приобретают характер географических форм и подвидов и могут иметь немаловажное значение при анализе взаимоотношений отдельных близких видов и целых флор, куда эти последние входят. В особенности много в изучении гео-

графической внутривидовой изменчивости сделали русские ученые (А. А. Хорошков, Д. П. Сырейщиков, В. Я. Цингер, В. В. Алехин и др.). За границей в особенности известны работы Р. Ветштейна по очанкам, горечавкам и др. (географо-морфологический метод).

Центры происхождения флоры

В результате применения различных методов выясняются пути расселения и центры происхождения флоры. В современной фитогеографии основной теорией как происхождения ареалов, так и происхождения флор признается миграционная теория. Явления миграции, расселения данного вида, рода или данной флоры естественно предполагают наличие центра, откуда началось распространение. Это или центр происхождения ареала вида и данной флоры или это центр — место, откуда началось расселение, но где данный вид появился вторично. Таким образом различают центр расселения и центр происхождения ареала вида или флоры. Если не имеется палеонтологических данных, центр возникновения определяют в местах нахождения наиболее примитивных, первично-примитивных форм данной систематической группы. Обыкновенно центром происхождения рода принято считать области с максимальным разнообразием видов и подвидов¹, однако многие авторы такие центры разнообразия форм признают вторичными.

Так, В. Л. Комаров [21] различает более древние первичные центры происхождения рода и более поздние — вторичные. Вторичные, более молодые центры характерны особенно интенсивным процессом изменчивости. Распыление морфологических признаков и образование полиморфных групп свойственно более молодому центру, в который древний вид попадает в процессе миграции и где его изменчивость усиливается в связи с приспособлением к новым условиям. Наоборот, более древние центры как бы более жестки, виды в них нередко монотипны, они как бы застыли в развитии и потеряли пластичность. Однако, если рассматривают происхождение рода или целой флоры, то их центр находят как раз в областях наибольшего сосредоточения родственных видов. Так, Н. А. Буш, рассматривая распространение крестоцветных в Сибири, свидетельствует, что число видов этого семейства, а также количество эндемичных видов убывает с запада на восток, так как центр разнообразия крестоцветных лежит в Приморском Средиземье.

Необходимость исследования центра происхождения флоры земного шара сознавалась уже старинными ботаниками. Известны попытки К. Линнея, описавшего и центр происхождения, и пути расселения и даже указавшего на возможности геологических изменений суши и моря (соединение островов с материками). Правда, все это предполагалось в соответствии с библейским учением и потому не нашло прямых последователей в XVIII столетии — «веке разума», но косвенно эти идеи Линнея развивались так или иначе вплоть до наших дней как в географии растений, так и в зоогеографии.

Немного позже (1778) Бюффон предложил гипотезу арктического центра происхождения растительного мира Земли. В приполюсном пространстве очень рано началось охлаждение и появились льды, но около 80° с. ш. и южнее возникли первые на земле флоры тропического типа.

¹ Это, конечно, не следует понимать в том смысле, что подвиды являются действительно začínающимися видами. Это старое положение Ч. Дарвина уже давно не принимается в науке.

Эти флоры по мере охлаждения земного шара смещались к югу, а на их месте возникали новые флоры умеренного пояса. Когда экваториальная зона достаточно охладилась и стала пригодной для жизни, тропическая флора заняла свое теперешнее место. Затем флора умеренных стран заняла свое место, а в приполярных областях в связи с дальнейшим охлаждением возникла арктическая флора.

В эту схему Бюффона впоследствии было внесено много поправок, но в целом представление о приполярном происхождении флоры сохранилось до наших дней и находит фактическую поддержку, начиная от Аза-Грея и О. Геера, вплоть до работ А. Н. Криштофовича¹ [25], М. Г. Попова [38] и других, по данным которых и отдельные группы (например хвойных и др.) и целые зоны имеют полярное происхождение.

Ранние известные на Земле ископаемые остатки покрытосеменных растений относятся к нижнему мелу [*Trochodendroides* (*Populus arctica*)] и встречаются одновременно в северо-восточной Азии, на Северном Урале, в Сибири, на севере Америки, в Гренландии и в Арктике вообще. Такое более или менее одновременное появление их в средних широтах северного полушария объясняется кругополярным распространением из общего центра происхождения покрытосеменных, каковым принимают древнюю Арктическую сушу.

Противоположных взглядов придерживается М. И. Голенкин, наиболее близко подошедший к разрешению проблемы внезапного и повсеместного распространения цветковых растений в меловом периоде [12]. По его концепции, в меловом периоде резкая перемена в освещенности земной поверхности вызвала отмирание теневой флоры папоротникообразных и распространение светолюбивых цветковых покрытосеменных растений. По гипотезам М. И. Голенкина, Галира и Ирмшера, центры происхождения цветковых следует искать под тропиками, откуда эти растения и распространились в умеренные и далее в полярные страны. К таким предположениям приходит и Е. В. Вульф [10] и в особенности М. Г. Попов [38], разработавший также и последовательность расселения растений из тропиков в области холодные приполярные, с одной стороны, и в сухие и теплые пустынные, с другой (переход от древесных жизненных форм к кустарникам, лианам и к травам). Повидимому, древнейшие² находки юрских древесин типа *Trochodendron* и *Tetracentron* из порядка многоплодниковых (магнолиевых) обнаружены индийским ученым Сахни как раз в тропической Индии. Неблагоприятные для светолюбивых вечнозеленых покрытосеменных растений условия крайне долгой полярной ночи (в случае принятия благоприятных температурных границ) также более соответствуют предположению о тропическом происхождении флоры покрытосеменных, чем о полярно-арктическом.

Изучение центров происхождения, как и явлений миграций и препятствий к расселению растений, имеет достаточную историческую давность. Еще А. Декандоль в 1820 г., установив понятие «эндемизм», указывал, что эндемичные виды являются нередко аборигенами в той стране, где мы их находим. Только широко распространенные виды могут получать свой ареал в результате миграций. А. Декандоль

¹ Покрытосеменные могли скорее всего возникнуть интразонально, пятнами, прежде всего, например, на арктической суше при стимулировании охлаждения. Затем эти формы расселились к югу циркулярно [25].

² В настоящее время пыльца покрытосеменных растений обнаружена С. Н. Наумовой в более древних палеозойских (нижнекарболовых) отложениях [35].

упрекал К. Линнея за пренебрежение к древним геологическим преградам, препятствовавшим расселению организмов в прошлом.

Древние связи материков, ныне разделенных океаном, были известны еще в начале прошлого века. Так, И. Скау в 1816 г. указывает 86 видов общих для тропических Африки и Америки. Р. Броун из их числа подтвердил наличие 52 видов явнотропических, свойственных одновременно и берегам Конго в Африке и экваториальной Америки. Все это, таким образом, было известно задолго до исследований А. Энглера, которому обычно приписывают приоритет в установлении древней связи флор двух названных материков.

Учение о центрах происхождения флоры имеет важнейшее значение при флорогенетических исследованиях. Точно так же и при выделении флористических областей и провинций установление местных центров флорогенеза как первичных, так и вторичных имеет очень существенное методическое значение, и всегда регистрируется на флорогенетических картах.

Выше перечислены методы флористической географии растений. Однако ни один из них, в отдельности взятый, не приведет к правильному ходу нашей работы.

Использование одного только статистического метода, как давно установлено, не приведет к правильному решению задачи. Несомненно, что высота эндемизма флоры данной страны (например Кавказ, Балканы) является показателем ее флористической оригинальности. Но истинная сущность флоры определяется не только эндемизмом, но и анализом флоры по составляющим ее естественным ботанико-географическим группам.

Если строго придерживаться одного только генетического исторического принципа, то придется, например, объединить ныне существующие тропические области (например палеотропической юго-восточной Азии) с внетропическими голарктическими областями, так как флора последних и генетически во времени, а в Китае и пространственно, неразрывно связаны в одно целое. Тогда не оправдано выделение Китайско-Японской подобласти, не оправдано и отделение Евросибирской подобласти от той же Китайско-Японской и т. д.

Таким образом какой-либо в отдельности, изолированно от других взятый, метод флористической географии неудобен. Мы можем сколько-нибудь достоверно судить об истории флоры и строить флористическое деление территории только при применении возможно большего числа различных флористических методов, если не всех в совокупности.

Однако в этом направлении согласования методов флористической географии сделано еще очень мало, пожалуй, почти ничего не сделано. Поэтому, а не только по недостаточному знанию флоры, наши разделения флоры Земли так несовершенны, и представляют собою, как правило, не более чем далекие от идеала попытки. Одной из таких попыток является предлагаемый здесь схематический очерк истории флоры Голарктической области.

Из истории Голарктической флоры

Одним из великих завоеваний, принадлежащих русской науке, является установление В. В. Докучаевым законов зонального строения лика Земли, и прежде всего почвенной ее оболочки. Дальнейшие, также великие по своему всеобщему значению работы В. И. Вернадского и его последователей показали значение и распространенность зональной сим-

метричной структуры, в особенности в пределах биосферы. Симметричное распределение явлений природы в Северном и Южном полушариях прекрасно выражено и в структуре мирового океана (Л. А. Зенкевич) и на континентах (М. И. Голенкин и др.) [13]. Такие явления, как биполярное распространение организмов, как биоклиматические пояса, как правильности распределения тропической, субтропической и бореальной растительности в геологическом прошлом [25] и многие другие примеры из общей физической географии, биогеографии и даже астрономии¹, — все согласно свидетельствуют о всеобщем значении закона зональности и широком распространении симметричного распределения явлений природы. Исходя из этих положений, мы можем предположить, что в эпоху появления и повсеместного распространения меловых покрытосеменных растений наиболее мощные и обильные по систематическому разнообразию центры формирования тропической флоры находились в экваториальной зоне, несколько ослабевая и редая к северу и к югу от нее. Вслед за А. Н. Криштофовичем мы считаем несомненным существование зонального строения биосферы в геологическом прошлом. То обстоятельство, что древние ископаемые покрытосеменные находятся в пределах умеренных и даже высоких широт, не исключает возможности их нахождения под тропиками, еще так слабо изученными в палеоботаническом отношении. Центр происхождения цветковых в Арктике мыслим только при допущении сильного изменения в положении земной оси, так как иначе долгая полярная ночь исключает существование вечнозеленых покрытосеменных растений.

Мы должны предположить, что именно в тропическом климате имела место наиболее богатая и разнообразная флора, так как условия распределения света, тепла и влажности в меловом периоде здесь были не менее благоприятны, чем в настоящее время.

После олигоцена началось все более и более резкое зональное расчленение биосферы. К северу от зоны широколиственных лесов (тургайская флора) выделилась зона хвойно-широколиственных лесов, в дальнейшем распавшаяся на два современных зональных образования: хвойные и смешанные леса. К концу миоцена тропическая флора обедненного типа (полтавская флора А. Н. Криштофовича) сохранилась только в Средиземноморской области. Она продолжала угасать, и во время четвертичного оледенения Европы пришла к почти полному исчезновению. Во время оледенения и позже началось оформление тундровой зоны в пределах Арктики и зоны травяных степей в умеренной полосе Северного полушария, отчасти на месте деградировавших тропических саванн.

В настоящее время имеются основания предполагать, что все перечисленные выше зональные типы растительности флористически так или иначе являются производными от древних лесов третичной и меловой растительности Земли. Изучение палеоботанических материалов позволяет предполагать, что лесной тип растительности является одним из наиболее древних и существует, начиная, по крайней мере, с палеозойской эры.

Геологически весьма древним является также и пустынно-ксерофитный тип флоры. Ко времени всеобщего распространения цветковой флоры в меловом периоде в Гондване — в пределах современной южной и восточной Африки, в Аравии, отчасти в центральной Азии и в Австралии уже существовали обширные пустыни. В дальнейшем из этих центров древних средиземноморских пустынь ксерофитная флора мощными

¹ Работы В. Н. Тихова по растительности Марса.

потоками расселилась по берегам сокращавшегося океана Тетис, смешиваясь с приморской флорой галофитов и обогащаясь ею. Очень рано пустынно-ксерофитные флоры сложились в непрерывный аридный пояс от Атлантического океана через Сахару, Аравию, Иран до средней и центральной Азии включительно. Они, таким образом, уже очень давно отделили область мезофитных и субтропических средиземноморских лесов в Европе и в Азии от тропических лесов и саванн Африки, Индостана и юго-восточной Азии.

Так сложились два мира флор одинаково древних, не уступавших друг другу в своеобразии как своего настоящего состояния, так и своей прошлой истории. Таковы эти два мира Голарктической области — лесная флора Гинкго и пустынная флора Вельвичии, установленные трудами нашего советского ученого М. Г. Попова. Новейшие исследования внесли некоторые новые дополнения и поправки в первоначальную схему. Выяснилось, что наряду с флорой Гинкго в пределах Арктоген существует еще одна лесная флора — бореальная, занимающая свою, очень значительную территорию на север от Древнего Средиземья. Оказалось, что флора нашей Средней Азии в ряде случаев достаточно своеобразна и несомненно имеет свои вовсе не африканские корни, свои центры происхождения и развития. Так, С. А. Невский в своих исследованиях о «Флоре Эфедры» указал на своеобразие территории Средней Азии, работы М. М. Ильина также показали всю значительность роли приморских пустынно-галофитных элементов флоры Средней Азии.

Нет никакого сомнения, что на распределении флоры в течение ее геологической истории зональность должна была отразиться и отразилась очень сильно. Зональное деление флоры выражено, например, в трех основных группах флористических областей: северные внетропические, тропические и южные внетропические флоры Земли (иначе мы называем их: Голарктическая, Пантропическая и Австралоантарктическая [51]). Таким образом зональное деление Земли, свойственное прежде всего растительности, находит выражение и во флоре. Несомненно, однако, что смены растительных формаций внутри типов растительности, как и возникновение некоторых из этих типов (например саванн третичных степей, тундр), связаны с появлением новых систематических групп, — семейств, родов и видов растений, т. е. что развитие флоры обусловило развитие растительности.

Возможно, что, например, степные ковыли, келерии и другие роды степной флоры первоначально появились на лесных опушках и лужайках, а затем с отступанием лесов заняли их место. Как до мезозойской эры не могло быть тайги из хвойных, так и до мелового периода не могло быть ни степей, ни широколиственных листопадных, ни вечнозеленых лесов, так как на Земле еще не было покрытосеменных растений.

Флористическое деление Евразийской Голарктики

При рассмотрении истории деления земного шара на флористические области, обычно приоритет в таком районировании приписывают датскому фитогеографу И. Скау [56] (рис. 3).

Но еще в 1820 г. А. П. Декандоль предложил следующее деление земного шара на флористические «регионы» [50].

1. Гиперборейский регион, охватывающий крайний север Европы, Азии и Америки. 2. Европейский — Средняя Европа, кроме Арктики и Средиземноморской области. 3. Сибирский — обширные плато Сибири.

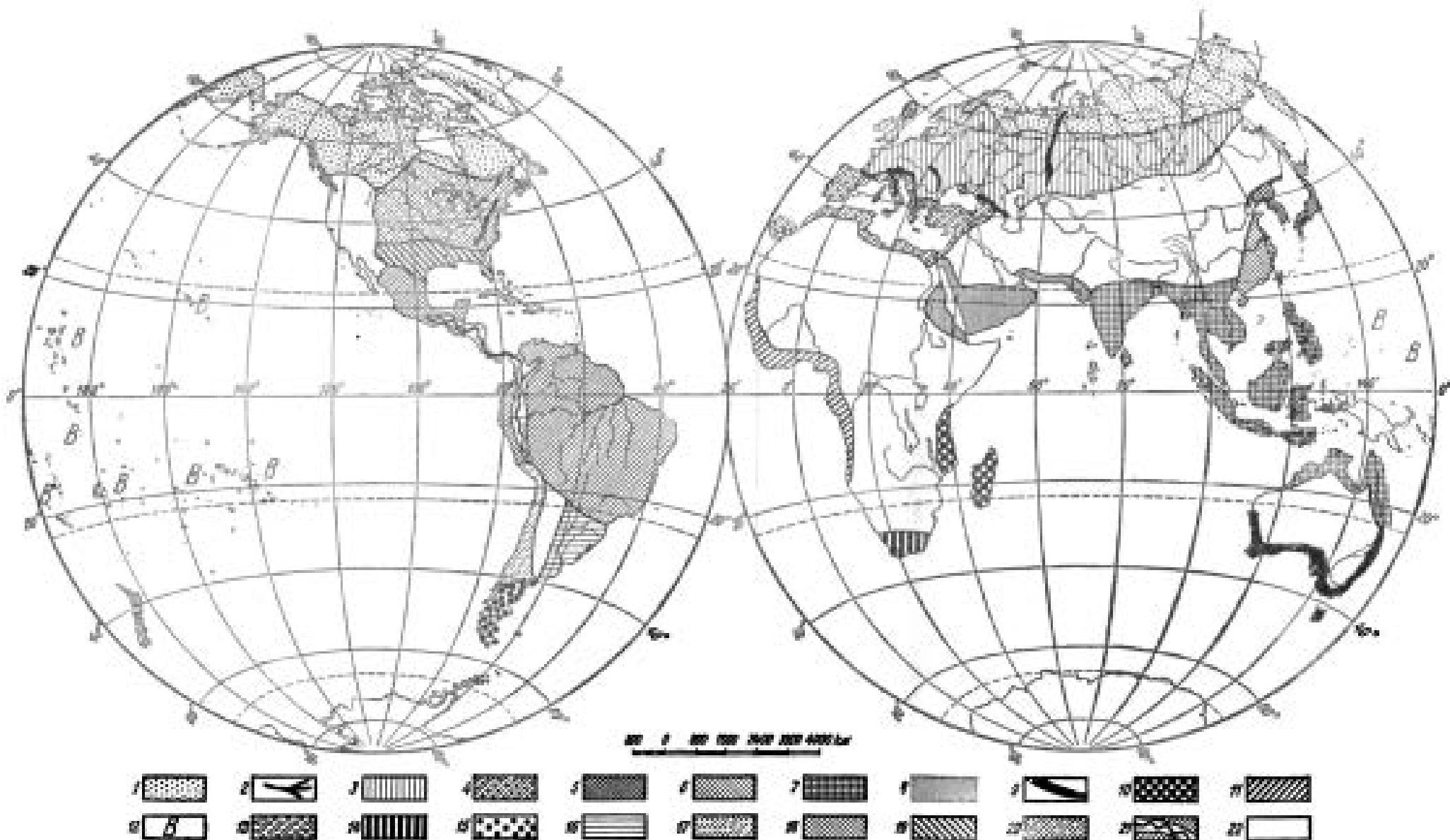


Рис. 3. Ботанико-географическое разделение Вавилова. — В. Вавилов (1922)

1 — царство животных и человека, 2 — флора юр, 3 — царство лишайных и грибовидных, 4 — царство губчатых и ризоидных, 5 — высшее царство флоры, 6 — высшая царство флоры, 7 — царство сарганов, 8 — царство мхов, 9 — царство папоротников и плаунов, 10 — космографические царства, 11 — космографические царства, 12 — царство лиственных деревьев, 13 — космологические царства флоры, 14 — царство космографических растений и протейных, 15 — космографические царства, 16 — царство древнейших голосеменных, 17 — южное царство флоры, 18 — царство папоротников, мхи, лишайники и протейных, 19 — царство лишайных, 20 — царство мхов и лишайников, 21 — царство ископаемых и ископаемых (Азия), 22 — космологические области в 1922 г.

4. Средиземноморский — южная Европа и Северная Африка. 5. Восточный — районы Черного и Каспийского морей. 6. Индия с Малайским архипелагом. 7. Китай, Кохинхина и Япония. 8. Новая Голландия (Австралия). 9. Капская земля. 10. Абиссиния, Нубия и Мозамбикское побережье. 11. Бассейн Конго и районы Сенегала и Нигера. 12. Канарские острова. 13. Регион Североамериканских Соединенных Штатов. 14. Восточное побережье умеренной Северной Америки. 15. Антильские острова. 16. Мексика. 17. Южная Америка между тропиками. 18. Чили. 19. Южная Бразилия и Буэнос-Айрес. 20. Магелланова земля.

Таково флористическое районирование Земли, предложенное А. П. Декандалем. Однако действительный приоритет флористического разделения территории принадлежит русскому ботанику И. Г. Гмелину. Именно он еще в 1747 г. в результате многолетних трудов по изучению флоры Азиатской России впервые ботанически разделил обширную область Сибири [53].

Несколько позже Декандоля обширные области Европейской и Азиатской России подверглись флористическому районированию в труде нашего замечательного ученого К. Ледебура [55]. Дальнейшие обоснованные попытки флористического деления России принадлежат Н. И. Кузнецову [27] и в особенности Н. А. Бушу [7]. В 1932 г. при издании первого тома монументальной «Флоры СССР», издававшейся под редакцией В. Л. Комарова [48], было предложено новое, наиболее обоснованное флористическое районирование СССР (рис. 4).

С последней четверти XIX столетия в географии растений утвердилось деление флоры земного шара на 6 основных флористических областей (рис. 7) [20]. Мы попытаемся, на примере северной внетропической области, показать, как при современных методах науки раскрывается история формирования основных флор Земли. Мы должны рассмотреть, где обнаруживаются центры происхождения и пути миграций флор, первичные и вторичные центры распространения последних и области их угасания, показать убежища, в которых сохранялись флоры в критические периоды истории Земли и жизни.

Мы начнем с наиболее обширной и нам наиболее близкой Голарктической флористической области. Мы остановимся на ней подробнее, так как нам она наиболее интересна как область, в которой расположена наша страна и для познания которой так много сделано нашими русскими, советскими учеными.

По этой же причине ограничимся рассмотрением Евразийской части Голарктики, включая сюда и область Древнего Средиземья.

Мы видели, что растительный мир земного шара может быть разделен на три основные флористические зоны, из которых северная внетропическая зона известна под именем Голарктической области.

В пределах Голарктической флористической области растительность отличается громадным разнообразием и пестротой. Здесь и вечномерзлые тундры и жаркие пустыни, здесь и степи и колючие кустарники, сплошной кругоцветной зоной расположились здесь хвойные леса, а к югу от них — светлые широколиственные леса и лесостепь; различные типы болот, лугов, горных альпийских формаций — таков краткий перечень некоторых типов растительности Голарктики. При всем том эта зона флористически едина и резко отличается как от тропических флористических областей, так и от внетропических флор Южного полушария. Такие, например, семейства высших растений, как сосновые, ореховые, березовые, ивовые, лютиковые, маковые, крестоцветные, первоцветные и другие, большей частью не выходят за пределы Голарктической области. Флора Северной Америки ближе к северной Евразии,

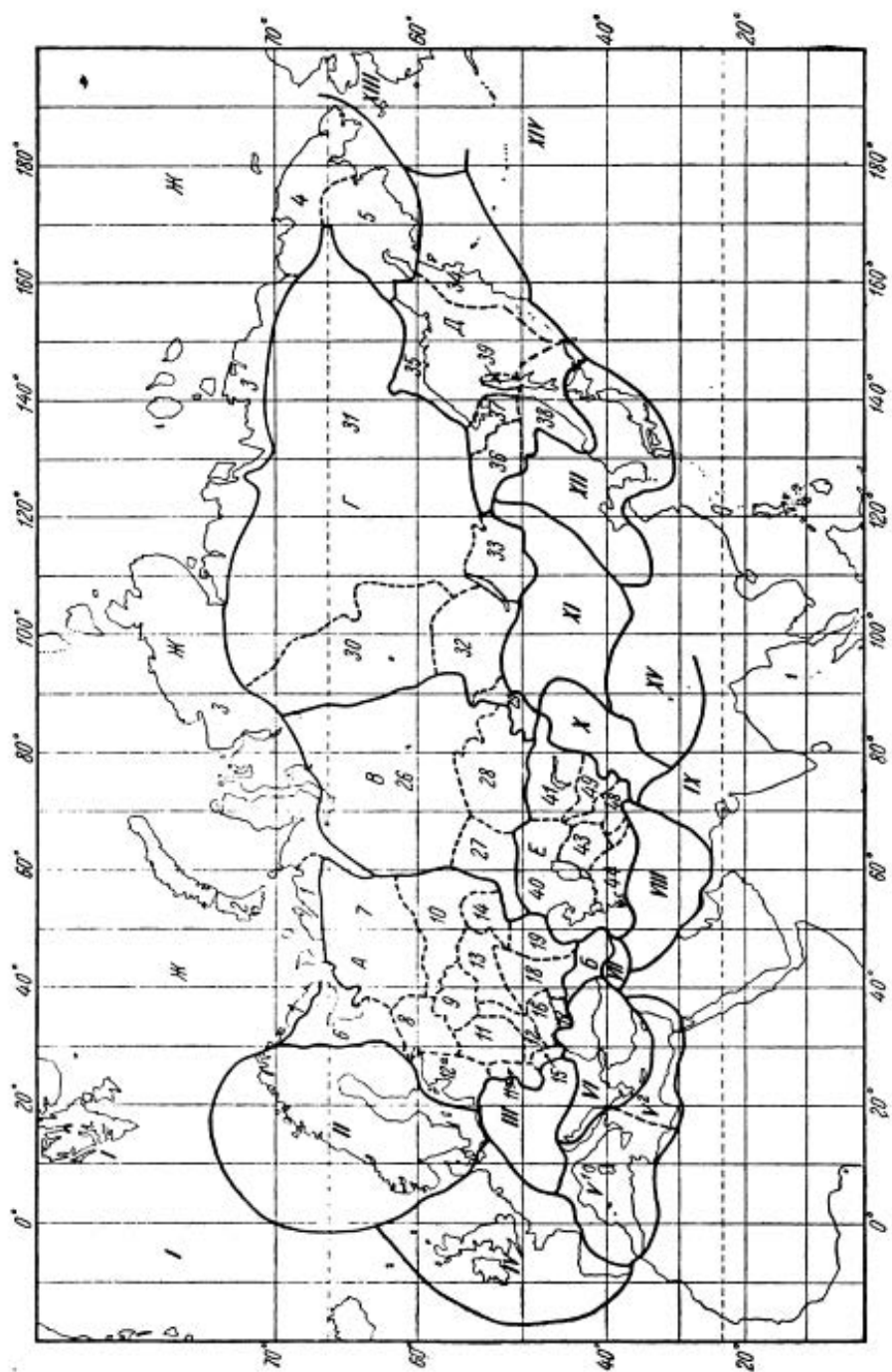


Рис. 4

чем к Южной Америке, также и флора Сахары ближе к флоре Ирана и пустынь Индии, чем к флоре большей части Африки.

Флористическое единство Голарктики объясняется геологической историей развития занятой этой областью территории и ее населения. Ко времени возникновения и распространения на Земле покрытосеменных растений, т. е. в меловом периоде (и в конце юрского), островные группы на месте нынешней Европы, Фенноскандия, Североамериканская область Канадского кристаллического щита и Ангарский континент (в Северной Азии) начинают сливаться в единую циркумполярную сушу. Хотя при образовании Атлантического океана и при погружении Берингии (бывшей на месте Берингова моря) связанность единой меловой и третичной (кругополярной) суши нарушалась, все же Голарктический материк существовал в виде более или менее единого целого и притом независимо и отдельно от материков тропических (палеотропического и неотропического). Связь с палеотропической флорой осуществлялась только в юго-восточной Азии, где, как и в настоящее время, существовал беспрепятственный обмен с флорой Малезийской подобласти Палеотрописа.

В противоположность древним тропическим материкам и их флорам, относительно спокойно и непрерывно развивавшимся со времени палеозоя на тех же, в общем, местах, где они существуют и ныне, — область современной Голарктической флоры претерпела весьма бурную геологическую историю. Неоднократно, то под влиянием морских трансгрессий, то при великих покровных оледенениях, растительный и животный мир на месте нынешней внетропической суши почти целиком уничтожался, сохраняясь в немногих рефугиумах — убежищах жизни.

Из многочисленных палеоботанических данных мы знаем, что на обширном Голарктическом материке к третичному периоду сформировалась довольно однообразная тропическая и субтропическая растительность из *Populus*, *Salix*, *Cinnamomum*, *Platanus*, *Liriodendron*, *Liquidambar*, *Sassafras* и др., давшая начало так называемой аркто-третичной кругополярной флоре. Уже в начале третичного периода выделявшаяся из нее флора состояла из субтропических и тропических родов

Рис. 4. Районы флор СССР и других флор Голарктики (по «Флоре СССР»).

1 — Арктика европейская, 2 — Новоземельский район, 3 — Арктика сибирская, 4 — Чукотский район, 5 — Анадырский район.

А. Европейская часть СССР. Районы: 6 — Карело-Лепландский, 7 — Двинско-Печорский, 8 — Ладого-Ильменский, 9 — Верхневолжский, 10 — Волжско-Камский, 11 — Верхнеднепровский, 11а — Верхнеднепровский, 12 — Среднеднепровский, 12а — Эстонско-Латвийский, 13 — Волжско-Донской, 14 — Заволжский, 15 — Бессарабский, 16 — Причерноморский, 17 — Крым, 18 — Нижнедонской, 19 — Нижневолжский, 19а — Урал (хребет).

Б. Кавказ. Районы: 20 — Предкавказский, 21 — Дагестанский, 22 — Западнокавказский, 23 — Восточнокавказский, 24 — Южнокавказский, 25 — Талышский.

В. Западная Сибирь. Районы: 26 — Обский, 27 — Верхнетобольский, 28 — Иртышский, 29 — Алтайский.

Г. Восточная Сибирь. Районы: 30 — Енисейский, 31 — Лено-Колымский, 32 — Ангаро-Саянский, 33 — Даурский.

Д. Дальний Восток. Районы: 34 — Камчатка, 35 — Охотский, 36 — Зее-Бурейский, 37 — Удский, 38 — Уссурийско-Южносахалинский, 39 — Северосахалинский.

Е. Средняя Азия. Районы: 40 — Арало-Каспийский, 41 — Прибалхашский, 42 — Джунгаро-Тарбагатайский, 43 — Кызылкумский, 44 — Каракумский, 45 — Горнотуркменский, 46 — Амударынский, 47 — Сырдарынский, 48 — Памиро-Алайский, 49 — Тяньшаньский.

1 — Арктика (вне СССР), II — Скандинавия, III — Средняя Европа, IV — Атлантическая Европа, V — Средиземье: 1 — западное и 2 — восточное, VI — Балканский п-ов и Малая Азия, VII — Турция, Армения и Курдистан, VIII — Иран, IX — Индия и Гималаи, X — Восточный или Китайский Туркестан, XI — Монголия, XII — Япония и Китай, XIII — североамериканские берега Берингова моря, XIV — Северная Америка, XV — Тибет.

(*Ficus*, *Laurus*, *Cinnamomum*, *Oreodaphne*, *Sequoia*, различные миртовые, протейные и др. — Полтавская флора по А. Н. Криштофовичу). Зональное расчленение третичной флоры обнаружилось в создании, наряду с Полтавской флорой, умеренной, так называемой Тургайской флоры. Тургайская (по А. Н. Криштофовичу) флора образована древесными листопадными формами широколиственных и смешанных лесов, она состояла главным образом из платанов, гинкго, дубов, каштанов, буков, магнолий, с хвойными секвойями и др. Как и Полтавская флора, она получила обширнейшее кругосветное распространение. Дальнейшее зональное расчленение Северной внетропической флоры произошло уже в связи с общим постплиоценовым оледенением и последующим послеледниковым временем, когда возникли зоны тундр, хвойных и других лесов, степей и пр. — на местах, занимаемых ими в настоящее время.

Наследием древней Тургайской флоры являются широколиственные леса нашего Дальнего Востока в Азии, широколиственные леса Европы и Аппалачские листопадные леса Северной Америки. Наиболее полно субтропические элементы аркто-третичной флоры сохранились в Китайско-Японской подобласти, отчасти в Закавказье и по берегам Средиземного моря. Вся обширная Голарктическая зона, занятая на севере в основном лесными и травянистыми, степными мезофильными формациями, объединяется в современной науке под именем Арктогеи или областей Гинкго и Бореальной и противопоставляется более южной большей частью безлесной области Древнего Средиземья [32, 38]. Такому расчленению Голарктической флоры в особенности способствовало появление суши на месте древнего океана Тетис, связанное с Альпийским горообразованием в Евразии и в Америке.

Как показали М. Г. Попов, М. М. Ильин и другие, на месте мезозойского океана Тетис и его берегов сформировалась область Древнего Средиземья, занимающая современную сушу в передней, средней и центральной Азии, а также во внутренних пустынных областях Северной Америки. В противоположность лесной части Голарктики (по Е. М. Лавренко — Арктогеи), Древнее Средиземье характеризуется пустынной засухоустойчивой флорой из различных эфедровых, тамарисковых, ворсянковых, маревых, бурачниковых, губоцветных и др.

В процессе долгой геологической истории, в связи с возникновением местных первичных и вторичных центров формирования флоры, в соответствии с физико-географическими условиями в Евразии и в пределах двух основных областей — Арктогеи и Древнего Средиземья сложились следующие основные подобласти: 1) Китайско-Японская подобласть; 2) Средиземноморская лесная подобласть; 3) Макаронезийская подобласть; 4) Евразийская переходная степная подобласть; 5) Европейско-Сибирская лесная подобласть; 6) Арктическая подобласть. Пустынная Древнесредиземноморская область делится на 4 подобласти (или провинции): Монгольская, Иранская, Восточносредиземноморская и Североафриканская (Сахара).

Из перечисленных подобластей наиболее флористически богатой и наиболее древней признается Китайско-Японская. В ее пределах с мелового периода не было ни покровного оледенения, ни значительных морских трансгрессий. Подобно экваториальной тропической растительности (в которую растительность этой подобласти постепенно переходит на юго-востоке Азии), флора юго-восточного Китая, по крайней мере с третичного периода, развивалась беспрепятственно. Отсюда, как из центра, объединяющего убежища третичной жизни и лесные субтропические и бореальные флоры, распространились в третичное время на запад и на север и сложились листопадные широко-

лиственные и смешанные хвойно-широколиственные леса Евразии, а также лиственные и другие формации Сибири.

Распространение широколиственных и хвойно-широколиственных буковых, дубовых, липовых и других лесов на запад происходило в доледниковое время по горам южной Сибири через Саяны, Алтай и далее на Южный Урал и Европу (алтае-саянский путь миграции). Другой — южный поток восточноазиатской субтропической лесной флоры двигался по хребтам центральной Азии и Гималаев к Тянь-шаню, и далее на Кавказ и в области Европейского Средиземья (гималайский путь миграции). Наконец, третий путь миграции проходил из юго-восточной Азии в восточную и западную Сибирь — северный Казахстан, на Украину, Карпаты, Балканы. Эти потоки обогатили третичные субтропические и широколиственные леса аркто-третичного происхождения, распространенные в доледниковое время в Европе.

Впоследствии непрерывные зоны хвойных, широколиственных и субтропических лесов Евразии были сдвинуты к югу и разорваны пастьшим плейстоценовым оледенением и иссушением Средней Азии.

Средиземноморская (европейская) лесная под-область. Основное ядро флоры этой подобласти сложено аркто-третичными субтропическими, вечнозелеными и отчасти тропическими элементами, а также представителями северной бореальной флоры, вторгшимися во время и после четвертичного оледенения. В подобласти есть африканские палеотропические виды: эта первоначальная флора к настоящему времени потеряла очень много своих представителей как по причине четвертичного похолодания климата, так и вследствие усиления его засушливости.

Евразийская переходная степная под-область сравнительно с Древним Средиземьем и Китайско-Японской под-областями геологически более молода. В течение ледникового периода пространства современных европейских и западносибирских степей располагались по окраине ледникового щита в так называемой перигляциальной зоне и подвергались всем губительным влияниям этого соседства. Холодный климат, массы талых ледниковых вод, колоссальные флювиогляциальные наносы — все это не благоприятствовало развитию растительности.

Современные степи западной Евразии могли сложиться в зону в основном уже в послеледниковое время. Степная флора, однако, существовала и ранее. Несомненно, что и в доледниковое время уже имели место горные степи в альпийской зоне и в среднегорном поясе нынешних Карпат, гор Балканского полуострова, на Кавказе и в Средней Азии.

Несомненны также степные формации в пределах Древнего Средиземья (в передней и средней Азии и в Иране). Все эти центры дали основную массу ксерофитной флоры современных степей. Северные более влаголюбивые виды (широкотравье, корневищные, луговые мезофиты и осоки северных степей) проникли в степи из области бореальной лесной зоны. Таким образом в основном флора равнинных степей миграционного происхождения признается пришлой и территориально и генетически переходной. Существующие в степной зоне немногочисленные эндемические виды часто являются неэндемиками позднейшего происхождения. Естественный покров равнинных степей повсеместно и давно нарушен сельскохозяйственными культурами и сохранился лишь в немногих заповедных территориях (например Аскания-Нова на Украине и др.). В СССР осуществляется Великий Сталинский план полезащитных лесных насаждений в лесостепной и степной зоне и этим кладется

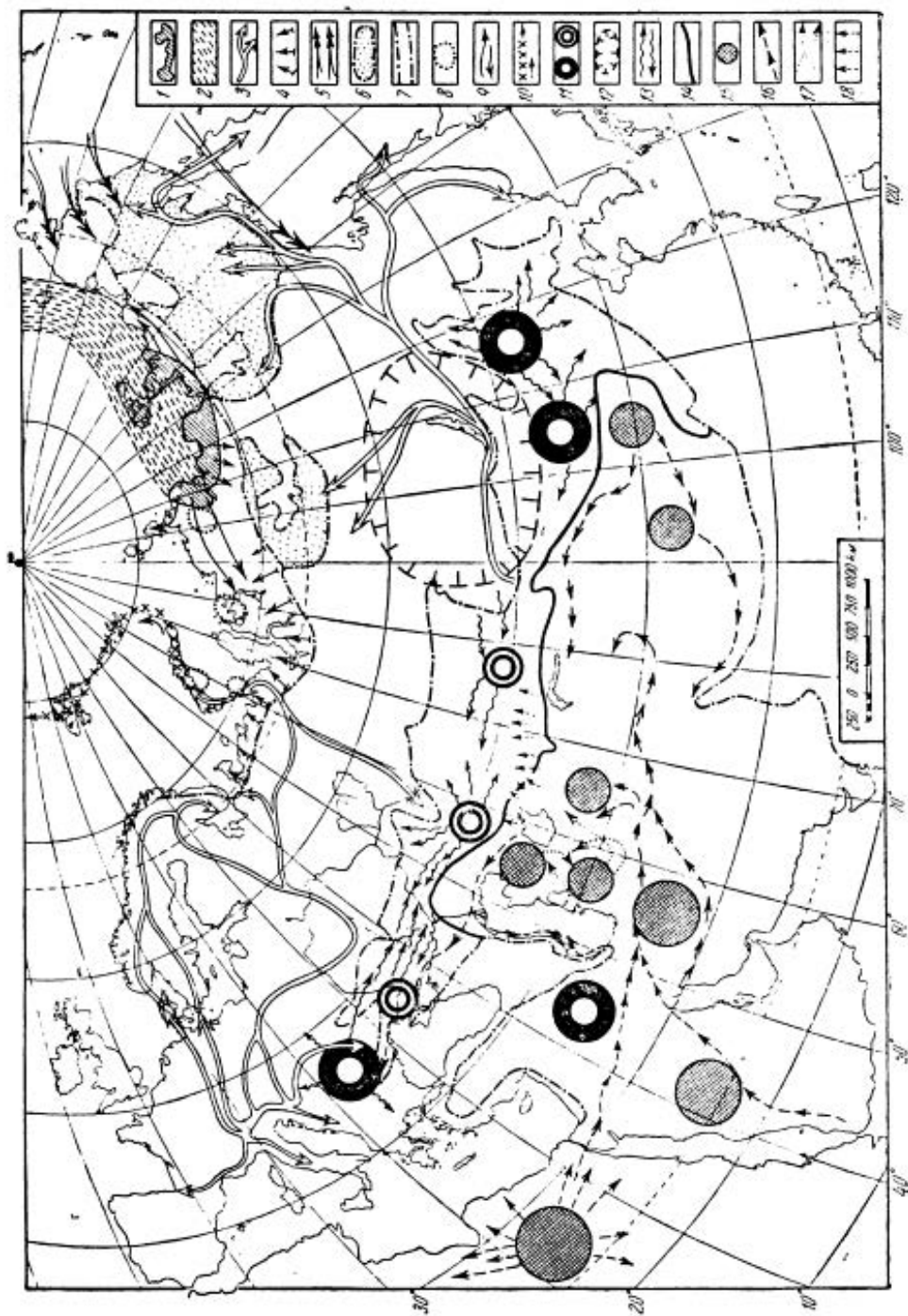


Рис. 5

предел стихийным бедствиям, происходившим от сильнейших засух и су-хоевеев, приводивших в прошлом к голоду и гибели населения богатейшей и плодороднейшей степной полосы.

Европейско-Сибирская подобласть флоры. Большая часть подобласти в течение четвертичного периода находилась под покровным оледенением и древняя третичная растительность ее в пределах оледенения была уничтожена. Изучение ареалов основных пород лесных деревьев показывает, что широколиственные леса с буком, грабом, ясенем, дубом и другими деревьями из Закарпатского ледникового убежища распространились в центральной Европе и последовательно захватили западные области Великой Русской равнины, а дуб и ясень прошли вплоть до Волги и Онеги.

Далее всех на север и восток продвинулись клены, вязы, менее — орешник, дуб, всего менее граб и бук. Вместе с широколиственными породами распространились с запада и с северо-запада также ель (*Picea excelsa*) и сосна.

Из Южноуральского ледникового убежища жизни на запад и на север распространились дубовые и липовые леса, сомкнувшись с европейскими широколиственными формациями.

Так восстановилась в Европе зона широколиственных и смешанных лесов, в доледниковоое время представленная так называемой Тургайской флорой. Леса из кипарисов и секвой (*Taxodium* и *Sequoia*) возникли вместе с позднемеловой флорой в северо-восточной Азии и вообще в Арктике. Вместе с другими хвойными (*Pinus monticola*, *Picea Woloszowi iczii*, *P. anadyrensis*, *P. yezoensis* и мн. др.) они еще в миоцене составили зону хвойной тайги, расположенную к северу от широколиственных и смешанных тургайских лесов, и вполне оформившуюся в плиоцене северо-восточной Азии. Связь с хвойными лесами Северной Америки доказывается нахождением в них в то время азиатских видов (*Picea monticola* и др.).

Охватившее Северную Америку и Западную Евразию покровное оледенение уничтожило и вытеснило хвойные леса с их плиоценовых ареалов. Только после стаивания четвертичных льдов и значительного смягчения климата стало возможно восстановление круглополярной хвойной зоны в ее современном виде.

Восстановление хвойных лесов и тайги началось ранее воссоздания западных широколиственных формаций. Главным ледниковым убежи-

Рис. 5. Схема путей расселения и центров происхождения флор степей, пустынь и тундр Голарктики. Составил В. С. Говорухин, 1950.

I. Арктическая флора: 1 — зоарктическая флора вне области покровного оледенения, 2 — древняя зоарктическая суша, соединявшая Таймир и Якутию с Канадским архипелагом, 3 — пути обогащения Арктики альпийскими элементами и пути расселения альпийской (горной) флоры, 4 — вторжение лесных флор в тундру в послеледниковое время, 5 — расселение лесной и полярной флоры из Древней Берингии, 6 — флора голцовой и горной лесотундры, 7 — северные и южные пределы современной лесной древесной флоры и растительности, 8 — районы конкретных флор (по А. И. Толмачеву), 9 — направления объединения полярных флор зоарктическими элементами, 10 — древнетретичные связи западной Арктики с флорами Гренландии и Канадского архипелага.

II. Флора Евразийской степной подобласти: 11 — первичные (вледниковые) и 11а — вторичные центры происхождения степной флоры, 12 — древний центр плейстоценовой горной лесостепи (по И. М. Крашенинникову), 13 — пути расселения степной флоры, 14 — южная граница степной подобласти (по Е. М. Лавренко).

III. Флора Древнего Средиземья: 15 — предполагаемые центры происхождения пустынной флоры, 16 — третичные и дотретичные пути расселения флор Восточной Африки, Ирана и Монголии, 17 — пути расселения флоры песчаных пустынь Средней Азии, 18 — пути вторжения пустынной галофитной флоры

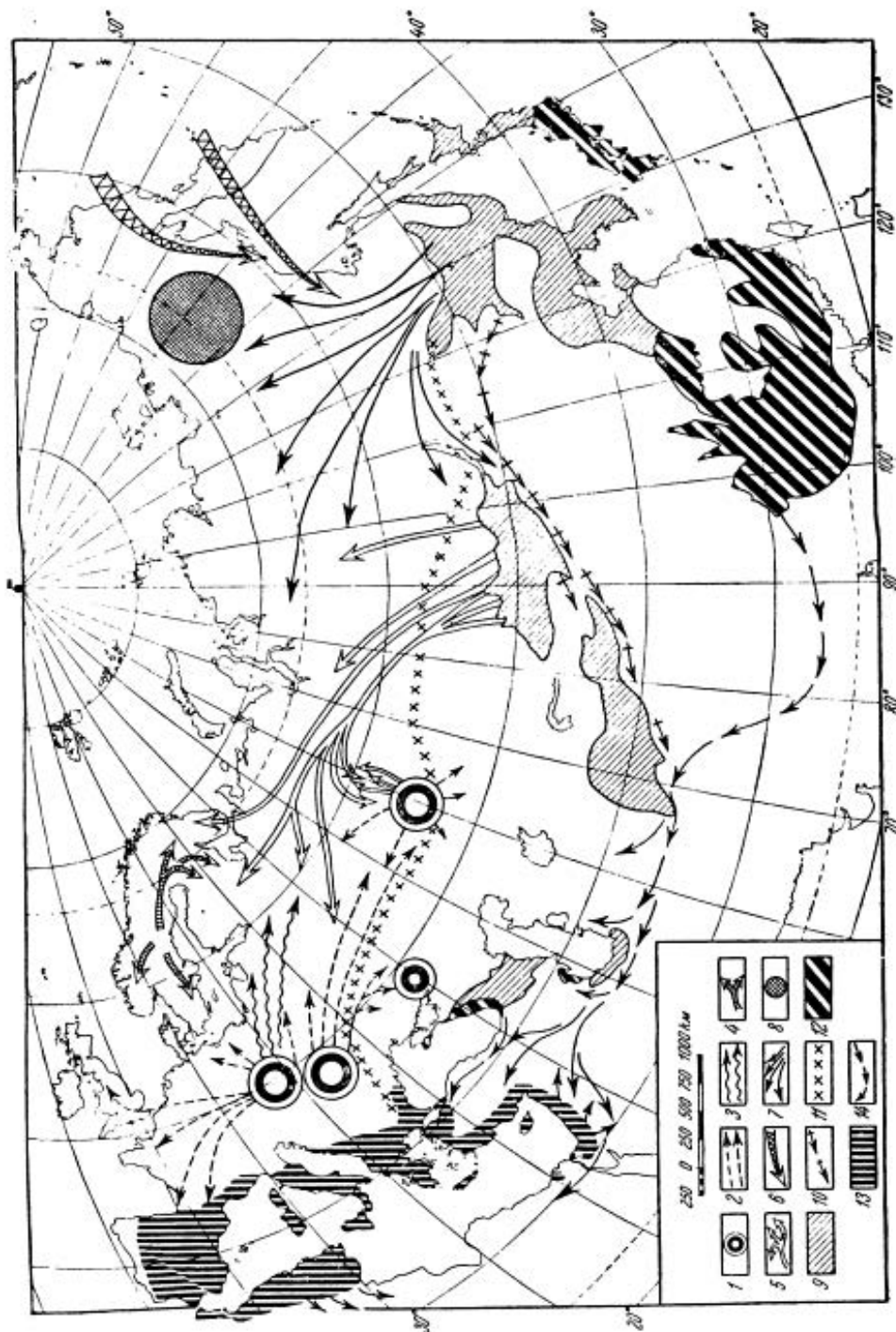


Рис. 6

щем жизни сибирской тайги были предгорья Алтая и Саян, а также Южный Урал.

Отсюда последовательными волнами (вначале сибирская ель и лиственница, затем сибирская пихта и позже всех сибирский кедр) таежные породы распространились к северу и западу за Урал до бассейна рр. Двины и Онеги. Вместе с пришедшими главным образом с запада обыкновенной елью и сосной, они образовали широкий пояс темнохвойной тайги, простиравшийся на север до зоны тундр.

Так, на протяжении от Алтая до Скандинавии сложились темнохвойные леса таежной подзоны. К востоку от Енисея в Забайкалье и всюду в Якутии распространились светлохвойные леса из даурской лиственницы, сосны и таежных кустарников. Отчасти они продвинулись из Алтайского убежища жизни, отчасти сохранились на месте с третичного периода, так как значительные пространства восточной Сибири и Дальнего Востока не подверглись покровному оледенению. Оригинальные хвойно-широколиственные леса из маньчжурских и монгольских дубов, буков, грабов, лип, ясеней, орехов, кедра, лиственницы и других деревьев, свойственные бассейну р. Амура, и поныне непосредственно связаны со своей родиной—Северной провинцией Китайско-Японской подобласти. Замечательная «охотская флора», представленная аянской слью, каменной березой, а также более северные — ива корейка и благовонный тополь и многие другие происходят из восточносибирских третичных хвойных лесов и отчасти из флоры Древней Берингии, служившей мостом между Северной Америкой и Азией.

Арктическая флористическая подобласть. В течение третичного периода тундровая флора была горной флорой, так как равнинные области ее современного распространения были покрыты хвойными и смешанными лесами. Во время оледенения лесная растительность была либо уничтожена, либо сдвинута далеко на юг. Непосредственно после оледенения тундры и лесотундры захватили освободившуюся от льда территорию. Только на востоке Сибири и в Якутии, да на Северных островах Канадского архипелага не было сплошного оледенения и древние третичные так называемые эоарктические тундры сохранились на своем месте с доледникового времени. Западноевропейская тундровая флора возникла из смещения альпийских и горноарктических видов и проникла в Арктику, следуя за отступающими глетчерами покровного оледенения. Таким образом кругополярная флора Арктической подобласти по крайней мере двоякого происхождения и не является однородной.

Рис. 6. Схема расположения центров и путей распространения лесных флор Голарктики. Составил В. С. Говорухин, 1950.

I. Европейско-Сибирские лесные флоры: 1—ледниковые «убежища жизни» и центры распространения флоры широколиственных и смешанных лесов, 2—последледниковые пути расселения флоры широколиственных лесов, 3—пути расселения флоры хвойно-широколиственных лесов, 4—скандинавские последледниковые пути расселения флор еловых и сосновых лесов, 5—пути последледникового расселения флоры из Алтае-Саянского и Южноуральского «убежища жизни»; 6—расселение лесной флоры Берингии, 7—пути расселения флоры светлохвойных (большой частью лиственничных) и смешанных лесов восточной Сибири из Северного Китая в третичном и четвертичном периодах, 8—древний третичный центр происхождения флоры сибирских и американских хвойных лесов.

II. Восточноазиатские и средиземноморские лесные флоры: 9—области реликтовых флор (третичных) листопадных и смешанных лесов Азии, 10—плейстоценовые пути расселения флоры азиатских широколиственных лесов (алтае-саянский путь), 11—северные (сибирские и уралоукраинские) пути расселения третичных флор широколиственных лесов, 12—флоры третичных субтропических вечнозеленых лесов Китайско-Японской подобласти и их реликты на Кавказе, 13—флора западной Средиземноморской подобласти, 14—пути расселения флоры вечнозеленых и листопадных лесов из юго-восточной Азии в Средиземноморскую подобласть в третичном периоде (Гималайский путь)

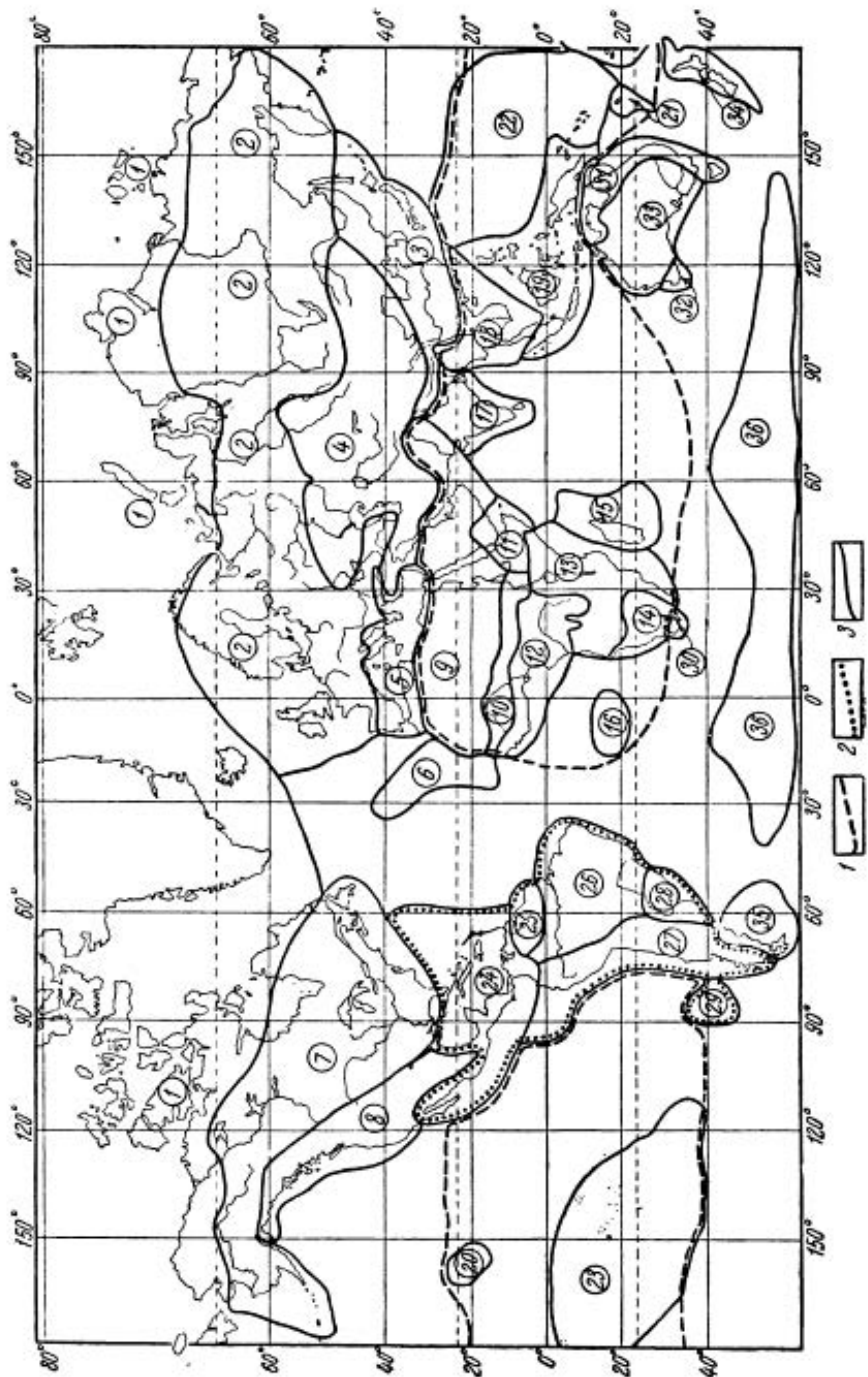


Рис. 7

Пустынная область Древнего Средиземья обнимает Восточный Кавказ, Месопотамию, Палестину, Среднюю Азию, Кашгарию, а также пустыни Северной Африки и Северной Америки.

Территория Древнего Средиземья во многих местах характеризуется весьма архаической флорой. Она развилась главным образом на южных берегах мезозойского океана Тетис, в особенности в современной восточной и северо-восточной Африке. В середине третичного периода произошло сильное сокращение и, наконец, почти полное исчезновение океана Тетис. Восточноафриканская флора по осушенному дну древних морей проникла в Древнее Средиземье и распространилась из северной и восточной Африки в переднюю Азию, низовья Инда, Туранскую низменность, Монголию, Кашгарию и др. Представителями этой флоры являются, например, *Niedzwiezkia*, *Pelargonium* и др. Вместе с тем значительную роль в сложении растительности Древнего азиатского Средиземья сыграла аркто-третичная флора северных материковых пространств Европы и Азии, а также, в меньшей степени, флора бореальной зоны.

В дальнейшем, уже в четвертичный период произошло накопление ледниковых, моренных толщ, флювиогляциальных и речных, дельтовых песков, а также постепенное разрушение каменистых пустынь (гаммад), бывших первоначальной родиной пустынной растительности и замещение их обширными песчаными пустынями. В соответствии с этим произошло значительное изменение и флоры в сторону приспособления к усилившемуся иссушению пустынных пространств Древнего Средиземья и новым условиям жизни в песках.

Наряду с миграциями растений из Китайско-Японской, Африканских, Южноазиатских и других областей в описываемой флоре имели место также и свои собственные центры происхождения флоры. Так сложились флоры Ирана, монгольская и восточносредиземноморская. Кроме названных областей Древнего Средиземья в Африке и в южной Азии сложилась Североафрикано-Индийская подобласть.

В наше рассмотрение не входит подробная характеристика пустынного Древнего Средиземья, так как это совершенно особая, весьма обширная тема.

Рис. 7. Карта флористических регионов земного шара (по Р. Гуду, 1947).

I — Бореальное флористическое царство. Регионы: 1 — Арктический и Субарктический, 2 — Евро-Сибирский, 3 — Китайско-Японский, 4 — Западно- и Центральноеазиатский, 5 — Средиземноморский, 6 — Макаронезийский, 7 — Атлантический североамериканский, 8 — Тихоокеанский североамериканский.

II. Палеотропическое флористическое царство. Африканское подцарство — регионы: 9 — Североафрикано-Индийский пустынный, 10 — Суданские парковые степи (саванны), 11 — возвышенности северо-восточной Африки, 12 — лес западной Африки, 13 — восточноафриканские степи (саванны), 14 — переходный южноафриканский регион, 15 — восточноафриканские острова, 16 — о-ва св. Елены и Асценсион.

III — Индо-Малайское подцарство. Регионы: 17 — Индийский, 18 — континентальная юго-восточная Азия, 19 — Малайский архипелаг.

IV. Полинезийское подцарство. Регионы: 20 — Гавайский, 21 — Новокаледонский, 22 — Меланезийский и Микронезийский, 23 — Полинезийский.

III. Неотропическое флористическое царство. Регионы: 24 — Карибский, 25 — Венесуэла-Гвиана, 26 — Бразильский, 27 — Андский, 28 — Пампасы, 29 — острова Хуан-Фернандес.

IV. Южноафриканское флористическое царство. 30 — Капский регион.

V. Австралийское флористическое царство. Регионы: 31 — Северо- и Восточноавстралийский, 32 — Юго-западный Австралийский, 33 — Центральное-Австралийский.

VI. Антарктическое флористическое царство. Регионы: 34 — Ново-Зеландский, 35 — Патагонский, 36 — острова Южного Океана.

Условные обозначения: 1 — границы Палеотропического флористического царства; 2 — границы Неотропического царства; 3 — границы регионов.

Мы уже говорили о значении нашей отечественной ботанической науки в постановке и разработке многих проблем первостепенной важности. Целый ряд научных ботанико-географических дисциплин возник на нашей русской почве и разработан русскими и советскими учеными. Напомним хотя бы научное лесоведение (учение о лесных сообществах растений, созданное трудами Г. Ф. Морозова, В. Н. Сукачева и др.), луговоедение (основано и разработано в трудах В. Р. Вильямса, А. М. Дмитриева, А. П. Шенникова и др.), степеведение (работы основателей учения о степях Б. А. Келлера, В. В. Алехина, Е. М. Лавренко), тундроведение (основано трудами Б. Н. Городкова и его школы) и др. Собственно фитоценология, как наука, возникла в XIX в. в России, и также у нас уже в недавнее время заложено основание нового учения — биогеоценологии.

Если в западной науке еще не сложилось целостного учения о флорах и их географии и не существует общепринятого флористического деления Земли¹, то в нашей стране уже накоплен громадный научный материал как по собственно флористической характеристике СССР (монументальная «Флора СССР»), так и по флорогеографии. У наших ученых есть все основания стать законодателями и в флористической географии, подобно тому как они стали основателями и создателями целого ряда научных дисциплин, отчасти названных выше. Можно быть уверенным, что и в области флорогеографии земного шара в целом советские ученые очень скоро займут подобающее им первое место.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алехин В. В. География растений. М., 1944.
2. Алехин В. В. Растительность СССР в основных зонах. В кн.: Вальтер и Алехин. Основа ботанической географии. Биомедгиз, М., 1936.
3. Бекетов А. Н. География растений. СПб., 1896.
4. Бобров Е. Г. Наша современная флористика и значение работ В. Л. Комарова в ее развитии. Сов. бот., № 6, 1944.
5. Бреславец Л. П., Исаченко Б. Л. и др. Очерки по истории русской ботаники. Изд. МОИП, М., 1947.
6. Буш Н. А. О делении Сибири на ботанико-географические области. Изв. АН, 1913.
7. Буш Н. А. Крестоцветные. В кн.: Флора Сибири и Дальнего Востока (карта ботанико-географических провинций Европейской России и Сибири). Л., 1926.
8. Васильев В. Н. Закономерность процесса смен растительности. Мат. истор. флоры и растительности СССР, т. II, 1946.
9. Васильев Я. Я., Лавренко Е. М., Лесков А. И., Малеев В. П., Прозоровский А. В., Шенников А. П. Геоботаническое районирование СССР. М., 1947.
10. Вульф Е. В. Историческая география растений. История флор земного шара. АН СССР, М.—Л., 1944.
11. Гептнер В. Г. Общая зоогеография. Биомедгиз, М.—Л., 1936.
12. Голенкин М. И. Победители в борьбе за существование. Тр. Бот. ин-та И МГУ, М., 1927.

¹ Важнейшей из зарубежных попыток флористического районирования земного шара является работа Р. Гуда [54] (рис. 7). Районирование это, например в части Евразийской голарктики приходится признать неудовлетворительным. В Голарктической области Гуда, например, совсем не выделены ни Древнее Средиземье, ни Евразийская степная подобласть. Не отразились на карте Гуда и зональные закономерности флоры земного шара. Единственной попыткой в этом отношении является разделение Китайско-Японской подобласти, которая несколько напоминает оригинальное районирование этой подобласти, предложенное Е. М. Лавренко.

Нельзя не поражаться неосведомленности Р. Гуда, видимо, совсем незнакомого с замечательными работами советских флористов.

13. Голенкин М. И. Растительный мир как производительная сила природы (под ред. В. С. Говорухина). Изд. 2, изд. МОИП, М., 1949.
14. Гордягин А. Я. Растительность Татарской республики. Географическое описание Татарской АССР, ч. I, Казань, 1922.
15. Городков Б. Н. Опыт деления Западносибирской низменности на ботанико-географические области. Ежег. Тобольск. губ. муз., т. XXVII, 1916.
16. Городков Б. Н. Принципы геоботанического районирования. Геоботаника, вып. IV, 1940.
17. Гризебах А. Растительность земного шара, 1872—1877.
18. Гроссгейм А. А. Анализ флоры Кавказа. Тр. Бот. ин-та Аз. фил. АН СССР, I, Баку, 1936.
19. Ильин М. М. Некоторые итоги изучения флоры пустынь Средней Азии. Мат. истории флоры и растительности СССР, т. II, 1946.
20. Ильинский А. П. Растительность земного шара. Изд. АН СССР, М.—Л., 1937.
21. Комаров В. Л. Введение к флорам Китая и Монголии. 1908—1909.
22. Комаров В. Л. Краткий очерк растительности Сибири. 1922.
23. Коржинский С. И. Растительность России. Энцикл. словарь Брокгауза и Эфрон, т. 54, 1899.
24. Крашенинников И. М. Основные пути развития растительности Ю. Урала. Сов. бот., № 6—7, 1939.
25. Криштофович А. Н. Эволюция растительного покрова в геологическом прошлом и ее основные факторы. Мат. истор. флоры и растительности СССР, т. II, 1946.
26. Крылов П. Н. К вопросу о фитогеографическом районировании. Томск, 1925.
27. Кузнецов Н. И. Принципы деления Кавказа на ботанико-географические провинции. Зап. АН, VIII сер., т. XXIV, № 1, 1909.
28. Кузнецов Н. И. Опыт деления Сибири на ботанико-географические провинции. Изв. АН, VI сер., т. VI, № 14, 1912.
29. Кузнецов Н. И. Фитогеография. Энцикл. словарь Гранат, изд. 7, т. 44, 1926.
30. Лавренко Е. М. Академик В. Л. Комаров как ботаник-географ. Сов. бот., № 6, 1944.
31. Лавренко Е. М. Основные черты развития флоры и растительности севера Евразии в четвертичное время. Тр. Ин-та географии АН СССР, вып. 37, 1946.
32. Лавренко Е. М. Основные черты ботанико-географического разделения СССР и сопредельных стран. Пробл. бот., Изд. АН СССР, 1950.
33. Мензбир М. А. Орнитологическая география Европейской России. Учен. зап. Моск. ун-та, 1882.
34. Мичурин И. В. Сочинения, т. IV, 1932.
35. Наумова С. Н. Пыльца типа покрытосеменных в отложениях нижнего карбона. Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, 1950.
36. Попов М. Г. Основные черты истории развития флоры Средней Азии. Бюлл. Ср.-Азиат. гос. ун-та, вып. 15, 1927.
37. Попов М. Г. Опыт монографии рода *Eremostachys*. Нов. мем. МОИП, вып. XIX, М. 1940.
38. Попов М. Г. Очерк растительности и флоры Карпат. Мат. познан. фауны и флоры СССР, отд. бот., вып. 5 (XIII), М., 1949.
39. Попов М. Г. О применении ботанико-географического метода в систематике растений. Пробл. ботаники, М., 1950.
40. Пузанов И. И. Зоогеография, М., 1938.
41. Сочава В. Б. К истории флоры Берингии. Бот. журн., № 4, 1933.
42. Сочава В. Б. Вопросы флорогенеза и филогенеза маньчжурского смешанного леса. Мат. истор. флоры и растительности СССР, т. II, 1946.
43. Сукачев В. Н. О терминологии в учении о растительных сообществах. Журн. Русск. бот. о-ва, № 2, 1917 (Приложение).
44. Сукачев В. Н. Основы теории биогеоценологии. Юбил. сб., посв. 30-летию Вел. Окт. соц. рев., изд. АН СССР, 1947.
45. Сукачев В. Н. О некоторых основных вопросах фитоценологии. Пробл. бот., изд. АН СССР, 1950.
46. Тихомиров Б. А. К происхождению ассоциаций кедрового стланника (*Pinus pumila* Rgl). Мат. истор. флоры и растительности СССР, т. II, 1946.
47. Толмачев Л. И. Флора центральной части Восточного Таймыра. Тр. Поляр. комис. АН СССР, вып. 8, 1932—1935.
48. Флора СССР, т. I, изд. АН СССР, 1934.
49. Шенников А. П. Доклад на дискуссии о принципах геоботанического районирования в 1935. Сб. Геоботаника, вып. IV, Л., 1940.

50. De Candolle Aug. Pyr. Géographie botannique Dictionaire des sciences naturelles. Paris, 1820.
 51. Emberger L. Les plantes fossiles dans leurs rapports avec les végétaux vivants, Paris, 1944.
 52. Engler A. Versuch einer Entwicklungsgeschichte der extratropischen Florengebiete der nord. Hemisphäre, 1879.
 53. Gmelin I. G. Flora sibirica, sive historia plantarum Siberiae, Petropoli, 1747.
 54. Good R. The geography of the flowering plants. 1947.
 55. Ledebour C. Flora rossica... Stuttgartiae, 1842—1853.
 56. Schouw I. Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie, Berlin, 1823.
-

Стратиграфия и условия образования верхнепермских отложений территории Печорско-Ыльчского государственного заповедника

Н. М. Шомысов

Введение

На территории Печорско-Ыльчского государственного заповедника, располагающегося в бассейне Верхней Печоры, западного склона Северного Урала, Коми АССР, широким распространением пользуются верхнепермские породы. Они занимают западную часть данной территории, находящуюся в пределах Печорской равнины. Выходы верхнепермских свит можно наблюдать в обнажениях по рр. Верхней или Малой Печоре, Ыльчу, Когилу, Нижней Сочи, Челачу, Морт-Юру и другим.

Несмотря на большое развитие в этом районе описываемых отложений, они до настоящего времени оставались наиболее слабо исследованной частью разреза палеозоя в стратиграфическом, палеонтологическом и петрографо-минералогическом отношениях. До сих пор в пределах заповедника не ставились специальные исследования по изучению верхнепермских пород района. А между тем изучение их представляет значительный интерес не только для освещения геологического строения бассейна Верхней Печоры, но и для познания верхнепермских красноцветных образований Северного Урала в целом.

Ввиду слабой изученности верхнепермских отложений в бассейне Верхней Печоры, В. А. Варсановичевой, руководившей моей работой при прохождении мной аспирантуры при кафедре геологии Московского государственного педагогического института имени Ленина, было предложено провести детальное исследование этих отложений в указанном районе, которое я и начал в 1941 г.

В настоящей работе приводятся результаты изучения стратиграфических соотношений и стратиграфического положения верхнепермских отложений территории Печорско-Ыльчского заповедника, а также освещаются условия их образования.

1. Петрографо-минералогическая характеристика свит верхнепермских отложений территории Печорско-Ыльчского заповедника

Точно установить нижнюю границу верхнепермской толщи не удалось ввиду сильной задернованности местности и значительных перерывов между отдельными обнажениями, особенно там, где мог бы быть вскрыт непосредственный контакт верхнепермских отложений с морскими нижнепермскими осадками.

В. А. Варсанофьева [3] указывает на условность проведения границы между нижней и верхней пермью на Северном Урале. Она для бассейна Верхней Печоры проводит ее там, где морские отложения сменяются континентальными. Следуя этому принципу, В. А. Варсанофьева [3] относит все сильно перемятые морские слои пермской системы территории заповедника к нижнему отделу, а континентальные отложения перми — к верхнему, что мы условно также принимаем.

Изучение отложений пермской системы территории Печорско-Ыльчского заповедника показало, что породы верхнепермского возраста характеризуются определенным комплексом континентальных образований с фауной позвоночных, представленной остатками ганоидных рыб и пермских рептилий. Морские же нижнепермские осадки по своему литологическому составу и остаткам фауны беспозвоночных значительно отличаются от континентальных. Таким образом стратиграфический объем верхнепермских отложений нашего района включает в себя слои, залегающие выше морских нижнепермских отложений и ниже четвертичных образований, которые на большей части площади покрывают выходы верхнепермских пород достаточно мощным слоем.

Верхнепермские отложения района представлены преимущественно обломочными осадочными породами, им подчинены выходы карбонатных пород. Оба типа пород по своему образованию являются исключительно континентальными осадками, на что впервые для Северного Урала указал А. А. Чернов [23].

Среди обломочных пород главную роль играют глины, в меньшей степени развиты песчаники и алевролиты. Карбонатные породы представлены маломощными слоями известняков в толще алевролитов и глин и включениями конкреций мергелистого известняка в последних.

Развитые в районе Печорско-Ыльчского заповедника верхнепермские отложения на основе палеонтологических остатков могут быть отнесены к казанскому ярусу. По литолого-петрографическому и минералогическому составу, а также отчасти и по ископаемым остаткам данные отложения можно разбить на четыре свиты: P_2^{kz1} — нижнесочинскую, P_2^{kz2} — ыльчскую, P_2^{kz3} — гачниковскую и P_2^{kz4} — мамыльскую.

Выделенные свиты не всегда и не на всей площади оказываются выдержанными как по мощности, так и по простираннию — отдельные свиты часто выклиниваются и замещаются осадками другой. Очевидно, это связано с изменением фациального состава пород, что является характерной особенностью континентальных верхнепермских образований вообще. Тем более это может быть отмечено для нашего района, где развиты озерные, речные и дельтовые осадки.

В. А. Варсанофьева [3], рассматривая отложения бассейна В. Печоры, делит их на два комплекса или толщи: «верхнепермские отложения Ыльча» и «верхнепермские отложения Печоры». Отмечая некоторые фациальные отличия того и другого комплексов, она ставит вопрос о том, являются ли эти толщи различными по времени отложения или же их следует рассматривать как синхроничные образования, отлагавшиеся в несколько различных условиях?

Проведенные нами исследования позволили установить, что отложения на р. Ыльче залегают стратиграфически ниже, чем отложения р. Печоры.

Перейдем к характеристике выделенных нами свит казанского яруса территории заповедника.

P_2^{321} нижнесочинская свита

Верхнепермские отложения нижнесочинской свиты относятся к наиболее древним горизонтам верхней перми и выступают к северу от границ Печорско-Вильчского заповедника (рис. 1). Наиболее полно эта свита прослеживается по р. Нижней Сочи в бассейне Когила и поэтому верхнепермские осадки ее в дальнейшем описываются под названием нижнесочинской свиты.

Осадки данной свиты представлены дислоцированными косослоистыми песчаниками, местами переходящими в конгломераты и переслаивающимися с темными плотными тонкослоистыми глинами. В грубозернистых песчаниках встречены прослойки и гнезда углистого вещества.

Выходы верхнепермских пород описываемой свиты лучше всего вскрыты в береговых разрезах Нижней Сочи и Когила, где они выступают в ряде обнажений. Пермские породы обычно прикрываются значительной толщей четвертичных образований и только в одном из них (обн. 18) они почти отсутствуют.



Рис. 1. Выход верхнепермского песчаника нижнесочинской свиты

Породы описываемой свиты дислоцированы и имеют углы падения от 25 до 60°. Песчаники обычно сложены слабо окатанным кремнистым материалом из обломков силицитов с небольшим количеством зерен кварца.

Касаясь условий накопления данных отложений, В. А. Варсанюфьева [2] пишет: «Вероятно, низы верхнепермской толщи представлены преимущественно дельтовыми и озерными отложениями». На Вильче и на Печоре эта свита не вскрыта. Там, где должны бы были находиться ее выходы, обнажены только четвертичные отложения.

P_2^{317} вильчская свита

Верхнепермские осадки нижнесочинской свиты после некоторого перерыва сменяются к югу отложениями более высоких слоев, составляющих вильчскую свиту. Непосредственного налегания слоев последней на

осадки первой свиты из-за слабой обнаженности местности наблюдать не удалось.

Породы этой свиты выступают преимущественно в обнажениях р. Ылыча, а также встречаются в разрезах рр. Морт-Юра, Челаца и Сарь-Ю. Наиболее полные разрезы пород данной свиты можно наблюдать по р. Ылычу и поэтому вся свита в дальнейшем называется ылычской.

Особенно полное представление о литологическом характере пород описываемой свиты дает большое обн. 2 («Из-ныр-кырта») на правом берегу р. Ылыча у порога Изныр. Это одно из наиболее значительных и полных обнажений верхнепермских пород на р. Ылыче.

По литологическому характеру породы ылычской свиты представлены грубо-, крупно- и среднезернистыми мелкогравийными полимиктовыми песчаниками, чередующимися с менее мощными слоями коричневых и темнокоричневых «оскольчатых» глин. Глинам подчинены маломощные слои алевролитов, встречаются также прослойки водорослевых конкреций мергелистого известняка розовой и пестрой окраски и очень редко тонкие прослойки белого волокнистого гипса. В среднезернистых песчаниках наблюдаются примазки и отпечатки обуглившейся флоры плохой сохранности. Изредка встречаются тонкие прослойки известняков с рыбьими чешуями, принадлежащими роду *Acrolepis*.

Песчаники в осадках данной свиты пользуются более широким распространением, чем все другие породы. Обычно они залегают среди глин в форме линзообразных или штокообразных тел, достигающих местами свыше 10 м мощности. Часто плотные песчаники обнажаются в виде скал, получивших местное название «кырт».

По окраске среди песчаников наблюдаются зеленовато-серые, желтовато-серые, «перечные» и серые разности, с буроватым оттенком на поверхности выветривания. Большей частью они сцементированы известковым, известково-глинистым, глинисто-железистым и очень редко кремнистым цементом. Кластические зерна в песчаниках слабо окатаны, обычно округло-угловатой и угловатой формы, попадаются также угловато-окатанные зерна. Поверхность зерен шероховатая, реже можно видеть гладкие обломки. По составу все песчаники являются типично полимиктовыми, сложенными из обломков пород (силицитов, кварцитов, кварцево-хлоритовых сланцев, аргиллитов, алевролитов, туфогенных и кварцево-полевошпатовых песчаников и порфиритов) и небольшого количества разнообразных минералов тяжелой и легкой фракций (хлорита, эпидота, цоизита, рудных минералов, полевых шпатов и других).

Выходы песчаников образуют мощные горизонтальные слои, часто разбитые системой диаклаз на большие глыбы (рис. 2). В песчаниках отчетливо вырисовывается косая слоистость речного типа, с углом наклона до 20° и диагональная слоистость типа временных потоков, с углом наклона косых слоев до 30° . Кроме того, отмечается косая слоистость дельтового типа.

Глины в ылычской свите имеют меньшее развитие, чем песчаники, особенно в нижних частях ее. Выходы глин не образуют таких мощных толщ, как последние. В отличие от песчаников слои глин более выдержаны по мощности и по протяжению. Поэтому можно видеть, что небольшие линзы песчаников оказываются заключенными в слоях глин. По окраске чаще можно выделить коричневые и темнокоричневые глины. Большей частью наблюдаются плотные, крепкие глины, близкие к аргиллиту. По механическому составу они лучше отсортированы, чем песчаники, и образуют ряд разностей, от сильно песчаных до тонкозернистых представителей, практически лишенных песчаных частей.

Глины отличаются большим развитием пелитовой структуры, реже встречается алевроито-пелитовая структура, в которой заметную роль играют и алевроитовые частицы.

Алевролиты встречаются очень редко среди осадков ыльчской свиты. Их присутствие установлено лишь в двух обнажениях р. Челача (обн. 7, слою 36, 6 и 4), где они образуют прослойки в глине не выше 0,40 м. Алевролиты зеленовато-серого цвета, кварцево-полевошпатовые

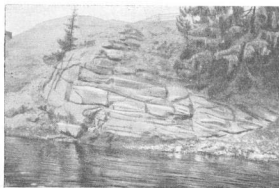


Рис. 2. Выход «кирты» верхнеперского песчаника ыльчской свиты у д.р. Еремей

по составу, известковистые, слабо песчанистые и характеризуются плохой отсортированностью кластического материала.

Из карбонатных пород, как упоминалось выше, в осадках данной свиты чаще встречаются включения и прослой конкреций мергелистого известняка и только на Морт-Юре отмечаются маломощные слои известняка, подчиненные слоям глин. Конкреционные образования имеют овальную или неправильную форму, иногда цилиндрическую и отличаются неровной, бугорчатой поверхностью. Размеры их не превышают 10 см в диаметре. Обычно они характеризуются пестрой или светлорозовой окраской. Такие конкреции обнаружены среди слоев глин рр. Морт-Юра, Челача и Ыльча.

В минералогическом составе песчано-глинистых пород данной свиты можно отметить следующие характерные черты. Из минералов тяжелой фракции главную роль играют хлорит, эпидот, цоизит, бурые гидроокислы железа и черные рудные минералы, образующие ведущую типическую ассоциацию. Меньшее значение имеют гранаты, турмалин, апатит, доломит, шпинель, анатаз, рутил и пироксены. Среди минералов легкой фракции существенную роль играют полевые шпаты, хлорит, кварц и мусковит. Из обломков пород в песчаниках резко преобладают силициты и меньшую роль играют алевролиты, аргиллиты, кварциты и кварцево-хлоритовые сланцы.

В палеонтологическом отношении ыльчская свита охарактеризована крайне слабо. Среди песчано-глинистых осадков органические остатки не найдены. Встреченные в среднезернистых песчаниках обн. 7 р. Ыльча отпечатки обуглившейся флоры настолько плохой сохранности, что не удается установить даже их родовую характеристику. Единственно ценными органическими остатками свиты являются рыбы чешуи, которые собраны в обн. 14 южного притока (вожа) р. Морт-Юра. Рыбы чешуи найдены в плитчатом темносером известняке. Известняк залегает под толщей 5-метрового слоя зеленовато-серого песчаника и имеет значительную мощность, он падает на юго-запад 240° под углом 45° . По определению А. В. Хабакова, рыбы чешуи принадлежат *Acrolepis aff. rhombifera* Eichw.

Описанные породы ыльчской свиты обычно имеют более спокойное залегание, чем нижнесочинской. В песчано-глинистой толще ыльчской свиты преобладает северо-северо-восточное и северо-северо-западное простиране пологих складок, с падением пластов до $10-12^\circ$. Однако наиболее низкие горизонты верхнепермских пород этой свиты, выступающие на южном притоке р. Морт-Юра, образуют достаточно крутое залегание, с падением пластов на юго-запад под углом $45-55^\circ$. Очевидно, вскрытые здесь слои дислоцированных верхнепермских пород располагаются относительно ближе к зоне интенсивной складчатости верхнепермской эпохи, чем отложения описываемой свиты рр. Ыльча, Челача и Сарь-Ю. Этим и объясняется наличие крутых складок дислоцированных верхнепермских пород в бассейне р. Морт-Юра и более спокойное залегание их по указанным рекам.

На Ыльче вырисовываются два пологих поднятия слоев верхнепермских пород. Первое поднятие отмечено у «Из-ныр-порога» (обн. 2), где слои песчано-глинистых осадков падают на юго-запад 255° под углом $10-12^\circ$. Они образуют западное крыло большой пологой антиклинали, восточное крыло которой срезано и перекрыто ледниковыми отложениями. Второе поднятие более пологое. Оно прослеживается при движении с запада на восток, начиная от 4 до 8 обнажений по р. Ыльчу. Пласты пород в этом поднятии падают то на северо-запад, то на северо-восток под углом $3-5^\circ$.

P_2^{kz3} гачниковская свита

Выше осадков ыльчской свиты залегают слои гачниковской свиты. Непосредственного контакта между слоями этих свит или переходных слоев установить не удалось. Слабая обнаженность местности и отсутствие достаточного количества высотных отметок не позволяют точно решить этот вопрос.

Выходы пород этой свиты установлены в многочисленных обнажениях р. В. Печоры и в одном обнажении правого притока ее — на р. Дозмер. Кроме того, небольшие обнажения с выходами верхнепермских пород имеются на рр. Б. и М. Разбойничьей (притоки В. Печоры).

Самым полным обнажением данной свиты является большой разрез на правом берегу р. В. Печоры в обн. 6, носящем название «Гачниковой бож слуды», т. е. места, где жил охотник Гачников. По наиболее полному развитию верхнепермских пород рассматриваемой свиты в данном обнажении вся она в дальнейшем описывается под именем гачниковской свиты.

Осадки гачниковской свиты представлены серовато-коричневыми и коричневыми плотными «оскольчатыми» глинами, с подчиненными им слоями зеленовато-серых средне- и мелкозернистых полимиктовых и

кварцево-полевошпатовых песчаников, темносерых алевролитов и коричнево-серых и темносерых известняков, содержащих неясные остатки остракод и мелких пелеципод.

В отличие от пород двух описанных выше свит в гачниковской свите развиты осадочные образования несколько иного литологического типа. Прежде всего следует отметить, что здесь исключительно ничтожную роль играют крупнозернистые разности песчаников. Среди них только в одном обнажении на р. Дозмер отмечены выходы крупнозернистых мелкогравийных песчаников и в 2—3 обнажениях среднезернистые алевритисто-глинистые образования. Совершенно не наблюдается грубозернистых песчаников с включением грубообломочного материала (мелких галек). Зато часто встречаются мелкозернистые глинисто-алевритовые песчаники, которые почти отсутствуют в осадках первой и второй свит.

Второй особенностью этой свиты, не менее существенной, является то, что среди слоев ее широко встречаются темносерые известняки, присутствие которых отмечается в большинстве обнажений по В. Печоре. Затем в осадках гачниковской свиты заметную роль начинают играть глинисто-песчаные алевролиты. В осадках нижнесочинской свиты они почти отсутствуют, а среди образований Ыльчской свиты небольшие прослои алевролитов установлены только в верхних слоях ее по р. Челачу. Наконец, среди обломочных пород описываемой свиты резко возрастает роль плотных «оскольчатых» глин, которые не имели столь большого развития в осадках первой и второй свит.

Глины являются наиболее распространенными осадками среди гачниковской свиты. Они образуют более или менее выдержанные слои как по мощности, так и по протяжению.

Песчаники залегают короткими линзами и штокообразными телами среди глин. Они не имеют такого большого развития, как глины, и выходы их обычно подчинены слоям последних. Наличие песчаников, как и глин, установлено в большинстве обнажений.

По структуре чаще встречаются мелкозернистые глинисто-алевритовые песчаники, с небольшим количеством частиц среднезернистого песка. Грубый кластический материал в них отсутствует. Среднезернистые песчаники распространены меньше, но также сравнительно хорошо отсортированы по крупности зерна. Кластические частицы песчаников чаще сцементированы известковым цементом, реже наблюдается смешанный известково-глинистый и еще реже — глинистый цемент, с незначительным содержанием карбоната кальция и гидроокислов железа. В отдельных случаях можно видеть гипсовый или кремнистый цемент. В песчаниках хорошо заметна перекрестная косая слоистость речного типа.

По петрографо-минералогическому составу песчаники относятся к полимиктовым и кварцево-полевошпатовым разностям. Полимиктовые разности встречаются среди крупно- и среднезернистых песчаников и реже — мелкозернистых песчаников. Кварцево-полевошпатовые песчаники установлены лишь в мелкозернистых разностях. В полимиктовых песчаниках около 70—75% кластических зерен принадлежат обломкам пород (силицитам, аргиллитам, алевролитам и в меньшей степени кускам метаморфических пород и эффузивов). Из минералов более распространены полевые шпаты, хлорит, эпидот, цоизит и кварц. В кварцево-полевошпатовых песчаниках главную часть породы составляют зерна полевых шпатов и кварца, а также наблюдаются эпидот, цоизит, хлорит и мусковит.

Выходам глин, песчаников и реже алевролитов подчинены слои и прослои известняков, которые редко образуют мощные слои. Они встречаются почти во всех обнажениях, где наблюдаются указанные обломочные породы. Слои известняков часто оказываются разбитыми систе-

мой диаклаз, по которым на поверхности выветривания известняки распадаются на отдельные небольшие глыбы округло-угловатой формы. По окраске преобладают серые разности, с плотным массивным сложением. Изредка наблюдаются комковатые или брекчиевидные известняки. При ударе молотком они издадут сероводородный запах, иногда довольно сильный (в более темных разностях, отличающихся несколько повышенной битуминозностью).

Микроскопически известняки являются тонкозернистыми. Они сложены микрозернистым карбонатом кальция, местами перекристаллизованного в мелко- и среднезернистый кальцит, содержат большое количество глинистых частиц, слабо окатанные зерна мелкого песка и алевролита. В качестве менее существенных примесей присутствуют гидроокислы железа и пигментирующее органическое вещество. Реже встречаются выветрелые зерна пирита и остатки рыбных чешуй.

В глинах описываемой свиты обычны включения и прослои конкреций мергелистого известняка. Эти конкреции совершенно аналогичны конкрециям мергелистого известняка ыльчской свиты. Прослои имеют горизонтальное расположение в глинах, согласно напластованию последних. Благодаря этому в глинах наблюдается текстура напластования, которая еще больше подчеркивается прослойками алевролитов или мелкозернистых песчаников.

Алевролиты не имеют такого большого развития в осадках гачниковской свиты, как глины, песчаники и карбонатные породы. Алевролиты обычно переслаиваются с глинами и песчаниками и подчинены выходам последних. Залегают они прослоями и слоями, редко достигая значительной мощности. Отличаются алевролиты пестрой окраской, легко раскалываются на тонкие плиты при ударе молотком. По структуре более распространены глинисто-песчаные разности и изредка наблюдаются сильно глинистые, стоящие на границе перехода к глине. По составу алевролиты являются кварцево-полевошпатовыми, в них встречаются обломки пород и ряд минералов тяжелой фракции.

Минералогический состав обломочных пород характеризуется большим количеством минералов, которые прослеживаются по всему разрезу свиты и придают ей однообразие в литологическом отношении. В сравнении с минералогическим составом ыльчской свиты здесь заметно возрастает количество ведущих устойчивых аллотигенных минералов (эпидота, цоизита, полевых шпатов, кварца, мусковита и хлорита). Другие, менее распространенные минералы тяжелой фракции не обнаруживают существенных отклонений в количественном отношении в сравнении с осадками предыдущих свит.

Особенно большое значение для палеонтологической характеристики данной свиты и верхнепермских отложений территории заповедника вообще имеет обн. 21. В 1941 и 1949 гг. нам удалось в этом обнажении найти и собрать многочисленные остатки ископаемых ганоидных рыб и рептилий пермского возраста.

Собранные из слоя 8 остатки ганоидных рыб представлены чешуями, разрозненными костями скелета и фулькрами. Все эти темношоколадного цвета остатки сильно fossilized, мало выветрелы и вполне доступны для изучения. Остатки рыб были любезно определены А. В. Хабаковым и отнесены им к следующим формам пермских ганоидов:

Platysomus biarmicus E i s h w. (чешуи и отдельные кости скелета).

Platysomus sp. (чешуи с бугристо-сетчатой скульптурой).

Atherstonia sp. (чешуи и головные щитки).

Acrolepis cf. *murchisonia* Fisch. (чешуи, фулькры, кости).
Acrolepis cf. *rhombifera* Eichw. (чешуи, фулькры).
Amblypterus sp. indet. (редкие чешуи).

Эта богатая ассоциация ганойдов семейств *Palaeoniscidae* и *Platysomidae*, по мнению А. В. Хабакова, несомненно принадлежит верхней перми, скорее всего верхам казанского яруса.

Остатки ганойдных рыб, принадлежащие указанным родам верхнеказанских слоев бассейна В. Печоры, описываются А. В. Хабаковым [19, 20] для верхних горизонтов казанского яруса среднего и южного Приуралья, в континентальной фации.



Рис. 3. Общий вид основания обш. 21 (гачиновская свита) с выходом костеносного верхнепермского известняка

Остатки ископаемых рептилий в костеносном слое темносерого известняка представлены фрагментами скелета (позвонки, ребра и пр.) и черепами. Сборы 1941 г. были отпрепарированы в Палеонтологическом институте Академии наук СССР М. Ф. Лукьяновой и в настоящее время изучаются в лаборатории низших позвоночных Палеонтологического института. По предварительному определению, сделанному И. А. Ефремовым, череп и позвонки сборов 1941 г. принадлежат крупному батрахозавру или мелкому котилозавру. В последнем случае, возможно, из мелких парейозавроморфных котилозавров II зоны *Titanorhynchus*, соответствующей белебеевской свите, континентальной фации. Представители этого семейства рептилий *Procolorhynchidae* были открыты И. А. Ефремовым в 1937 г. около г. Белебей БАССР и описаны в 1940 г. [5].

На В. Печоре менее отчетливо вырисовываются те пологие антиклинального типа складки северо-северо-западного простирания, которые были отмечены на Ылыче. Это объясняется тем, что верхнепермские отложения Печоры более удалены от зоны интенсивной складчатости верхнепермской эпохи, чем осадки р. Ылыча, и потому еще менее сильно затронуты пликативными дислокациями. Почти в половине выходов верхнепермских пород В. Печоры пласты последних залегают горизонтально. В остальных обнажениях они выведены из своего горизонтально-

го залегания и местами оказываются слабо приподнятыми. Максимальный наклон пластов достигает 8—10° и простирание их во всех случаях северо-западное.

P_2^{kz4} мамыльская свита

Верхнепермские отложения гачниковской свиты В. Печоры постепенно переходят в осадки наиболее высокой свиты всего разреза района — мамыльской свиты. Граница между ними проходит по верхнему слою темных известняков гачниковской свиты. Темные известняки четко прослеживаются в ряде обнажений (24а, 23, 22, 21 и др.) и являются



Рис. 4. Выходы глинисто-алевролитовых верхнепермских пород мамыльской свиты

маркирующим и пограничным слоем. Слой известняка составляет подошву четвертой свиты, выступая в основании обн. 24. Породы мамыльской свиты представлены на территории Печорско-Ыльчского заповедника одним мамыльским обнажением (обн. 24) и вся свита верхнепермских пород ее описывается под названием мамыльской.

Обн. 24 В. Печоры, которое дает возможность познакомиться со всем комплексом пород мамыльской свиты, представляет собою ряд выходов рыхлых глинисто-алевролитовых пород с линзами песчаников, образующих «слуды» и скалистые выходы песчаников — «кырты», которые прослеживаются по левому берегу реки. Всего в обнажении можно выделить 6 слуд и 2 кырты.

По литологическому составу осадки данной свиты представлены светлорыжевными глинами, переслаивающимися с коричневато-серыми алевролитами. Им подчинены линзы мелко- и среднезернистого кварцево-полевошпатового и полимиктового песчанника. В песчанниках местами можно наблюдать прослой, переполненные обугленными остатками растительного детритуса, а также встречаются гнездовидной формы тела песчано-глинистой известковой внутрислоевой брекчии.

Для данной свиты характерно отсутствие слоев известняков, незначительное содержание в глинах включений конкреций мергелистого известняка и сравнительно слабое развитие песчаников. Зато сильно возрастает роль алевролитов, которые лишь немногим уступают выходам глин. Следует также отметить, что в красноцветных осадках этой свиты заметно преобладание в окраске светлых тонов по сравнению с темными.

В минералогическом отношении обломочные породы мамыльской свиты (песчаники, алевролиты и глины) отличаются следующими особенностями. Во-первых, в осадках ее констатируется максимальное содержание большинства устойчивых аллотигенных минералов тяжелой фракции (эпидота, цоизита, апатита, глаукофана, гранатов, отчасти черных рудных минералов и биотита, а также некоторых редко встречающихся минералов — шпинель, анатаз и пироксены). Во-вторых, отмечается повышение содержания кварца, полевых шпатов и минералов группы глин. В-третьих, происходит явное уменьшение содержания аутигенных образований (гидроокислов железа и разложившихся минералов).

Осадки мамыльской свиты хорошо отсортированы, что, возможно, обусловлено тем, что накопление обломочных частиц происходило на более далеком расстоянии от питающей провинции, чем в предыдущих свитах.

Определенных органических остатков растительного или животного происхождения в свите не встречено.

Подводя итоги характеристики свит верхнепермских отложений территории Печорско-Ыльчского заповедника, мы можем сказать, что, несмотря на сравнительное их однообразие и общую монотонность, они, однако, в различных частях сводного разреза обнаруживают существенные отличия в литолого-петрографическом и минералогическом составе и отчасти в палеонтологической характеристике. Все это позволило произвести подразделение всей толщи верхнепермских отложений на охарактеризованные выше четыре свиты.

Однако следует сказать, что мы же все условно принимаем более древний возраст отложений, развитых в бассейне Ыльча, по сравнению с отложениями, развитыми на Печоре. Мы с уверенностью можем говорить только о том, что нижнесочинская свита древнее ыльчской, а гачниковская древнее мамыльской, так как это вытекает из условий их залегания. Но те отличия в сложении, которые позволяют нам отличать гачниковскую свиту от ыльчской, могут быть обусловлены как различием возраста, так и фаціальным изменением толщи одного возраста в пространстве.

В период господства континентального режима в верхнепермскую эпоху несколько менялись физико-географические условия как в пространстве, так и во времени, в связи с чем менялся фаціальный характер осадков. В бассейне Ыльча встречены аллювиальные, пролювиальные и озерные отложения, указывающие на преобладающее значение разных экзогенных факторов на протяжении верхнепермской эпохи.

2. Стратиграфия и сопоставление верхнепермских отложений территории Печорско-Ыльчского заповедника с другими районами

По возрасту, как указывалось раньше, верхнепермские отложения всех четырех свит района Печорско-Ыльчского заповедника принадлежат казанскому ярусу верхнего отдела пермской системы $P_2^{kz.1}$.

Впервые на верхнепермский возраст данных отложений предположительно указал в 1921—1923 гг. А. А. Чернов, производивший геологические исследования в бассейне Ыльча. В работе 1931 г. он [25] уже определенно относит красноцветные континентальные отложения В. Печоры и Ыльча к верхней перми как породы «...петрографически сходные с некоторыми членами красноцветной толщи Прикамья». Казанский возраст верхнепермских отложений бассейна рр. Ыльча, Нижней Сочи и Сарь-Ю был установлен также В. А. Варсанюфьевой в работе 1934 г. [2]. Отнесение автором красноцветных образований этих рек к казанскому ярусу было произведено на основании литологической характеристики пород и содержащихся в них рыбных чешуй (обн. 14), определенных А. В. Хабаковым как *Acrolepis* aff. *rhombifera* Eichw. В сводной работе 1940 г. В. А. Варсанюфьева [3] описывает верхнепермские отложения всего бассейна Верхней Печоры, куда полностью входит исследованный нами район.

Как отмечалось, существенные дополнения к палеонтологической характеристике верхнепермских отложений бассейна Верхней Печоры были внесены в 1941 г. На основании этой фауны и подробного литолого-петрографического и минералогического изучения пород можно дать в настоящее время более точное определение стратиграфического положения верхнепермских отложений района и расчленить их на охарактеризованные выше четыре свиты. Верхнепермские отложения бассейна В. Печоры представлены континентальными фациями, которые следует отнести к верхнеказанским слоям.

Попытаемся теперь сделать сопоставление верхнепермских образований описываемого района с аналогичными осадками других районов Европейской части СССР. Изучение литературных источников и личные наблюдения автора, произведенные в области развития континентальных верхнепермских отложений Прикамья и Поволжья, позволяют прийти к тому выводу, что ближайшими и более вероятными фациальными аналогами красноцветных отложений территории Печорско-Ыльчского заповедника в литолого-петрографическом, а отчасти и минералогическом отношении являются осадки казанского (печорского) яруса бассейна Средней Печоры, с ее правыми притоками (Шугор, Подчерем и другие), а также белебеевской свиты Белебеевского района и Молотовского Прикамья.

Севернее района Печорско-Ыльчского заповедника в бассейне рр. Средней Печоры, Подчерема, Перебора и Березовки, по исследованиям Т. А. Добролюбовой и Е. Д. Сошкиной [4], широкое развитие имеют слои казанского яруса. Они представлены «...разнообразными кластическими породами, содержащими местами обильные растительные остатки хорошей сохранности, а из фауны беспозвоночных—пеллеципод, переполняющих отдельные пласты или прослои». По характеру преобладающих пород, а также отчасти и по органическим остаткам верхнепермская толща в границах 123 листа подразделяется авторами на четыре горизонта (P_2^1 , P_2^2 , P_2^3 и P_2^4). Авторы приходят к выводу, что «...верхнепермские отложения являются континентальными, образовавшимися главным образом из осадков озер и рек» [4, стр. 104].

За последние годы в этом районе производил геологические исследова-

дования А. А. Чернов, который дал детальную литолого-петрографическую и минералогическую характеристику развитых здесь верхнепермских образований. А. А. Чернов эти отложения относит к печорскому ярусу, установленному им в северной части Печорского края на основании местных фациальных особенностей и соответствующему по возрасту казанскому ярусу [28]. О составе пород печорского яруса в районе А. А. Чернов пишет: «отложения яруса состоят из различных песчаников, глинистых и мергелистых сланцев. Песчаники иногда переходят в мелкогалечные конгломераты. Сланцы нередко содержат известковые и железистые конкреции, а также слои углей и углистых сланцев». Выходы отложений печорского яруса описываются автором в бассейне Средней Печоры. По литологической характеристике эти породы имеют большое сходство с обломочными и карбонатными породами нашего района.

И. А. Преображенский в своей работе 1944 г. [13] дает минералогическую и петрографическую характеристику верхнепермской толщи р. Щугора. Он отмечает, что в составе песчаников и алевролитов, которые там встречаются, существенную роль играют эпидот, хлорит, турмалин, мусковит, черные рудные минералы, гранат, биотит и другие. Таким образом мы видим, что и здесь намечается преобладание того же комплекса устойчивых аллотигенных минералов, которые выделены среди верхнепермских обломочных пород территории Печорско-Ыльчского заповедника.

В своей интересной сводной работе С. Г. Саркисян [14] рассматривает петрографический и минералогический состав верхнепермских пород р. Щугора и выделяет руководящие терригенные компоненты для этого района (обыкновенная роговая обманка и эпидот).

Несмотря на большое сходство в литологическом характере аналогичного комплекса пород описываемого нами района и бассейна Средней Печоры, с ее правыми притоками, можно отметить и наличие некоторых различий. Эти различия наблюдаются в палеонтологической характеристике слоев, а также в петрографическом и минералогическом составе обломочных пород. В казанских (печорских) слоях рр. Средней Печоры, Б. Аранца и других встречаются обильные растительные остатки хорошей сохранности, известные как «флора Аранца». На территории заповедника лишь изредка наблюдаются скудные, неопределимые отпечатки флоры. В составе песчаников и конгломератов бассейна Средней Печоры, особенно Щугора, гораздо большую роль играют обломки эффузивов (порфирита), а также встречаются диабазы и кварцевые порфиры. В полимиктовых песчаниках описываемого района эффузивы отмечены в единичных зернах, а обломки магматических пород не установлены.

В минералогическом составе песчано-алевролитовых пород бассейна р. Щугора, с которыми ближе всего сопоставляются осадки района, не установлено среди легких и тяжелых минералов тех руководящих ассоциаций, которые можно выделить в обломочных породах территории Печорско-Ыльчского заповедника.

Отмеченные различия, повидимому, не являются различиями возрастного характера и обусловлены местными фациальными изменениями. Они объясняются тем, что данные районы имели разные питающие провинции, откуда приносился кластический материал. По мнению И. А. Преображенского [13] и С. Г. Саркисяна [14], областью питания палеозойских осадков Средней Печоры, Щугора и Подчерема служил массив Мань-Хамбо и прилегающая к нему полоса метаморфических пород. Для накопления терригенных осадков верхнепермского возраста в пределах

заповедника служила другая питающая провинция, как это будет рассмотрено ниже.

Континентальные отложения казанского (печерского) яруса встречаются и в более северных районах, чем в рассмотренном выше бассейне Средней Печоры и ее правобережных притоков. Они описаны по левым притокам Средней Печоры [4] и к северу от них. Но отложения этих районов характеризуются или широким развитием типично болотной фации, с которой связано накопление углей (бассейны рр. Косью, Адзвы и другие), или резким преобладанием в составе пород грубообломочного материала—конгломератов (бассейны рр. Силовы и др.). Эти фации не являются характерными для континентальных образований казанского (печерского) яруса бассейна Средней Печоры и почти полностью отсутствуют в бассейне Верхней Печоры. К тому же верхнепермские континентальные образования перечисленных районов значительно отличаются и по основному комплексу пород от красноцветных верхнепермских отложений территории заповедника. В силу указанных причин вряд ли следует искать фациальных аналогов красноцветным отложениям описываемого района в Печорском крае севернее бассейна Средней Печоры, где синхроничные им осадки представлены другими фациями [7, 12, 24, 26, 27, 28, 29].

Континентальная фация белебеевской свиты, выделенная впервые в толще верхнеказанских отложений М. Э. Ноинским [10], описывается в работах В. А. Чердынцева и др. [21, 22], И. А. Ефремова [5] и Е. И. Тихвинской [18]. Осадки ее рассматриваются также и в более ранних работах П. А. Ососкова [11] и А. В. Нечаева [9].

Наиболее полно и типично континентальные образования белебеевской свиты представлены в обнажениях у г. Белебея по берегам р. Белебейки. В. А. Чердынцев и другие [21] отмечают, что общая мощность континентальной фации здесь весьма значительная. В осадках ее они выделяют четыре свиты: свиту «листоватых» известняков (нижняя), песчано-мергельную, известково-мергельную и желтовато-бурую песчано-мергельную (верхняя). У г. Белебея в породах третьей свиты отмечается присутствие раковин и отпечатков антракозид, чешуй ганоидных рыб, обломков костей наземных позвоночных и рачков.

В работе 1937 г. В. А. Чердынцев специально описывает осадки белебеевской свиты Белебеевского района. О петрографическом составе пород ее в данном районе он пишет: «Белебеевская свита обладает неоднородным и непостоянным петрографическим составом. Ее слагают песчаники с прослоями конгломератов, глины, мергели, иногда с прослоями карбонатных пород. Свита имеет пеструю, быстро изменяющуюся в вертикальном направлении окраску с преобладанием серых, зеленовато-серых, бурых, красноватых и желтых оттенков» [22, стр. 66]. Стратиграфическое положение свиты, по мнению автора, здесь определяется «...налеганием ее на спириферовый подъярус в месте впадения р. Белебейки в р. Усень».

В нижних слоях свиты («листоватых» известняках) В. А. Чердынцевым собрана флора, среди которой М. Д. Залесским были определены характерные казанские формы *Signalaria poinskii* Z a l. и *Pecopteris anthriscifolia* G o e r r. И. А. Ефремовым [5] в 1937 г. в верхней части разреза белебеевской толщи у г. Белебея, на левом берегу р. Белебейки, собрана фауна пермских четвероногих, которая автором отнесена ко II дейноцефаловой зоне казанского яруса. Кроме того, в костеносном слое данного разреза встречены костные остатки ганоидных рыб.

Приведенная литолого-петрографическая и палеонтологическая характеристика белебеевской свиты показывает, что континентальные от-

ложения Печорско-Вилычского заповедника имеют, повидимому, ряд общих черт в петрографическом составе обломочных и отчасти карбонатных пород и фауне позвоночных (остатки гаюидных рыб и рептилий) с типичным разрезом белебеевской толщи.

Не менее значительным распространением континентальные образования белебеевской свиты пользуются в Молотовском Прикамье, главным образом по берегам р. Камы ниже г. Оханска.

С. Г. Каштанов [6] описывает выходы свиты по р. Каме, на участке Оханск—Усть-Белой. Здесь она сложена глинисто-мергелисто-песчаными породами. Известковистые глины, составляющие основную породу, красного и красновато-бурого цвета, местами переходят в мергель. Слоистые мергели довольно чистые и местами переходят в известняки. Песчаники по окраске менее разнообразны. Цвет их серый, серовато-буроватый, бурый.

В работе И. Б. Борозденко и Н. Н. Борозденко [1] дается минералого-петрографическая характеристика бабкинскогo горизонта белебеевской свиты по р. Каме, от Усть-Нытвы до Осы. Авторы отмечают, что свита сложена глинами с прослоями мергелей и песчаников, переходящих книзу в конгломераты. Минералогический комплекс свиты представлен: а) руководящими минералами (эпидот, биотит, апатит), б) второстепенными минералами (турмалин, гранат, черные рудные минералы, в) редко встречаемыми (роговая обманка, мусковит, рутил, гематит, лейкоксен), г) очень редкими (сфен, шпинель, дистен и другие). Из легких минералов присутствуют кварцы, платиоклазы и другие.

В работе Ф. И. Седякина [15] описывается галевский и бабкинский горизонты белебеевской свиты между городами Осой и Сарапулом по р. Каме. Бабкинский горизонт представлен преимущественно песчано-глинистыми образованиями. Руководящими минералами являются эпидот, биотит; второстепенными для нижней половины горизонта — роговая обманка, апатит и др.; для верхней — апатит и др. Галевский горизонт по своему составу близок к бабкинскому горизонту. Он сложен песчано-глинистыми образованиями, с редкими прослоями мергелей и конгломератов. Руководящими минералами являются эпидот, биотит, хлорит, мусковит.

Весьма обстоятельную характеристику выходов белебеевской свиты по р. Каме, на участке пристань Елово — устье р. Белой (до д. Саклово), дает Е. И. Тихвинская [17]. Она отмечает, что «белебеевская свита в этой области своего развития представлена толщей исключительно континентальных по происхождению осадков... В сложении ее здесь участвуют, в основном, красноцветные глинисто-мергелистые осадки с подчиненными песчаниками. Глины, входящие в состав свиты, окрашены в красный, буро-красный цвет, местами с зелеными пятнами, и характеризуются сильной карбонатностью. Среди мергелей, окрашенных в кирпично-красные, серовато-бурые и зеленовато-серые цвета, часто встречаются желвакообразные образования. Характерные для толщи слоистые мергели под микроскопом обнаруживают сложение из мельчайших глинисто-мергелистых галек, сцементированных кальцитом. Встречаются прослои твердых плотных серых известняков. Литологическое однообразие толщи нарушается прослоями и линзами, окрашенных в серые, серовато-бурые и бурые цвета средне- и мелкозернистых песчаников. Песчаники содержат включения конгломерата из галек, глин и мергелей, реже песчаников, еще реже кремня».

А. Н. Мазарович в своей работе 1937 г. [8], рассматривая стратиграфию континентальных верхнепермских образований Русской платформы, отмечает, что белебеевская свита характеризуется пестротой фаши-

ального состава, она развита в восточной части Русской платформы, а на западе замещается казанскими отложениями.

За последние годы большие работы по исследованию петрографического и минералогического состава верхнепермских пестроцветных отложений Приуралья проведены С. Г. Саркисяном. В своей капитальной работе 1949 г. [14] он описывает минералогический состав континентальных верхнепермских образований белебеевской и юговской свит, по берегам р. Камы в Молотовской области и указывает, что типичными тяжелыми минералами для этих свит являются эпидот, хлорит и биотит.

Приведенное выше описание континентальных образований белебеевской свиты Молотовского Прикамья показывает, что осадки ее имеют определенное сходство с верхнепермскими породами Печорско-Влычского заповедника. Среди комплекса пород белебеевской свиты Молотовского Прикамья также преобладают глины и песчаники, обычно кослоистые. Карбонатные породы представлены водорослевыми серыми известняками и конкрециями мергелистого известняка. Обломочные породы характеризуются наличием ведущей эпидот-хлоритовой ассоциации устойчивых аллотигенных минералов, с содержанием рудных минералов, биотита, роговой обманки и др.

3. Условия образования верхнепермских отложений на территории Печорско-Влычского заповедника

Прежде чем перейти к вопросу об условиях образования верхнепермских пород выделенных выше свит, рассмотрим те питающие провинции, откуда поставлялся терригенный материал реками и потоками в верхнепермскую эпоху на территории Печорско-Влычского заповедника.

На основании механического анализа и анализа петрографического и минералогического состава песчано-алевритовых пород, на основании изучения их структурно-текстурных признаков и морфологии слагающих их кластических элементов можно прийти к выводу, что в верхнепермскую эпоху терригенный материал в описываемый район поставлялся реками и потоками из двух питающих провинций. Один участок суши, по видимому, находился западнее описываемого района, возможно в южной части Тиманского кряжа. Эта суша представляла собою слабо приподнятый, мало расчлененный, срезанный континент с равнинным рельефом, сложенный однообразным комплексом метаморфических пород. В верхнепермское время в области этой питающей провинции проходила денудация выступающих там кварцево-хлоритовых сланцев, кварцитов, эпидотизированных и цоизитированных пород, хлоритизированных сланцев, силицитов и в меньшей степени других пород метаморфической серии и отчасти пород осадочного происхождения.

Другая питающая провинция, по видимому, находилась восточнее изученной полосы распространения верхнепермских отложений, в области формировавшегося Уральского хребта. Терригенный материал возник главным образом вследствие разрушения нижнепермских обломочных пород, силицитов, известняков и кварцитовидных песчаников каменноугольного и девонского возраста.

Терригенный материал переносился реками и потоками в область Печорской низменности. В отличие от расположенной к западу низменной суши, данная питающая провинция должна была представлять высокогорный, расчлененный континент.

В заключение остановимся на характеристике физико-географиче-

ской обстановки верхнепермской эпохи района и постараемся выяснить условия образования континентальных верхнепермских отложений.

Геологическая история территории Печорско-Ыльчского заповедника в верхнепермскую эпоху, в частности в казанский век, может рассматриваться как часть общего цикла, захватившего весь пермский период. Он характеризуется в первой своей половине господством морского режима, который длился на протяжении всей нижнепермской эпохи. В условиях морского бассейна артинского и кунгурского веков, заливавшего область краевого прогиба Уральской геосинклинали, здесь отложились весьма мощные толщи обломочных пород, представленные песчаниками, сланцеватыми аргиллитами и реже конгломератами.

В казанский век физико-географические условия весьма сильно изменяются. В верхнепермское время, возможно, преимущественно в казанский век, значительная часть территории западного склона Северного Урала и Печорской низменности была затронута колебательными движениями земной коры и слабыми складкообразовательными процессами.

Большая часть этой территории, в том числе и описываемого района, испытывала в верхнепермскую эпоху тенденцию общего слабого поднятия, в силу чего в это время и началось расчленение морского бассейна нижнепермской эпохи на ряд отдельных водоемов, закончившееся почти полным их исчезновением. К верхнеказанскому времени устанавливается континентальный режим. В это время сохраняются лишь реликтовые водоемы озерного типа. На территории нынешних бассейнов рр. Косью, Адзвы и других рек северной части Печорского края суша, на которой отлагались верхнепермские осадки, была, очевидно, менее приподнята, чем в районе В. Печоры. Возможно, что эти северные участки были низинами с отдельными озерно-болотными водоемами, в которых накапливались растительные остатки, послужившие материалом для образования угля.

Район В. Печоры в казанское, точнее в верхнеказанское, время, по-видимому, представлял собою приподнятую сушу, с более или менее равнинным рельефом, изрезанную сложной сетью рек и потоков. Местами сохранились достаточно обширные озерные водоемы. Эта территория являлась южной оконечностью обширного участка суши, которая простиралась далеко на север.

В верхнеказанское время здесь происходит отложение значительных толщ континентальных осадков, среди которых преобладают фации речные и озерные, довольно быстро сменяющие друг друга. Территория представляла собой зону накопления терригенного материала, перенесенного реками и временными потоками из двух питающих провинций и отлагающегося как в руслах рек, так и в озерах с осолоненными и опресненными водами.

В этих остаточных озерных водоемах происходит осаждение мелко- и тонкообломочного материала глин, алевролитов и тонких прослоек мелкозернистого песчаника. Кроме того, отлагаются карбонатные породы — известняки и конкреции мергелистого известняка.

Образование известняков и конкреций мергелистого известняка, очевидно, происходило в озерных водоемах за счет деятельности синезеленых водорослей. Озера большей частью являлись в той или иной степени опресненными водоемами благодаря впадению в них рек и временных потоков. Пресноводный или полупресноводный характер их подтверждается находением в известняках ыльчской и гачниковской свит ассоциации ганойдных рыб. Но часть озерных водоемов отличалась ненормальной соленостью. Об этом говорит присутствие в известняках и

известковых конкрециях угнетенной фауны остракод и очень мелких пелеципод.

Глины и алевролиты отлагались главным образом в озерных водоемах за счет приноса впадающих в них рек и временных потоков тонко-обломочного, взмученного материала. Частью же они могли отлагаться более медленно текущими, порою широко разливающимися, реками. Тонкие прослойки и линзочки мелкозернистого песчаника, обычно встречающиеся в глинах и алевролитах, имеют одновременное с ними происхождение. Отсутствие слоистости в глинах, возможно, объясняется непрерывным и спокойным отложением глинистых частиц в водном бассейне.

Реки, прокладываявшие себе путь в только что сформировавшихся складках западного склона Северного Урала, испытывали неоднократные колебания в своем режиме. Этим объясняется образование характерной косой слоистости речного типа или типа потоков, которая наблюдается в песчаниках. Этим же следует объяснить и быструю смену в вертикальном, а подчас и в горизонтальном направлениях более грубозернистых материалов крупно- и среднезернистыми осадками.

Песчаные частицы иногда сгруживались в дельтовых выносах устьев рек или временных потоков и образовывали мощные толщи сравнительно хорошо отсортированного кластического материала с типичной косой слоистостью дельтового типа.

Наблюдаемые в верхней части разреза верхнепермских отложений линзо- и гнездообразной формы тела внутрипластовой песчано-глинистой известковой брекчии, сложенной из местных верхнепермских пород, образовались в руслах небольших временных потоков, проложенных среди этих отложений.

Попытаемся проследить ход изменения условий осадконакопления верхнепермских отложений. Несмотря на общую монотонность литолого-петрографического и минералогического состава пород, мы сможем подметить существенные различия для отдельных частей разреза. На это обстоятельство обращалось внимание и выше.

Нижнесочинская и ыльчская свиты, повидимому, формировались в обстановке усиленного приноса терригенного материала быстрыми реками и временными потоками горного типа. Отлагался преимущественно грубозернистый аллювиальный материал с мелкогравийными частицами; хорошо отсортированный материал зерен песка сгружался в дельтовых выносах у устьев рек и потоков. В озерных водоемах отлагались механически взвешенные частицы мути тонкозернистых иловатых образований, принесенных реками и потоками, а также карбонатные породы — конкреции мергелистого известняка и изредка прослой известняков. В это время реки испытывали значительные колебания в своем режиме.

Отложения гачниковской свиты формировались в несколько иной обстановке, когда реки испытывали лишь незначительные колебания в своем режиме и скорость их течения была невелика. У устьев рек в дельтовых выносах также накапливался песчаный материал. Среди осадков редко встречаются крупно- и грубозернистые обломочные частицы. В данный промежуток времени на обширном равнинном плато, в относительно недолговечных мелководных, полупресноводных озерных бассейнах происходит отложение карбонатных пород, за счет деятельности синезеленых водорослей, и отчасти диагенетических процессов. Кроме того, в озерных водоемах накапливаются и механически взвешенные частицы, давшие материал для образования глин, алевролитов и отчасти глинистых мелкозернистых песчаников.

Мамыльская свита, повидимому, формировалась в обстановке, весьма напоминающей обстановку накопления предыдущей свиты.

В эпоху отложения этих слоев реки и потоки испытывали только периодически мелкие колебания в своем режиме. Течение их не имело большой скорости, и отлагался преимущественно мелко- и тонкозернистый терригенный кластический материал. В руслах небольших временных потоков порою происходило отложение среднезернистых песчаников со слабо отсортированным кластическим материалом, содержащим песчано-глинистые брекчии гнездообразной формы. В озерных водоемах шло отложение глин и алевролитов, перемежавшихся с ними тонких прослоек конкреций мергелистого известняка и небольших линзочек глинистого мелкозернистого песчаника. Но в озерных водоемах создавалась мало благоприятная обстановка для выделения карбоната кальция и не происходило образования самостоятельных слоев известняка, как в предыдущий отрезок времени. Отмеченные нами отличия в условиях отложения нижнесочинской и ыльчской свит, с одной стороны, гачниковской и мамыльской, с другой, могут быть обусловлены различным положением тех районов, в которых мы наблюдаем эти осадки, относительно двух областей сноса. Ыльчская и нижнесочинская свиты выступают в местности, расположенной ближе к Уральскому хребту. Естественно, что здесь мог накапливаться более грубообломочный материал. Гачниковская и мамыльская свиты, вскрытые в обнажениях Печоры, развиты дальше от Уральского хребта и ближе к области «Тиманской» суши, с чем и может быть связано преобладание здесь мелкозернистых осадков. Возможно, что происходило и известное изменение условий накопления осадков во времени. Но в этом отношении мы можем более определенно сравнивать только нижнесочинскую толщу с ыльчской и гачниковскую с мамыльской.

Климатические условия в верхнеказанское время Печорско-Ыльчского заповедника в нашем районе, очевидно, не были влажными, но едва ли отличались и слишком большой сухостью. Скорее всего господствовал теплый климат, который претерпевал некоторые местные изменения на протяжении верхнеказанского времени. Климат не был сухим, но он не благоприятствовал развитию обильной наземной флоры, так как во всех осадках казанского яруса в данном районе отмечены лишь крайне скудные и незначительные остатки растительности в виде примазок, неясных отпечатков и небольших прослоек углистой массы. Об этом свидетельствует также присутствие только тонких и весьма редких линзочек вторичного гипса и полное отсутствие в слоях верхнеказанской эпохи каменной соли или других типично хемогенных осадков. В то время как в бассейне В. Печоры господствовал теплый не слишком сухой и не очень влажный климат, в более северных районах климат был в верхнепермскую эпоху достаточно влажным и весьма благоприятным для накопления углей лимнического типа, а в бассейне р. Камы климат западного склона Среднего Урала отличался сухостью, благоприятствовавшей накоплению в лагунных водоемах сульфатов и галоидов.

С конца нижнепермской эпохи море, повидимому, больше не возвращалось в пределы описываемого района, так как в бассейне В. Печоры пока еще не пришлось обнаружить осадков мезозойских морей, установленных в северных частях Печорского края. Длительное господство континентального режима продолжается с казанского времени до наших дней. Крупнейшим событием в истории края было наступление ледников, по крайней мере два раза, возможно в эпоху рисского и вюрмского оледенений. В результате деятельности ледника были отложены значительные толщи моренных и флювиогляциальных осадков, перекрывающих верхнепермские породы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борозденко И. Б. и Борозденко Н. Н. К характеристике казанских отложений по р. Каме на участке г. Пермь — г. Оса. Учен. зап. Молотов. гос. ун-та, ч. I, 1937.
2. Варсанофьева В. А. Геологические исследования в северо-западной части 124 листа общей геологической карты СССР. Тр. ВГРО, вып. 311, 1934.
3. Варсанофьева В. А. Геологическое строение территории Печорско-Бильчского государственного заповедника. Тр. Печорско-Бильч. гос. заповед., вып. I, 1940.
4. Добролюбова Т. А. и Сошкина Е. Д. Общая геологическая карта Европейской части СССР (Северный Урал). Лист 123. Тр. Лигр. геол.-гидро-геод. треста, вып. 8, 1935.
5. Ефремов И. А. Новые находки пермских наземных позвоночных в Башкирии и Чкаловской обл. Докл. АН СССР, т. XXVII, № 4, 1940.
6. Каштанов С. Г. Геологическое строение долины р. Камы в среднем ее течении. Учен. зап. Казан. гос. ун-та, т. 95, кн. 94, 1935.
7. Колерина В. В. Геологические исследования в районе р. Хы-Яги и Юр-Яги, правых притоков р. Коротаихи. Тр. Полярн. комис., вып. 26, Пайхойск. эксп., 1936.
8. Мазарович А. Н. Континентальные отложения верхней перми и нижнего триаса Русской платформы. XVII Междунар. геол. конгр., тез. докл., 1937.
9. Нечаев А. В. Верхнепермские отложения. Геология России, т. II, ч. V, вып. 3, 1921.
10. Ноинский М. Э. Краткий очерк истории изучения недр Татарской республики. Сб.: Геология и полезн. ископ. Татар. респ., 1932.
11. Ососков П. А. О возрасте пород пестрых мергелей в Самарской и Уфимской губерниях. Проток. засед. секц. геол. и минерал. VIII съезда русск. естествоисп. и врачей, СПб., 1890.
12. Пономарев Т. Н. Итоги геологических исследований в районе верхнего течения р. Косью (Коми АССР). Сов. геология, № 4, 1940.
13. Преображенский И. А. Литолого-минералогический разрез палеозоя г. Щугора (Средняя Печора). Тр. Базы АН СССР в Коми АССР, вып. I, 1944.
14. Саркисян С. Г. Петрографо-минералогические исследования верхнепермских и триасовых пестроцветных отложений Приуралья. Ин-т нефти АН СССР, 1949.
15. Седякин Ф. И. Геолого-петрографическая характеристика берегов р. Камы между городами Осой и Сарапулом. Учен. зап. Молотов. гос. ун-та, ч. I, 1937.
16. Селивановский Б. В. Белебейская свита среднего и нижнего Прикамья. Мат. геол. перм. системы, Гостоптехиздат, 1940.
17. Тихвинская Е. И. Пермь — Волга. Пермская экскурсия XVII Междунар. геол. конгр., Северный маршрут, 1937.
18. Тихвинская Е. И. Стратиграфия красноцветных пермских отложений востока Русской платформы. Учен. зап. Казан. гос. ун-та, т. 106, кн. 4, вып. 16, 1948.
19. Хабаков А. В. К диагностике видов *Acrolepis murchisonia* Fisch. и *Acrolepis rhombifera* Eichw. Изв. Геол. ком., т. XLIII, № 9, 1924.
20. Хабаков А. В. О фациальном распределении фауны в верхнепермских отложениях Европейской России. Геол. вестн., № 5, вып. 4—5, 1927.
21. Чердынцев В. А., Попов Е. Е. и др. Геологический очерк Белебеевского кантона БАССР. Изд. Госплана БАССР, 1929.
22. Чердынцев В. А. Белебей. Пермская экскурсия XVII Междунар. геол. конгр., Южный маршрут, 1937.
23. Чернов А. А. Угленосные районы бассейна р. Косью в Печорском крае по исследованиям 1924 г. Мат. общ. и прикл. геологии, вып. 119, 1925.
24. Чернов А. А. Геологическое строение бассейна р. Косью в Печорском крае по исследованиям 1925 г. Изд. Геол. ком. (предв. сообщ.), 1928.
25. Чернов А. А. Геологическая карта Урала. Объяснит. зап., палеозой западного склона Северного Урала, 1931.
26. Чернов А. А. Стратиграфия и тектоника угленосного района р. Адызы в Печорском крае по исследованиям 1929 г. Изв. ВГРО, вып. 70, 1932.
27. Чернов А. А. Геологические исследования 1933 г. в юго-западной части Пай-Хоя. Тр. Полярн. комис., вып. 26, Пайхойск. эксп., 1936.
28. Чернов А. А. и Чернов Г. А. Геологическое строение бассейна р. Косью в Печорском крае. Изд. СОПС АН СССР, 1940.
29. Эйноор О. Л. Взаимоотношение Урала и Пай-Хоя. Мат. Всес. научн.-иссл. ин-та, общ. сер., сб. 7, 1946.

О погребенных рельефах северо-западного Зауралья

А. А. Колоколов

Изучение истории рельефа горных областей нередко уводит исследователя вглубь отдаленных геологических эпох. Несмотря на известные затруднения, связанные с тем, что выводы науки, относимой к циклу физико-географических дисциплин, основываются на фактах, взятых главным образом из области геологии, применение так называемого исторического метода в изучении геоморфологии горных стран неизбежно, поскольку рельеф их от макро- до микроформ является результатом разновозрастных эрозионных циклов.

Менее разработана методика изучения истории рельефа областей современной аккумуляции и, в частности, прилежащих к горным сооружениям аккумулятивных равнин. Изучение рельефов, погребенных под покровом современных отложений, не может быть сделано путем площадного геоморфологического картирования. Соотношения между разновозрастными рельефами вскрываются в немногочисленных разрезах по речным долинам и пополняются в настоящее время данными геофизических наблюдений и буровых работ. Возникает вопрос, не является ли изучение погребенных рельефов задачей лишь историко-геологических дисциплин (палеогеографии). Однако формирование рельефа в горных областях и в соседних с ними районах современной аккумуляции является единым процессом и, следовательно, должно изучаться одинаковыми научными методами. Более того, погребенные палеорельефы нередко оказывают существенное влияние на формирование современного рельефа, направление речной сети и ход геодинамических процессов.

Последовательность возникновения палеорельефов и влияние последних на современную морфологию были изучены нами в северо-западной части Западносибирской низменности. Как известно, в сопредельной с Уралом части низменности, на значительном от него расстоянии встречаются выходы палеозойских, мезозойских и третичных пород, погребенных под новейшими отложениями. Последние слагают мезо- и микрорельефные формы, придающие исследованному району его современный облик.

Геоморфологическая история Западносибирской равнины может быть показана как чередование периодов, в течение которых происходила выработка рельефов различного генезиса, с периодами господства аккумулятивных процессов, когда ранее выработанные рельефы были погребены под новейшими осадками. С начала мезозойской эры в подвергшемся исследованию районе можно выделить шесть периодов рельефообразования, разделенных эпохами резкого преобладания аккумуля-

мулятивных процессов. Последовательность их может быть выражена в следующей таблице.

Периоды расчленения рельефа		Периоды аккумуляции		Форма аккумуляции
последовательность	время	последовательность	время	
VI (II)	Последледниковое (голоцен)	V (10)	Уральское (эврум)	Гляциальная
V (9)	Межледниковое (плейстоцен)	IV (8)	Новоземельское (рисс)	Гляциальная
IV (7)	Олигоцен — миоцен	III (6)	Палеоген	Морская
III (5)	Кампан — палеоцен	II (4)	Сантон — кампан	Морская
II (3)	Верхний валанжин—сантон	I (2)	Верхний оксфорд — верхний валанжин	Морская
I (1)	Верхняя пермь — верхняя юра (верхний оксфорд)			

Соответственно количеству выделенных периодов, в указанном районе погребено 5 разновозрастных рельефов. В ряде пунктов, по долинам рек контакты погребенных форм рельефа с покрывающими их отложениями вскрыты на протяжении, достигающем нескольких десятков километров. Это дает возможность сделать выводы об общем характере погребенного рельефа. Наиболее древние формы первого цикла представляют собой реликты мелкосопочного рельефа, сложенного палеозойскими породами. В нескольких пунктах они окружены плащом древней коры выветривания. Таким образом габитус рельефа, образованного к концу первого цикла, сходен с отпрепарированным мелкосопочником южного Приуралья. Последующие периоды размыва (2 и 3) оставили после себя рельеф первично аккумулятивной равнины, слабо разработанной речной эрозией. Чаще всего это широкие, почти не расчлененные плато, протягивающиеся на несколько десятков километров. Края плато ограничены депрессиями, в которых строящие плато отложения полого погружаются под уровень современной речной сети. Эти формы доступны наблюдению на больших расстояниях и принимают уже участие в образовании современного рельефа, в частности в распределении форм ледникового генезиса.

Четвертый этап континентального расчленения охватывает отрезок времени, открывающийся регрессией палеогенового моря и заканчивающийся покровным оледенением района. Неогеновые отложения в ряде пунктов выполняют отрезки современных речных долин, образуя в этом случае цоколь четвертичных речных террас. В то же время ими сложены основные пространства междуречных плато. Неогеновые отложения представлены озерно-болотными осадками, микрослоистыми, песчаными глинами. В некоторых пунктах в основании неогена залегают конгломераты из галек и обломков нижележащих опоковых пород [1].

Нахождение отдельных изолированных участков, сложенных неогеновыми осадками на различных гипсометрических уровнях, говорит о

том, что после (и возможно и во время) их отложения эрозионные процессы усилились и рельеф подвергся новому расчленению. Доказательством этого служат также эрозионные останцы, сложенные палеогеновыми породами, встречающиеся в северо-западной части низменности. В силу этих причин неогеновый рельеф отражен в современной морфологии низменности значительно полнее, чем мезозойский.

Таким образом перед эпохой гляциальной аккумуляции рельеф представлял собой сочетание платообразных форм, разделенных речными долинами. В строснии междуречных плато главную роль играли неогеновые отложения, но большие участки были сложены мезозойскими породами, обладающими большей литологической стойкостью, чем неоген, и уцелевшими от предшествующих размывов. Наибольшие высоты образовывали твердые палеогеновые породы опокowej серии.

В четвертичном периоде этапы расчленения рельефа отвечают межледниковым и послеледниковым эпохам, моменты же аккумуляции осадков соответствуют ледниковым эпохам. Нужно отметить, что ледниковая аккумуляция вследствие малой мощности ледникового покрова в северо-западной Сибири и размывающего действия подледниковых потоков лишь частично захороняла доледниковый рельеф. Несомненно, что межледниковые и послеледниковые эрозионные процессы проходили чрезвычайно интенсивно, в результате чего формы ледниковой аккумуляции в значительной мере уничтожены. При рассмотрении геоморфологического положения реликтов ледникового рельефа становится ясна их зависимость от третичных и мезозойских мезорельефных форм. Морены напора наблюдаются в местах выходов твердых палеогеновых пород. Участки холмистых моренных рельефов приурочены к склонам мезозойских и третичных плато. Такая же зависимость от дочетвертичного рельефа проявляется при рассмотрении современной гидрографической сети. Долины северо-западных притоков Оби на значительном расстоянии от Урала сохраняют ортогональный характер, что объясняется участием в современном рельефе низменности реликтовых мезозойских и палеогеновых плато, сложенных породами гораздо более устойчивыми, чем неогеновые и четвертичные осадки. В более южных районах Урала влияние выступов доледникового рельефа на речную сеть выражено в значительно меньшей степени. Возможное объяснение этого явления состоит в том, что в этих районах речная сеть формировалась в условиях широкого развития рыхлой коры выветривания мезозойского и миоценового возраста, что создавало гораздо более свободные условия для ее распределения. В северо-западном Зауралье реликты мезозойской коры выветривания известны лишь в единичных пластах, а на миоценовое выветривание нет никаких указаний. Современная речная сеть формировалась, в основном, в эпоху, следующую за максимальным оледенением в условиях сильного размыва рыхлого покрова и освобождения от него более древних форм, служивших для нее определяющими элементами.

При геоморфологическом картировании Западносибирской равнины область северо-западного Зауралья может быть выделена как район разновозрастных рельефов, пересекающихся между собой на поверхности современного эрозионного среза. Центральную же часть Западносибирской низменности мы вправе представлять себе как типичную *Tiegebene*, где каждый из древних рельефов целиком погребен под толщей более молодых отложений. Для восточного склона Урала выделенная нами область является до известной степени геоморфологическим эквивалентом области мезокайнозойских колебательных движений, описанной В. П. Ренгартом [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Объяснительная записка к геологической карте СССР. Масштаб 1:1 000 000, лист Р-41 (Березово), 1944.
 2. Ренгартен В. П. О молодых тектонических движениях на восточном склоне Урала. Мат-лы геоморфологии Урала, вып. 1, 1948.
 3. Суслов С. П. Западная Сибирь. Географгиз, 1947.
-

Структура юго-западной части Подмосковной впадины

Е. А. Кудинова

Предлагаемый очерк современной структуры юго-западной части Подмосковной впадины представляет собою краткие результаты структурного анализа, проведенного автором в связи с темой Московского филиала Всесоюзного нефтяного исследовательского геолого-разведочного института (ВНИГРИ) по изучению тектоники и генезиса локальных структур центральных областей Русской платформы на площади четырех листов миллионной карты. Данная тема является частью общей проблемы по изучению глубинной геологии, выдвинутой В. М. Семеновым. Работа проводилась под общим руководством и при непосредственном участии Н. Н. Тихоновича, давшего кроме этого ряд ценных указаний по настоящей статье, за что, пользуясь случаем, выражаю ему глубокую благодарность.

Приведенные ниже данные о структурном строении указанной области основаны на материалах буровых скважин. В сборе этих материалов и первоначальной их обработке некоторое время принимал участие М. П. Цуканов, которым был составлен ряд геологических профилей, впоследствии уточненных и дополненных мною новыми данными.

В настоящем очерке не приходится останавливаться на рассмотрении стратиграфии описываемого района, которая довольно подробно изложена в ряде работ различных авторов и воспроизведена с дополнением некоторых новейших данных Н. Н. Тихоновичем [18] и А. А. Бакировым [3] и, наконец, отражена на прилагаемых профилях.

Последние данные, полученные в результате глубокого бурения, в основном не изменяют установившихся представлений о стратиграфии, а лишь вносят некоторые уточнения касающиеся ее расчленения и мощности отдельных горизонтов. Так, например, в настоящее время выяснилось, что песчано-глинистые осадки, которые ранее выделялись под названием нижнего терригенного комплекса среднего девона, относятся к образованиям нижнего палеозоя (кембрий и, возможно, частично силур). В наших материалах весь этот комплекс осадков именуется доживетскими отложениями. Однако верхние его горизонты, мощностью местами 75—100 м (Калуга, Тула), следует считать еще девонскими (нижнеживетскими), на что указывает спорово-пыльцевой анализ, произведенный С. Н. Наумовой.

Изученный участок Подмосковной впадины в тектоническом отношении может быть подразделен на несколько основных элементов, характеризующихся закономерными изменениями мощностей слагающих их палеозойских осадков, анализ которых раскрывает характер и природу происходивших тектонических движений.

Весь комплекс девонских осадков в этом районе, а также кристаллический фундамент вскрыты в очень немногих местах. Поэтому структурные карты по девону, построенные на ограниченном материале, отличаются своей схематичностью и отражают лишь основные особенности строения наиболее крупных тектонических форм. Ввиду отсутствия достаточных данных и частично мелкого масштаба карт, многие мелкие структуры на этом плане не отразились, что, к сожалению, осложняет выяснение генезиса локальных структур. Тем не менее эти карты, построенные по наиболее глубоким горизонтам преимущественно девона и являющиеся в этом отношении первым опытом для изучаемой территории, можно признать отвечающими действительности, так как они основаны хотя и на небольшом, но весьма точном фактическом материале. На основе этих данных, с допущением частичной экстраполяции, нами были построены карты по подошвам верхнещигровского, петинского и данково-лебедянского горизонтов верхнего девона и кровле верейского горизонта среднего карбона.

Перечисленные карты в своей основе не обнаруживают резких изменений и в них наблюдается повторяемость общих черт строения с небольшим лишь изменением конфигурации. Ввиду этого для иллюстрации мы приводим одну из карт, составленную по подошве верхнещигровского горизонта (рис. 1). Эта карта, благодаря широкому развитию щигровских отложений, выходящих за ее границы, дает представление о тектоническом строении почти для всей рассматриваемой территории. Характерной особенностью вышележащих отложений девона (наглядно отразившейся на всех вышеупомянутых картах) является закономерное, вверх по разрезу, передвижение южной и юго-западной границ их распространения к северу и северо-востоку. Это смещение границ, вызванное поднятием юго-западного борта впадины, еще резче выражено в отложениях карбона, ввиду чего на западе территории отсутствуют не только отложения турнейского яруса, но и большая часть вышележащих горизонтов карбона и распространение, например, верейских отложений ограничивается лишь небольшой северо-восточной частью территории. Остальные, более высокие горизонты карбона быстро один за другим оттесняются к самому северо-восточному углу района, где, наконец, появляются пермские отложения.

Одновременно с указанной миграцией границ распространения отдельных подразделений палеозоя прослеживается и общее падение всех слоев в сторону смещения границ. Наиболее высокое положение девонских пластов наблюдается на юге территории — в Орловско-Ливенском районе и на западе — в районе Смоленска. Подошва верхнещигровских слоев в первом районе лежит на абсолютной отметке примерно минус 50 м ниже уровня моря и около нуля, подошва петинского горизонта на отметке около 100 м, а подошва данково-лебедяньских слоев на отметке 200 м выше уровня моря. В районе Смоленска подошва верхнещигровских отложений поднимается до высоты 100 м, а возможно сохранилась и на более высоких отметках порядка +130 и +150 м. Самая высокая точка залегания петинских слоев в этом районе достигает +100 м. Однако нет данных решить — до каких пределов распространялся бассейн к западу в петинское время. Данково-лебедяньские слои в западной части территории появляются несколько восточнее Смоленска, где самое высокое положение их подошвы отмечается на абсолютной отметке +150 м.

От Орловско-Ливенского и Смоленского районов высотное положение девонских отложений, согласно общему уклону слоев, в направле-

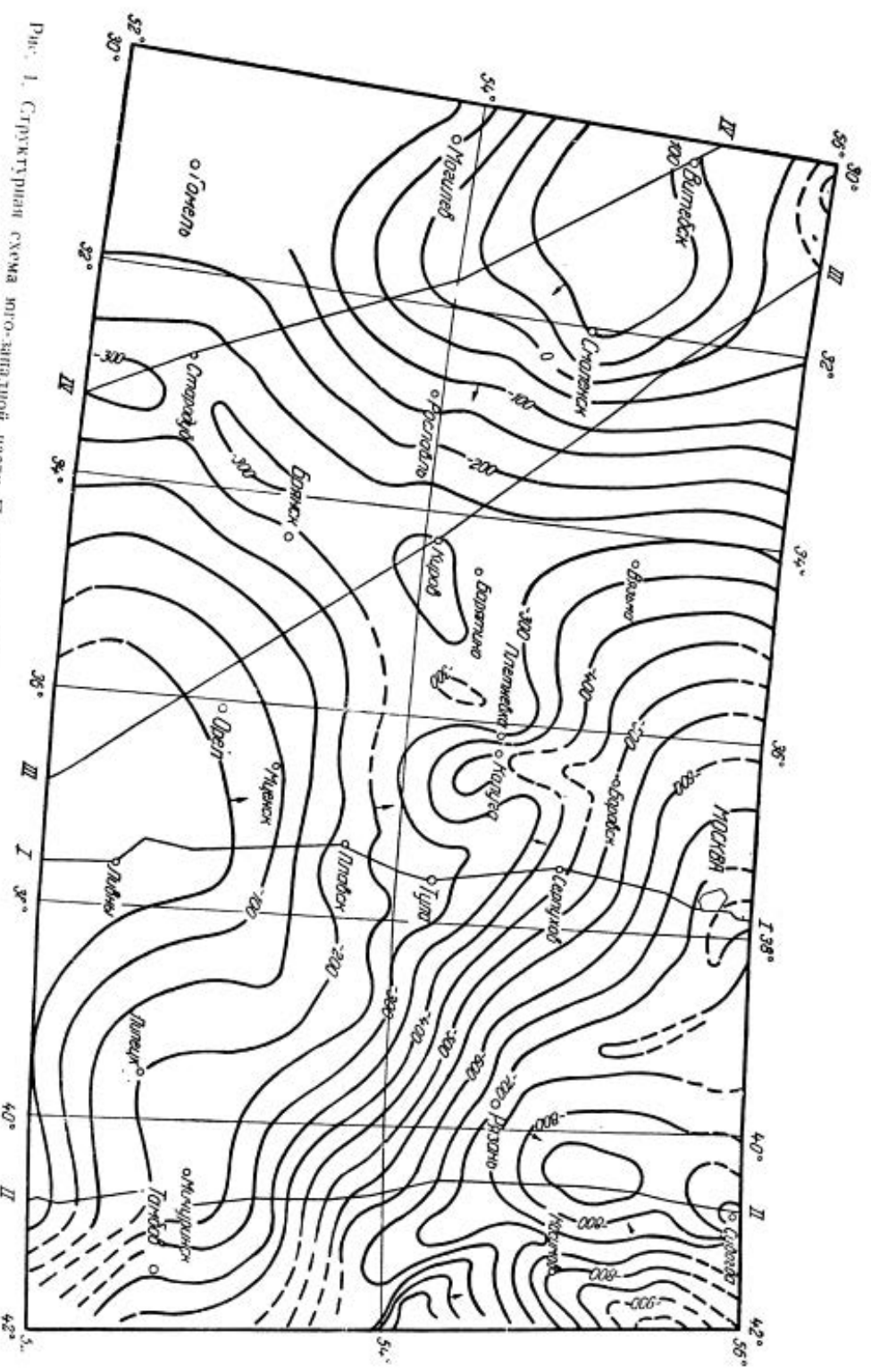


Рис. 1. Структурная схема юго-западной части Подмосквової области по данным вертикального давления по лотам в окрестностях городского центра первого пояса.

нии к Москве снижается. Так, например, подошва верхнецигровских отложений в Москве лежит на абсолютной отметке минус 723 м, подошва петинских на отметке минус 592 м, а подошва данково-лебединских на минус 390 м. Таким образом уклон слоев, образующийся в указанном направлении, определяется примерно от 1,7 до 5 м/км, причем наиболее крутое падение наблюдается в области нижней части южного борта Московской впадины, расположенной к северу и северо-востоку от линии Калуга—Тула—Тамбов.

Отмеченное общее падение палеозойских отложений местами осложнено появлением структур второго порядка. Так, например, палеозойские слои от Смоленского и Орловско-Ливенского района имеют еще встречное падение, направленное с северо-запада и юго-востока к Стародубо-Брянскому району. Это падение с амплитудой в 200—400 м обусловлено существованием прогиба, известного в литературе под названием Рославль-Брянского, происхождение которого связано с развитием Днепровско-Донецкой впадины. Вследствие образования этого прогиба простиравшееся ранее на юго-западе единое поднятие расчленилось на две самостоятельные части: юго-восточную, связанную с Воронежским массивом, или Центральным девонским полем, и северо-западную, связанную с Главным девонским полем.

Таким образом на общем фоне относительно пологой моноклиальной структуры довольно четко обособляется несколько основных крупных тектонических регионов или областей:

I. Область юго-западной части собственно Московской впадины, входящей в северо-восточную часть исследованной территории.

II. Область северного склона Воронежского массива или Центрального девонского поля — на юго-востоке.

III. Область южного окончания Главного девонского поля (Смоленско-Витебское поднятие) — на северо-западе описываемого района.

IV. Северная окраина Днепровско-Донецкой впадины на юго-западе изученной территории¹.

Крупные тектонические структуры осложнены более мелкими структурными образованиями, размещения и строения которых мы коротко коснемся в дальнейшем при рассмотрении отдельных регионов.

1. Область юго-западной части собственно Московской впадины

Северо-восточную четверть исследованной территории занимает пониженная область, тяготеющая к центральным частям Подмосковной впадины. В восточной своей части она осложнена системой меридиональных структур, включающих Окско-Цнинский вал, Владимиро-Шацкий прогиб с западной стороны вала и Окско-Мокшинский прогиб с восточной его стороны.

Окско-Цнинский вал. Местоположение Окско-Цнинского вала на геологической карте СССР совпадает с полосой выходов карбона среди пермских и мезозойских отложений. На протяжении от северной границы карты (с. Непейцино) и до р. Оки (г. Касимов) вал имеет меридиональное направление, к югу от р. Оки поворачивает на юго-восток, простирается по направлению д. Сборной и далее выходит за пределы восточной границы описываемой карты.

¹ Данная область, за отсутствием необходимых материалов по интересующим нас отложениям палеозоя, нами не описывается.

Согласно общему падению слоев палеозоя к северу происходит погружение оси вала в том же направлении. По данным ряда работ, эта структура представляется в виде отдельных поднятий в форме куполов и брахиантиклиналей или антиклинальных складок с асимметричным строением, параллельно или кулисообразно расположенных по отношению друг к другу и разделенных пологими прогибами. На наших картах Окско-Цнинский вал на указанном протяжении рисуется в виде двух или трех основных поднятий, разобщенных понижениями, отходящими в виде балок от ограничивающих вал основных прогибов и генетически, видимо, связанных с развитием этих последних.

Наиболее высокое положение занимает южное поднятие, расположенное в районе д. Сборной. Оно имеет северо-западное простирание и достигает амплитуды порядка 200 м по отношению к прогибу в районе Шилово—Мосолово. Свод этого поднятия некоторыми исследователями изображается в виде отдельных локальных куполов, разделенных неглубокими прогибами. В нашем плане они не выразились.

Ко второму (центральному) поднятию мы относим возвышенную область в районе Касимов—Лапси, отделяющуюся от южного поднятия Шилово-Петелинским понижением. Амплитуда поднятия по отношению к прогибу у Тумы, повидимому, также порядка 200 м.

Конфигурация изолиний на всех картах намечает его в виде узкой брахиантиклинали с меридиональным простиранием и ундулирующей осью, с тенденцией к обособлению (по верейскому горизонту) на два поднятия: Лапсинское — северное и Токаревское — южное, разделенные неглубоким понижением. В некоторых работах этот участок также рисуется в виде группы отдельных куполов или антиклинальных поднятий. Одна из таких групп, так называемая Касимовская группа, была изучена Л. М. Бириной и А. В. Соловьевым. У северной границы района располагается Непейцинское поднятие, которое отчленяется от вышеописанной складки слабо выраженным неглубоким понижением, намечающимся на прилагаемой карте примерно на широте д. Бутылицы. Амплитуда этого поднятия по отношению к главному прогибу в районе Судогды достигает 200—250 м.

Подробное описание всей этой зоны Окско-Цнинских поднятий приведено в работах В. А. Туруновского, Л. М. Бириной и А. В. Соловьева, В. А. Жукова [9—10] и др.

Владими́ро-Шацки́й проги́б. Вдоль западного склона Окско-Цнинского вала, параллельно ему простирается Владимиро-Шацкий (Рязано-Костромской) прогиб, обрисовывающийся на геологической карте СССР полосой выходов меловых отложений.

Ось прогиба в северной части так же, как и ось вала, имеет меридиональное простирание и прослеживается через Уршельский завод, Туму, откуда поворачивает на юго-восток, следуя через Мосолово—Шилово—Шацк на Моршанск. Далее, повидимому, уходит за пределы исследованной территории. Существует мнение, что к югу он переходит в Тамбовский прогиб. Однако сопоставление высотных данных по девонским отложениям показывает, что в районе Тамбова они имеют более высокое гипсометрическое положение, чем в Шацке и на Сборнинском поднятии. Так, например, подошва верхнещигровских (кровля нижнещигровских) отложений в Тамбове лежит на 80 м, а подошва петинского горизонта на 55 м выше, чем в Сборном, и на 200—250 м выше, чем в Мосолово-Шацком районе. Эти данные подтверждают, что рассматриваемый прогиб, выходясь в южном направлении, проходит где-то значительно восточнее Тамбова, расположенном на северо-восточном склоне Воронежского массива. В северном же направлении Владимиро-

Шацкий прогиб, согласно с общим снижением высот, погружается, образуя по своей оси перегибы, расчленяющие его на ряд отдельных понижений в виде плоских котловин: 1) северной — в районе Судогды, 2) центральной — в районе Тумы и 3) южной — в районе Мосолово — Шилово. Последняя на представленной карте (рис. 1) не отразилась. Северная котловина, шириною примерно до 30 км образующимся на широте Черусти — Гусь-Хрустальный перегибом, отделяется от центральной более обширной — Тумской котловины, ширина которой, повидимому, достигает порядка 50—70 км. Последняя на широте Спасска суживается и вытягивается в узкий прогиб, либо вклиниванием структурного носа в этом месте (как это показывает структурная карта по верейскому горизонту)¹ отчленяется от южной — Мосолово-Шиловской котловины.

С востока Окско-Цнинский вал ограничен Окско-Мокшинским прогибом, который вырисовывается лишь в северо-восточном углу карты, ограничивая северное и центральное поднятия вала. Южнее этот прогиб простирается вдоль вала, уже за пределами описываемой территории.

Группа Подмосковных структур. К западу от Владимир-Щацкого прогиба южный склон Московской впадины, повидимому, осложнен группой поднятий, имеющих различное простираение. Так, непосредственно к западу от Тумской котловины в районе Егорьевска и Черусти намечается обособленное поднятие типа брахиантиклинали с осью северо-западного простираения. С юго-запада оно ограничивается небольшим понижением, имеющим то же направление простираения и амплитуду опускания от 45 до 65 м. По отношению к Тумской котловине амплитуда этого поднятия достигает (по различным горизонтам верхнего девона) порядка 150—200 м.

Приподнятая зона в указанном районе Б. А. Яковлевым рисуется в форме отдельных Шатурского и Ореховского куполов. К северу от этой зоны указывается Покровский купол. Далее к западу от указанного поднятия по линии профиля Москва — Плавск — Ливны (рис. 2) на пространстве между Подольском, Тулою и Плавском прослеживается гряда холмистых поднятий, выразившаяся лишь на вышеуказанном профиле в виде невысоких (с амплитудой от 15 до 40 м) холмов или куполов, разделенных соответствующими понижениями.

Тульско-Серпуховская гряда поднятий, ориентированная в меридиональном направлении с общим уклоном к северу, на дальнейшем протяжении переходит в относительно пологий слабо волнистый склон Московской впадины.

Д. Н. Утехиным и Б. А. Яковлевым для этого района Подмосковья по кровле верейского горизонта среднего карбона рисуется чрезвычайно сложная картина тектоники в форме многочисленных мелких куполообразных поднятий, структурных носов, перегибов и котловин. Интересно то, что в районе Подольска на упомянутой карте ими показана Подольская котловина, отделяющаяся от Московской «депрессии» Бутовским носом, а по карте алексинских известняков в районе Подольска намечается куполообразное поднятие, вытянутое в северо-западном направлении.

Такое расхождение по картам верейского горизонта и алексинских слоев Д. Н. Утехиным и Б. А. Яковлевым объясняется несовпадением структур среднего и нижнего карбона, по их мнению, обусловленное, повидимому, трансгрессивным залеганием верейского горизонта на раз-

¹ К статье не приложена.

личных горизонтах серпуховской свиты и срезанием ее в месте поднятий.

К рассматриваемой группе структур, тяготеющих к центральным частям Подмосковной впадины, относятся еще поднятия и опускания на юго-западном ее склоне, где на линии Серпухов — Калуга — Киров располагаются Калужское и Баратинское поднятия, имеющие на наших картах схематичные очертания.

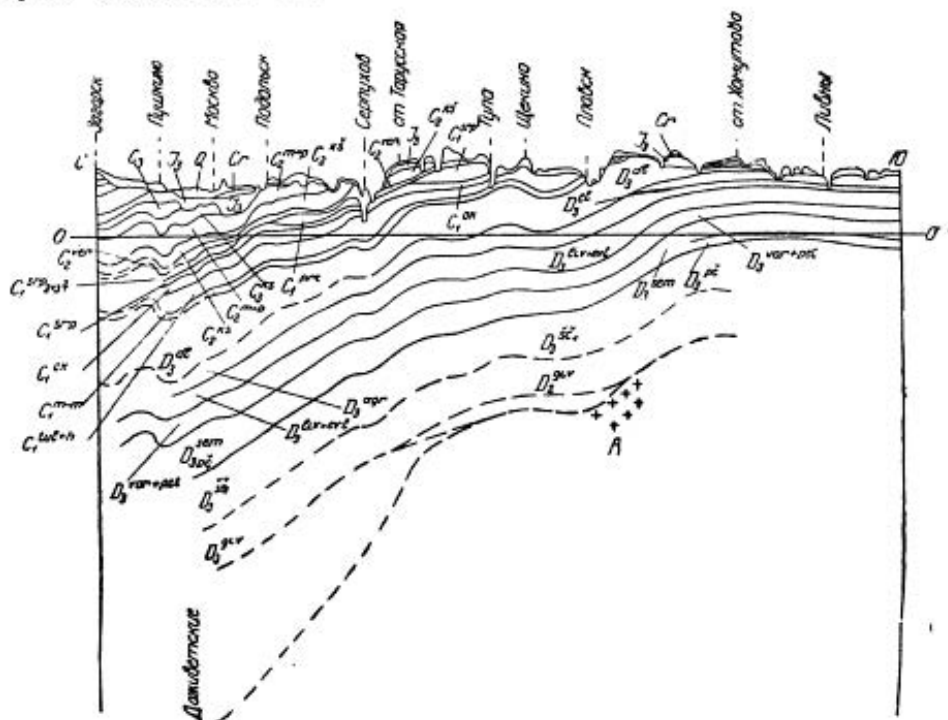


Рис. 2. Схематический профиль (I) по линии Москва — Плавск — Ливны. Масштаб 1 : 5 000 000

Калужская структура по описанию Д. Н. Утехина [20] представляется в виде уплощенного, с амплитудой 50—60 м антиклинального поднятия северо-восточного простирания. В более поздней работе Д. Н. Утехина и Б. А. Яковлева эта структура по карбону рисуется в виде округленной формы «плакантиклинали», ориентированной также на северо-восток.

В южной части поднятия отмечаются три локальных купола: Калужский, Плетеневский и Якшуновский. Начало формирования поднятия Д. Н. Утехин относит к доугленосному времени, а главное его развитие — к окскому и серпуховскому времени.

С восточной стороны Калужское поднятие ограничено прогибом, образованным, повидимому, сбросом, имеющим к юго-востоку от Калуги северо-западное простирание, переходящее к северу от Калуги в меридиональное. С восточной стороны Калужский прогиб граничит со структурным Тарусским носом.

Далее к северу, между Можайском и Малым Ярославцем, указывается Боровско-Можайская плакантиклиналь, рисующаяся в виде сильно вытянутой антиклинальной складки. В районе Боровска последняя осложнена большим локальным поднятием (Боровская структура).

вытянутым в северо-западном направлении. Общая длина плакантиклинали в пределах листа не превышает 60 км, длина же Боровской структуры (по карте изогипс алексинских известняков) равна 20 км, при ширине 3—4 км. Амплитуда поднятия достигает 80 м.

2. Область северного склона Воронежского массива или Центрального девонского поля

Означенная область расположена в юго-восточной части рассматриваемой территории. Она представляется в виде довольно четко выраженного единого широкого свода с пологими склонами, спускающи-

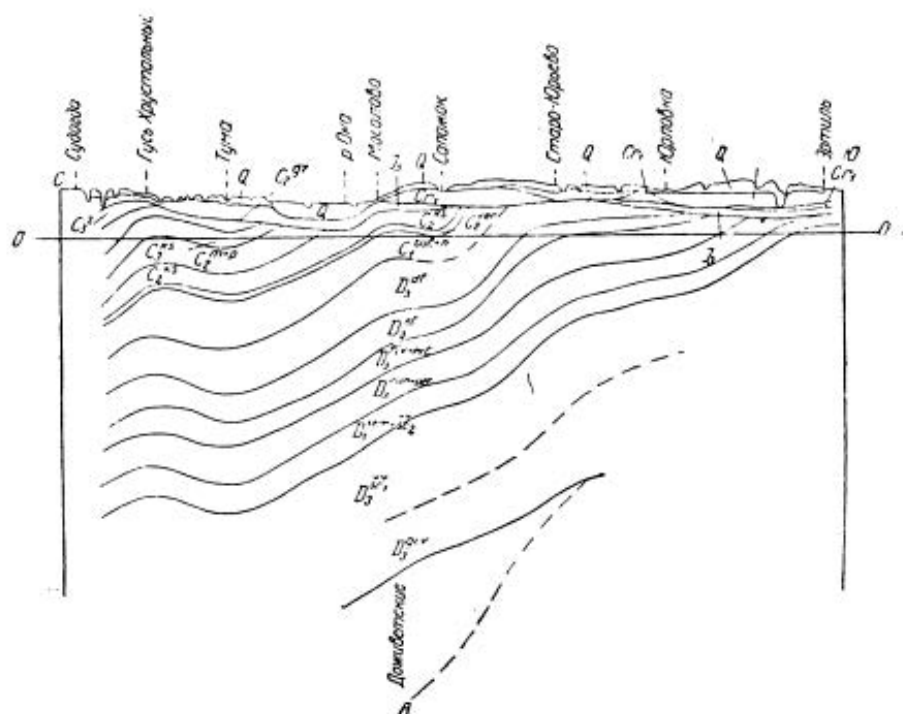


Рис. 3. Схематический профиль (II) по линии Судогда — Мосолово — Эртиль. Масштаб 1 : 5 000 000

мися к северу, в сторону впадины, а также на северо-восток, к области Владимирско-Шацкого прогиба, и на запад-северо-запад, в сторону Брянского прогиба. Наиболее высокое гипсометрическое положение девонских отложений на Воронежском массиве указывается за пределами описываемой территории — вблизи ее южной границы. В пределах же северного склона массива высокие их точки, как уже отмечалось выше, располагаются в Орловско-Ливенском районе (Малоархангельск), где амплитуда поднятия над Брянским прогибом по подошве верхнешигровских отложений достигает 250—300 м. Как в северо-западном, так и в северо-восточном направлении поднятие имеет тенденцию к обособлению структурных «носов», в связи с чем простирание оси становится неопределенным. Но, судя по прилагаемой структурной карте (рис. 1), повидному, северо-западное простирание преобладает.

Характерной особенностью рассматриваемой области является наличие структурных террас, опоясывающих Воронежский массив. Одна из таких террас прослеживается между Липецком и Раненбургом. К северо-востоку от Раненбурга терраса образует довольно крутой, ступенчатый уступ и сочленяется с крутым склоном юго-западного борта Владимирско-Шацкого прогиба.

Террасовидные уступы в восточной части территории довольно рельефно подчеркиваются профилем, проведенным от ст. Эртиль (за южной границей карты) в меридиональном направлении, вкrest простирания северного склона Воронежского массива, южного крутого борта Подмосковной впадины и далее через Тумскую котловину Владимирско-Шацкого прогиба и до г. Судогды (рис. 3).

По этой линии террасы прослеживаются в районах между Юрловской и Старым Юрьевым. Далее следует относительно крутой склон Подмосковной впадины, который в районе Сапожка—Мосолово снова выполаживается в террасовидную ступень. По верейскому же горизонту среднего карбона в районе Сапожка намечается понижение, а в Мосолове — куполовидное поднятие с амплитудой над Сапожковским понижением в 25 м.

Раненбург-Липецкая и смежная Юрловская террасы занимают, по видимому, одинаковое гипсометрическое положение и территориально представляют одну террасу, которая довольно рельефно ограничивает возвышающееся над ней Мичуринское поднятие, выраженное в плане в виде структурного носа в районе г. Мичуринска. Довольно четко вырисовывается терраса также в районе Тулы.

Структурные террасы, огибающие выступ Воронежского массива и сочленяющиеся с сравнительно крутым бортом Московской впадины, по видимому, являются пограничной зоной между этими структурными элементами, намечающей линию разлома в фундаменте.

3. Область южного окончания Главного девонского поля (Смоленско-Витебское поднятие)

Часть Главного девонского поля, входящая в изученную территорию с севера, представляет южное его окончание. Эта область располагается в северо-западной части территории и на геологической карте совпадает со сплошным распространением палеозоя (преимущественно девона). К востоку эта область сливается с пологим западным бортом Московской впадины, а к югу погружается под осадки мезозоя, выполняющие северную окраину Днепровско-Донецкой впадины, которая занимает большую юго-западную часть прилагаемой карты.

О тектоническом строении описываемой области, как известно из геологической литературы, существуют различные представления. Так, например, С. Бубнов [5] считает, что «Скифский вал» представляет дугообразную зону поднятий между Московской и Польско-Германской мульдами, которая на севере представляется единой, а в южной части расчленяется на два краевых вала: Полесский и Белорусский, разделенные синклиналью. Продолжением этих валов являются Украинский докембрийский массив, с одной стороны, и Воронежский — с другой.

Близко к этому представлению стоит А. М. Жирмунский [8], рисующий южное окончание Главного девонского поля в виде двух ветвей: западной—собственно Полесский вал (находящейся за пределами рассматриваемой территории) и восточной — названной им Оршано-Орловским валом, ось которого проходит от Брянска на Рославль, Оршу и Витебск.

Между указанными валами располагается верховье Днепроовско-Донецкой мульды.

Наиболее детальная схема тектоники рассматриваемой части территории приводится в одной из работ А. Э. Константинович. На этой схеме указанная структура рисуется в виде поднятия с отходящими к

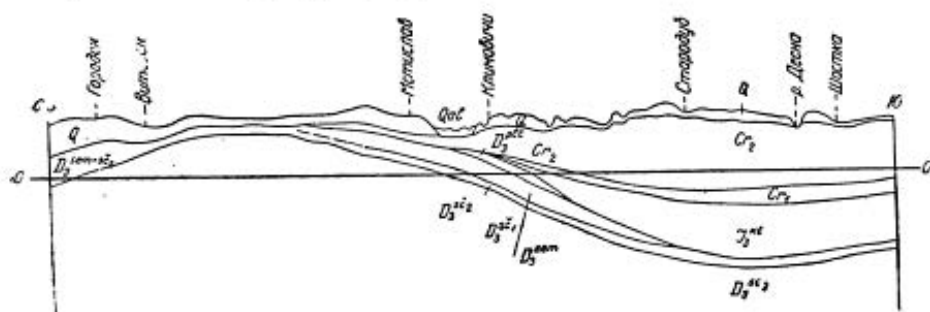


Рис. 4. Схематический профиль (IV) по линии Витебск — Стародуб — Шостка. Масштаб 1 : 5 000 000

югу несколькими отрогами—валами и мульдообразными понижениями между ними, возникшими «за счет доюрской эрозии»: 1) юго-восточный отрог, или Смоленско-Орловский вал, связывающийся с восточной ветвью Главного девонского антиклинала (по Жирмунскому), 2) южный отрог, или Смоленско-Кричевское поднятие и 3) юго-западный отрог, или Оршано-Городонское поднятие, которое связывается предположительно с прибортовой частью Полесского вала — западного ответвления Главного девонского антиклинала. Эта зона поднятий со всеми ее отрогами и понижениями рассматривается как пограничная зона между Московской палеозойской и Польско-Литовской впадинами, а Смоленско-Орловский вал — как зона поднятий между Московской впадиной и Днепроовско-Донецкой мульдой.

На прилагаемой структурной карте подошвы верхнешигровского горизонта описываемая область представляется в виде крупного массивного Смоленско-Витебского поднятия овальной формы типа антиклинали, с пологими склонами. В своде поднятия, пересеченного профилем по линии Витебск—Стародуб—Шостка (рис. 4), шигровские слои верхнего девона залегают вблизи дневной поверхности непосредственно под четвертичными отложениями. В северо-западном углу листа это поднятие осложнено прогибом, выходящим за северную границу карты. К востоку оно образует пологий склон, спускающийся к Московской впадине, а на юго-востоке ограничивается Брянским прогибом, который является уже структурным элементом Днепроовско-Донецкой впадины.

На структурных картах различных горизонтов верхнего девона Брянский прогиб, пересеченный в северном своем окончании профилем Великие Луки — Киров — Глазуновка (рис. 5), представляется в виде протока или канала, соединяющего Московскую впадину с Днепроовско-Донецкой мульдой. В его пределах, так же как и во Владимирско-Шацком прогибе, наблюдается ундуляция в виде вторичных впадин (Брянско-Стародубской и Кировской), разделенных воздыманиями или перегибами. Эти впадины, повидимому, имеют удлиненную форму и располагаются вдоль оси, как бы следуя контурам Воронежского массива.

Перегиб девонских слоев, ограниченный с северо-востока Кировской, а с юго-запада Брянско-Стародубской впадинами, представляется в виде чрезвычайно пологого возвышения с расплывчатыми очертаниями

с осью северо-западного простирания, проходящей по линии Брянск—Жуковка—Рогнедино в направлении на Смоленск, т. е., видимо, совпадает с общим простиранием Воронежского поднятия.

Такова в общих чертах предварительная схема тектонического строения, рисующая по структурным картам и профилям, составленным

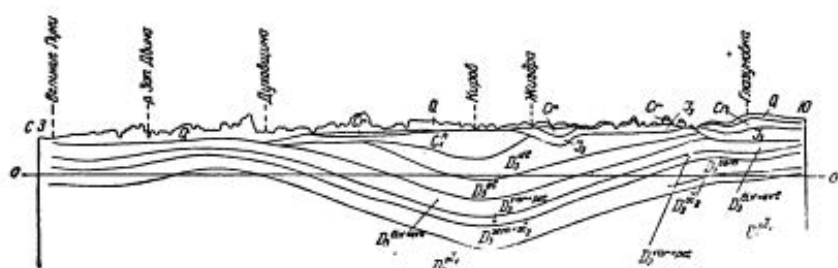


Рис. 5. Схематический профиль (III) по линии Великие Луки — Киров — Глазуновка.
Масштаб 1 : 6 000 000

главным образом по девонским отложениям юго-западной части Подмосковной впадины.

Приведенный структурный план юго-западной части Подмосковной впадины в действительности значительно сложнее и развитие на общем фоне главнейших тектонических элементов более мелких структур безусловно не ограничивается приведенными примерами. Из материалов детальных исследований Подмосковского района известно, что в пределах рассматриваемой территории в верхних горизонтах палеозоя (карбона) установлен целый ряд поднятий и погружений, приуроченных к области крыльев Подмосковной впадины. Впрочем, возникновение многих подобных элементов быть может и не связано тесно с тектоникой, а обязано эрозионным факторам¹.

Весьма ограниченное число структурных точек, известных по фундаменту и основанию девонских отложений, по сравнению с количеством точек, освещающих верхние горизонты осадочного комплекса (особенно карбона), не позволяет проследить, насколько глубоко опускаются все те многочисленные нарушения, которые развиты в верхних слоях карбона. Поэтому прилагаемая структурная карта, составленная по подошве верхнецигровских отложений, как и другие наши карты по более высоким горизонтам девона, отличается более упрощенными контурами и многие мелкие структуры третьего порядка на ней не выразились, вследствие масштаба и большого интервала стратоизогипс. Однако, несмотря на свою схематичность, эта карта довольно выпукло отражает главнейшие структурные элементы (первого порядка) исследованной территории в виде собственно Московской впадины, Воронежского массива, Смоленско-Витебского поднятия, а также структур второго порядка: Сукско-Цнинского вала, Владимиро-Шацкого и Брянского прогибов. Не исключена возможность, что отсутствие на картах ряда локальных поднятий (третьего порядка), указываемых предшествующими исследователями для карбона, частью объясняется несколько иным структурным планом девона. Последний, может быть, не во всех своих

¹ В районе Москвы Б. М. Данылиным на поверхности верхнего карбона отмечаются местные понижения, обусловленные размывом.

частях совпадает со структурным планом карбона, как это иногда подчеркивается несовпадением основного простираения девонских и каменноугольных отложений. В связи с этим вопросом имеют значение факты, полученные при изучении Калужского поднятия, где, по последним данным А. Г. Завидоновой, местами установлено резко выраженное несоответствие структурных форм нижнего карбона с поверхностью кристаллического основания.

Подобные явления, согласно последним представлениям о развитии платформенных структур, отмеченные, например, Л. Н. Розановым [16], объясняются тем, что «по мере накопления осадков структуры верхних горизонтов палеозоя теряют ту зависимость, которой подчинены самые нижние горизонты девонских отложений (явления облекания) и определяются уже не первоначальным рельефом фундамента, а развитием колебательных движений в соответствующее время». Однако указанное несоответствие структур в нашем примере, повидимому, носит только частный характер, в общем же тектоническом плане наблюдается совпадение или согласованность главнейших крупных структурных элементов как в верхних, так и в нижних горизонтах палеозоя.

Характерно, что области Смоленско-Витебского поднятия и Центрального девонского поля, представляющиеся в виде широких сводов, отличаются относительно плавными очертаниями своих склонов, что возможно является особенностью этих древних поднятий. Во всяком случае мелких структур на них, за единственным исключением, не было обнаружено. Большинство же более или менее изученных интенсивных нарушений, по данным ряда работ и результатам произведенного анализа, приурочены к области сопряжения Воронежского массива и Московской впадины. Так, в каменноугольном бассейне, на пространстве от Щенина до Скопина и Рязька разведочными работами по карбону была выявлена полоса грабенообразных структур и горстовидных возвышенностей, описанная в работах Н. Г. Комиссарова, О. И. Глико и др.

Характерно, что на наших картах эта зона интенсивных нарушений выразилась либо в виде структурных носов, либо типичных широких террас, обрамляющих выступ Воронежского массива, местами даже в виде отдельных мелких структур (третьего порядка). Контуры последних расплывчаты и схематичны, ввиду чего нет четкости и определенности в их простирании. Тем не менее эти данные позволяют судить, что структурные элементы как второго, так и третьего порядков имеют явно различное направление своих осей, что, может быть, отражает их разновременное возникновение.

Структуры второго порядка, к которым относятся Окско-Цнинский вал с сопровождающими его прогибами и Брянский прогиб, имеют поперечное или диагональное простираение по отношению к широтной оси Московской впадины. Структуры же третьего порядка имеют различную ориентировку, а преобладающее их простираение, как это еще отмечалось И. Г. Станкевичем и Н. Г. Комиссаровым в их сводной работе, как бы связано с краевой частью Московской синеклизы или с определенными областями поднятия, в частности со склонами Воронежского массива. Повидимому, зона сопряжения Воронежского массива и Подмосковной впадины являлась наиболее подвижной зоной, где происходило более интенсивное прогибание фундамента, в связи с чем амплитуда колебательных движений, обусловивших это формирование структурных элементов, достигала наибольших значений и возможно даже местами сопровождалась разрывами в фундаменте.

Подобного типа нарушения фиксируются как на картах, так и на профилях, например в районе Калуги, где область поднятия граничит с зоной глубокого погружения слоев и где по последним данным констатированы следы вулканической деятельности в эффузивной фазе. Широкие вторичные впадины Владимиро-Шацкого прогиба и круто обрывающиеся уступы в сторону этого прогиба (Сборная, Болотское) позволяют также предполагать наличие дизъюнктивных нарушений в фундаменте. На это указывают еще отмеченные выше угловатые формы выступов в виде структурных носов и террасовидные обрамления склонов Воронежского массива, сменяющиеся к северо-востоку более крутым падением.

Возникновение более мелких структур на фоне крупных тектонических элементов происходило одновременно с развитием Подмосковной впадины. Колебательный процесс, приведший к ее образованию, осложнялся дифференциальными движениями второго и третьего порядков, периодически обострявшимися.

Все вышеизложенные данные и особенно результаты палеотектонического анализа¹, которые мною рассматриваются в другой статье, показывают, что сумма тектонических движений, развивавшихся в Подмосковной впадине в течение нижнего палеозоя и девона, привела к образованию устойчивой структурной единицы в теле Русской платформы. Эта последняя, пройдя в последующие эпохи ряд структурных преобразований, все же сохранилась, хотя и в измененных очертаниях, до настоящего времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архангельский А. Д., Шатский Н. С. и др. Краткий очерк геологической структуры и геологической истории СССР. ОНТИ, 1937.
2. Архангельский А. Д. Геологическое строение и геологическая история СССР. Гостоптехиздат, 1941.
3. Бакиров А. А. Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности палеозойских отложений Среднерусской синеклизы. Гостоптехиздат, 1948.
4. Белоусов В. В. Общая геотектоника. Госгеолиздат, 1948.
5. Бубнов С. Геология Европы, ч. I, т. II, 1936.
6. Дубянский А. А. Альбом геологических разрезов и гидрогеологических карт Воронежской области. Воронеж. обл. кн. изд., I, 1936.
7. Даньшин Б. М. Геологическое строение и полезные ископаемые Москвы и ее окрестностей. Изд. МОИП, к 800-летию Москвы, 1947.
8. Жирмунский А. М. Общая геологическая карта Европейской части СССР, лист 44. Тр. Геол. ком., 1928 и ГГРУ, 1931.
9. Жуков В. А. Тектоника и структура Московской палеозойской котловины. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XX (5—6), 1945.
10. Жуков В. А. К вопросу изучения глубоких недр г. Москвы. Изв. МГГГТ, т. II, вып. 3/4, 1934.
11. Карпинский А. П. К тектонике Европейской России. Изв. АН, 1919.
12. Мазарович А. Н. Структура и развитие платформы. Учен. зап. Моск. гос. ун-та, вып. 124, 1947.
13. Наливкин Д. В. Морской средний девон Русской платформы. Пробл. сов. геологии, № 4, 1937.
14. Наумова С. Н. Споры нижнего кембрия. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, 1949.
15. Пистрак Р. М. Верхнедевонские отложения Подмосковной котловины. Комитет по делам геологии СНК СССР. Госгеолиздат, 1941.
16. Розанов Л. Н. Колебательные движения и формирование платформенных структур. Сов. геология, № 39, 1949.
17. Ронов А. Б. Герцинский цикл осадконакопления Русской платформы и Урала в цифрах. Сов. геология, № 39, 1949.

¹ Анализ поэтапного развития основан на методе выравнивания профилей и дифференциальном учете мощностей, позволяющем произвести разложение сложного колебательного процесса на его составные части.

18. Тихонович Н. Н. Девонские отложения Русской платформы и Приуралья. Гостоптехиздат, 1951.
 19. Тихонович Н. Н. и Сенюков В. М. Перспективы нефтеносности девонских отложений Русской платформы и Западного Приуралья. Сов. геология, сб. 13, 1947.
 20. Утехин Д. Н. О тектонике г. Калуги. Сов. геология, № 3, 1944.
 21. Фотиади Э. Э. К вопросу строения докембрийского складчатого основания Русской платформы. Докл. АН СССР, т. VII, № 8, 1947.
 22. Челиков К. Р., Крестовников В. Н., Кузнецов А. Г. Новые данные по девонским отложениям юго-восточной части Русской платформы. Докл. АН СССР, т. LVII, № 2, 1947.
 23. Хани В. Е. О непрерывно-прерывистом течении тектонических процессов. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1950.
 24. Шатский Н. С. Основные черты строения и развития Восточноевропейской платформы. Изв. АН СССР, сер. геол., № 1, 1946.
 25. Швецов М. С. История московского каменноугольного бассейна в динамитскую эпоху. Тр. МГРИ, т. XII, 1938.
 26. Швецов М. С. К петрографии и стратиграфии Московского девона и карбона. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XVIII (2) 1940.
-

О следах оледенения в юго-западной части Витимского нагорья

К. А. Шахварстова

В юго-западной части Витимского нагорья, располагающегося в пределах $52^{\circ}45'—53^{\circ}57'$ северной широты и $109^{\circ}40'—111^{\circ}40'$ восточной долготы от Гринвича, в 1945—1946 гг. были обнаружены флювиогляциальные и моренные отложения.

Район исследования, охватывающий правые притоки Витима—Кыдымит, Алянгу, Зазу и верховья рр. Турки, Оны, Курбы, представляет часть горной страны Витимского нагорья с окраинными отрогами хребтов Икатского и Бургасы, в пределах которой выделяется три крупных типа рельефа.

1. Район высоких массивных гор. Абсолютные высоты до 2000 м.

2. Район средневысотных гор. Абсолютные высоты до 1500 м.

А. Участок развития омоложенного эрозионного рельефа. Б. Участок максимального развития форм ледниковой эрозии.

3. Район межгорных впадин.

Ниже дается краткая характеристика перечисленных типов рельефа.

1. Район высоких массивных гор, представляющих приподнятый и расчлененный древний пенеплен. Здесь выделяются: а) отроги Икатского хребта, расположенные в истоках рр. Дулесмы, Судунгу, Шовокикан (бассейн р. Кыдымит) и прослеживающиеся к вершине р. Турки, и б) хребет Бургасы — основной водораздел между рр. Туркой—Курбой. Это цепь высоких гольцов, вытянутая в северо-восточном направлении, с плоскими, широкими, лишенными растительности, вершинами, покрытыми глыбовыми россыпями гранита и иногда увенчанными живописными гранитными останцами. К северо-востоку от истоков рр. Дулесмы и Судунгу располагаются гольцы, с ясно выраженными карами на северной стороне вершин.

2. Район средневысотных гор — пенепленизированная страна с плавно-волнистой линией водоразделов, охватывающая между речью рр. Кыдымит, Зазы, Турки и второстепенные водоразделы притоков этих рек, обладает весьма характерными для этого типа рельефа чертами, подробно описанными И. А. Лопатиным [6], акад. В. А. Обручевым [9], А. К. Мейстером [7], А. А. Арсеньевым [1]. Абсолютные высоты определяются в 1000—1500 м, относительные превышения над долинами рек колеблются от 300 до 700 м, а вблизи долин крупных рек снижаются до 100 м.

А. Участок с резко выраженным омоложенным рельефом располагается в нижнем течении р. Ямбуи (бассейн р. Турки), в области разви-

тия слабо метаморфизованной свиты кембрия. Характерны резкие формы рельефа; гольцы, сложенные известняками, и песчаниками, отличаются крутыми, до 40° , склонами и вершины водоразделов представляют узкие гребни, увенчанные отвесными скалистыми выступами известняков. Ключи глубоко врезаются в водоразделы, перепиливая их и вызывая образование конусных сопок. Такой характер рельефа особенно типичен для междуречья рр. Ямбуи — Турка.

Б. Участок распространения форм эрозионно-ледникового рельефа занимает право- и левобережные водоразделы Ямбуя в верхнем течении (бассейн р. Турки) и нижнее течение р. Муясын (бассейн р. Кыдымит).

По правобережью р. Ямбуи наблюдались характерные, сглаженные ледниковой эрозией, курчавые скалы, сохранившиеся среди платообразных вершин. На одной из плоских вершин встречено озеро до 200 м в длину. Истоки ключей, глубоко врезающиеся в водораздел, имеют типично выраженные широкие троговые долины. По правобережью реки прослеживаются невысокие, до 50 м, залесенные увалы, сложенные бурыми, песчанистыми суглинками с мелкой галькой гранита, гнейсов и сланцев. Отсутствие крупных валунов позволяет считать эти отложения флювиогляциальными. В вершине р. Турки (в первом от вершине правом притоке) наблюдалась донная морена.

Флювиогляциальные и моренные отложения выполняют депрессию р. Муясын, слагая невысокие холмистые валы, вытянутые с северо-северо-запада на юго-восток. Превышение валов над уровнем долины р. Муясын колеблется в пределах 100—150 м. По генезису холмистые образования являются озами или моренными валами, но этот вопрос требует специального изучения.

Флювиогляциальные и моренные образования представлены песчано-валунной толщей, строение которой неоднородно в разных участках. По притокам р. Муясына — Судунгу и Дулесме — состав этой толщи определяется развитием бурых, глинистых песков, переполненных галькой и валунами гранитов, гнейсов, сланцев. Величина валунов достигает до 0,5—1 м. Песчано-валунная толща по неровной границе размыва налегает на пески с прослоями черной, вязкой глины, из которой С. Н. Наумовой определена пыльца хвойных *Tsuga*, *Abies*, *Picea*, пыльца покрытосеменных *Corybus*, *Alnus*, *Betula*, *Pterocarya*, *Ericacea* и споры папоротников из группы *Monoletes* I б. Спорово-пыльцевой комплекс, состоящий из 36 видов спор и пыльцы, среди которых преобладает пыльца хвойных, определяет, по заключению С. Н. Наумовой, третичный, скорее палеогеновый возраст этих отложений.

В восточном направлении характер песчано-валунной толщи меняется и по левобережью р. Муясын (в 13 км выше р. Судунгу) всхолмленные увалы оказываются сложенными бурыми, глинистыми, косослоистыми песками с мелкой галькой гранита, кварца, гнейсов, крупные валуны здесь уже не встречаются.

По литологическому составу описываемая толща, характеризуясь глинистыми, косослоистыми песками с примесью валунов и гальки, соответствует флювиогляциальным отложениям, возможно частично моренным, о чем трудно судить в связи с плохой обнаженностью залесенных валов. Вполне возможно, что частично эти отложения в участках, обогащенных валунами, представляют морену, а в участках развития песков — флювиогляциальные отложения.

Остатки донной морены, встреченные в вершине р. Судунгу (приток р. Муясын) и по притоку Шовокикана, представлены крупными, хорошо окатанными валунами гранита, диаметром от 1 до 6 м. Валунные загромождают расширенную в этом участке долину.

Остатки морены, часто переотложенной, сохранились и в разных участках долины р. Кыдымит — выше р. Алтан, ниже р. Субе — в виде отдельных холмов, высотой до 30 м, сложенных плохо отсортированными песчано-глинистыми материалами с гранитной галькой. По наблюдениям А. А. Семенова, в вершине р. Б. Алянги в расширенной долине прослеживается моренный вал, высотой до 30—40 м.

Образование ледникового ландшафта связано с местным оледенением, с небольшими, повидимому, ледниками, локализовавшимися в высокогорных областях Икатского хребта. Описанные донные морены свидетельствуют о южной и юго-восточной границе распространения ледников, сползавших с отрогов Икатского хребта. Тип оледенения долинный.

В работах прежних исследователей явления оледенения отмечены не были, к северу же от исследованного района следы древнего оледенения были неоднократно описаны. Многочисленные следы оледенения были отмечены в долинах Баргузина, Ципы и Ципикана, в северной части Байкала, — их описала Н. В. Думитрашко [3]. Долинное оледенение в Приморском хребте отмечают Е. В. Павловский и А. И. Цветков [10]. А. А. Арсеньев [2] пришел к выводу о трехкратном оледенении хребта Удокан.

В новой работе, посвященной Байкалу, В. В. Ламакин [5] устанавливает наличие двух оледенений. В пределах Баргузинской впадины, граничащей с бассейном р. Турки, В. В. Ламакин наблюдал развитие конечных морен двух оледенений.

Описанный выше омоложенный рельеф низовий р. Ямбуя имеет прямую связь с явлениями оледенения. Если обратиться к конфигурации долины р. Ямбуя, то резко бросаются в глаза два различных участка. В верхнем течении река, текущая с востоко-северо-востока в широкой долине, выполненной флювиогляциальными отложениями, книзу резко меняет свое направление почти под прямым углом, устремляясь на юг в узкую долину прорыва, прорезанную в известняках и сланцах кембрия.

Если сопоставить два разных ландшафта р. Ямбуя — резко омоложенный в нижнем течении, характеризующийся узкой долиной, встречным направлением левых притоков р. Ямбуя, — с ледниковым ландшафтом в верхнем течении, то невольно напрашивается вывод, что в подпруживании ледниковым материалом верхнего течения Ямбуя кроется причина прорыва Ямбуем своей долины (рис. 1). Прорыв в Турку повел к изменению базиса эрозии реки. Изменение базиса эрозии р. Ямбуя повлекло за собой резкое омоложение денудационных процессов, сформировавших своеобразный «молодой» рельеф низовий р. Ямбуя.

Аналогичное происхождение имеют и многочисленные (до 5) долины прорыва по р. Кыдымит. Сохранившиеся отрезки отмерших, древних долин выше долин прорыва, имеющие иное с ними направление, ясные следы ледниковой экзарации по некоторым левым притокам Кыдымита (ключ Килим), остатки морен — все указывает на факт подпруживания ледниковым материалом. Некоторые авторы, например А. А. Каденский [4], считают, что происхождение ущелистой долины р. Ямбуя связано с характером пород (известняков и сланцев), в которых она протекает.

3. Район межгорных впадин. Межгорных впадин в районе выделяется пять: Зазинская, Туркинская, Ямбуйская, Тагинская и Муясынская. Это тектонические депрессии, ориентированные в северо-восточном направлении, выполненные юрскими, нижнемеловыми, тре-

тичными и ледниковыми отложениями. Максимальную длину имеет Зазинская впадина.

В отношении строения поверхности она представляет слабо холмистую степную равнину, покрытую невысокими, от 5 до 30 м, холмистыми останцами гранита, с многочисленными озерами разнообразной величины, от 1,5 до 0,2 км в диаметре.

Остальные впадины являются слабо всхолмленными залесенными равнинами, по которым протекают меандрирующие реки.

Обращаясь к вопросу формирования рельефа обследованной территории, надо сказать, что здесь наблюдается близкая аналогия с Селен-

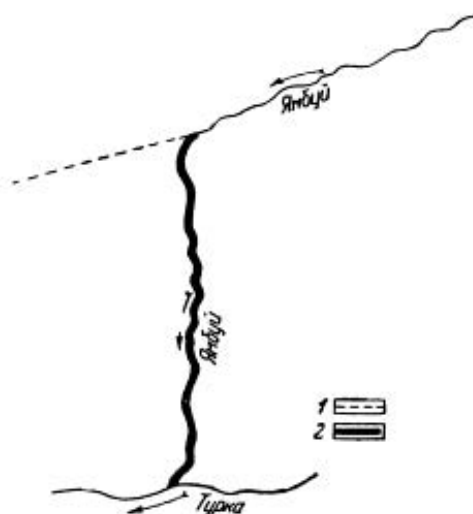


Рис. 1. Схема прорыва долины р. Ямбуи.
1 — древняя долина, 2 — долина прорыва

гинской Даурией. Согласно концепции акад. В. А. Обручева [8], Селенгинская Даурия в первой половине палеозойской эры претерпела дизъюнктивные движения. Направление главных линий дислокаций Байкальское — восток-северо-восток. Эти продольные сбросы расщелили всю страну на узкие и длинные полосы. Одни из этих полос поднялись вверх или опустились относительно других и вся страна оказалась расчлененной на горсты и грабены.

Такая картина горстов — высоких главных водоразделов и грабенов — продольных долин наблюдается и в исследованном районе. Главные направления основных речных долин северо-восточные или к ним близкие.

В течение длительного периода, последовавшего за каледонской складчатостью, страна претерпела интенсивную денудацию и превратилась в пенеплен. Уже последующими дизъюнктивными движениями, происходившими в период мезозойского орогенеза, обновившими древние разломы и создавшими новые, этот пенеплен был приподнят и расчленен эрозией.

Немаловажную роль в образовании форм рельефа сыграло оледенение высокогорных областей, обусловившее развитие ледниковых ландшафтов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арсеньев А. А. Олекмо-Витимская горная страна. Геоморфологический очерк правобережья р. Витима. Изв. АН СССР, сер. геол., 1939.
2. Арсеньев А. А. К геоморфологии Олекмо-Витимской горной страны. Булл. МОИП, отд. геол., т. XV (5), 1937.
3. Думитрашко Н. В. Основные вопросы геоморфологии и палеогеографии Байкальской горной области. Тр. Ин-та географии АН СССР, вып. 4, 1948.
4. Каденский, А. А. К геоморфологии и геологии Туркино-Баргузинского водораздела. Учен. зап. Гос. пед. ин-та им. А. И. Герцена, т. 54, 1947.
5. Ламакин В. В. Факторы эволюции органического мира в Байкале. Булл. комис. по изуч. четвертич. пер., № 15, изд. АН СССР, 1950.
6. Лопатин И. А. Дневник Витимской экспедиции 1865 г. Зап. Русск. геогр. о-ва, т. XXVIII, № 1, 1895.
7. Мейстер А. К., Половинкина Ю. И. Центральное плато Витимского плоскогорья. Тр. Всес. геол.-разв. объедин., вып. 147, 1932.
8. Обручев В. А. Орографический и геологический очерк юго-западного Забайкалья (Селенгинская Даурия). Геол. иссл. и разв. раб. по линии Сиб. ж. д., вып. XXII, ч. I, II, СПб., 1905, 1914.
9. Обручев В. А. Молодость рельефа Сибири. Юбил. сб., посв. В. И. Вернадскому, т. II, изд. АН СССР, 1936.
10. Павловский Е. В., Цветков А. Н. Северо-западное Прибайкалье. Геолого-петрографический очерк района Елохина мыса. Тр. СОПС АН СССР, сер. сибир., вып. 22, 1936.

Первые находки нижнесилурийских *Trepotomata* в Сибири

Г. Г. Астрова

В 1939 г. я получила для обработки несколько экземпляров мшанок из разных районов Сибири. Изучение их установило, что они принадлежат к нижнесилурийским видам, близким к формам, распространенным в Прибалтике. Большая часть этих случайных находок принадлежит сборам геолога Б. А. Рухина, с которым, к сожалению, я не могла установить контакта, и один экземпляр с р. Лены — сборам геолога К. С. Андрианова.

Силурийские мшанки порядка *Trepotomata* хорошо известны в США, где они изучаются многими палеонтологами, в меньшей степени они известны в Западной Европе и еще очень мало — в пределах нашей страны. В то же время случайные находки их и отдельные сборы из различных районов СССР позволяют предположить широкое распространение этих ископаемых, а результаты обработки ряда коллекций указывают на их большое стратиграфическое значение.

В Азиатской части СССР силурийские *Trepotomata* были до сих пор неизвестны, в то время как девонские описывались из Минусинского края А. А. Штукенбергом в 1886 г. [19], из Кузнецкого бассейна и Алтая В. П. Нехорошевым в 1925 г. [2] и в 1948 г. [3].

Работы последних лет обнаружили обильную фауну верхнесилурийских *Trepotomata* в Тувинской автономной области. Эти сборы, уже обработанные в настоящий момент, устанавливают наличие большого количества своеобразных новых видов.

Таким образом случайные находки нескольких экземпляров *Trepotomata* нижнесилурийского возраста из бассейнов рр. Нижней Тунгуски и Лены имеют большой интерес. Принадлежность большей части сибирских форм к прибалтийским видам намечает возможности для стратиграфических сопоставлений. Можно предположить, что планомерные поиски этих ископаемых на территории Сибири должны дать интересный материал в палеонтологическом и стратиграфическом отношениях¹.

Обработка небольшой коллекции из 6 экземпляров обнаружила следующие виды: *Stigmatella foordi* (Nicholson), *Dianulites petropolitana* Dybowski var. *sibirica* var. nov. и *Eridotrypa aedilis* (Eichwald).

¹ В самые последние годы (1949 и 1950 гг.) нижнесилурийские мшанки действительно найдены в довольно большом количестве в бассейнах Подкаменной Тунгуски, Нижней Тунгуски и р. Лены на территории Якутской АССР.

ОПИСАНИЕ ВИДОВ

Отряд Trepostomata Ulrich

Семейство Heterotrypidae Ulrich

Род *Stigmatella* Ulrich et Bassler, 1904

Диагноз. Колония варьирующая от инкрустирующей до неправильно-массивной и ветвистой. Ячейки угловатые, округлые или неправильно-петалоидные. Мезопоры развиваются в зрелой зоне в разном количестве. Акантопоры присутствуют также в разном количестве. На продольных разрезах в стенках обнаруживаются утолщения, в которых развиваются акантопоры. Диафрагмы тонки и редки. Поверхность типичных видов снабжена макулами.

Генотип. *Stigmatella crenulata* Ulrich et Bassler, Северная Америка, Огайо, нижний силур, формация Ричмонд.

Геологическое распространение. Нижний—верхний силур.

Род *Stigmatella* был установлен Е. О. Ульрихом и Р. С. Басслером в 1904 г. [21] на основании ряда очень четких признаков, благодаря которым он и был выделен из числа других представителей сем. Heterotrypidae.

Шесть видов *Stigmatella*, описанных в этой работе: *S. crenulata*, *S. interporosa*, *S. papa*, *S. nicklesi*, *S. personata* и *S. spinulosa* характеризуют формацию Ричмонд штатов Огайо и Индианы и формацию Цинциннати в Огайо, следовательно, самые верхние горизонты нижнего силура (S_1).

В 1906 г. еще один новый вид этого рода — *Stigmatella globata* — установлен Р. С. Басслером для слоев Рочестер штата Нью-Йорк, принадлежащих к формации Ниагара (S_2) [6].

В 1907 г. Е. Р. Кумингс отмечает распространение видов рода *Stigmatella* в слоях Цинциннати Индианы. Им описаны пять видов этого рода, установленных ранее Е. О. Ульрихом и Р. С. Басслером для свит Лоррэн, Вэйсвилль и Экхорн [9].

В 1911 г. Р. С. Басслер, описывая мшанки из нижнего силура Прибалтики, включает в число видов рода *Stigmatella* виды *Callopora foordi* Nicholson и *Leptotrypa claviformis* Ulrich [7]. Кроме того, он устанавливает два новых вида — *Stigmatella massalis* и *S. infecta*. Все виды характерны для середины нижнего силура Прибалтики (слои ортоцератитовые, эхиносферитовые, кегельские, кукерские, вассалемские). Для *Stigmatella claviformis* отмечается также ее распространение в слоях Блэк Ривер в Миннесоте и Иове.

С 1913 по 1939 г. многие американские палеонтологи — Е. Р. Кумингс и И. И. Галловой [10], А. Ф. Фёрст [15], В. А. Парке и В. С. Дайер [18], В. С. Дайер [12], М. А. Фритц [16], Ю. Ф. Калей [8], Г. Дункан [11] — описывают и отмечают широкое распространение видов *Stigmatella* в ряде районов Северной Америки. Эти ископаемые отмечаются для штата Онтарио в разрезе Уоркманс Крик и в Торонто; для разреза Тэннерс Крик штата Индианы, для о-ва Мэнтитоулин и для формации Траверс Мичигана. Среди описанных в это время видов повторяются многие из установленных ранее Р. С. Басслером и Е. О. Ульрихом и описывается также ряд новых.

В 1940 г. мной было описано два чрезвычайно своеобразных новых вида *Stigmatella* из нижнесилурских отложений Северного Урала, из которых один — *Stigmatella* (?) *ambarensis* Astr. — был отнесен к этому роду условно [1].

В 1945 г. Г. С. Армстронг [5], описывая фауну из центрального бассейна Онтарио, устанавливает несколько новых варьететов и один новый вид и подвергает пересмотру ряд ранее существовавших видов. Согласно сводке, данной этим автором, в род *Stigmatella* входит 34 вида.

Таким образом распространение рода *Stigmatella* ограничивается средней и верхней частями нижнего силура — формацией Блэк Ривер, с которой параллелизуется средняя часть нижнего силура Прибалтики, и формацией Цинциннати, с входящей в нее серией Ричмонд. Только один вид *Stigmatella globata* описан Р. С. Басслером для слоев Рочестер формации Ниагара, относящейся уже к верхнему силуру.

Stigmatella foordi (Nicholson)

Табл. I, фиг. 1, 2, 3; рис. 1, а, б, в, г; рис. 2, а, б в тексте.

1899. *Callopora foordi* Nicholson, Nicholson and Lydekker, *Man. Pal.*, vol. 1889 p. 351, fig. 229.

1911. *Stigmatella foordi* (Nicholson), Bassler. *Early Paleozoic Bryozoa Baltic provinces*. US Nat. Mus., Bull. 77, pp. 210—217, fig. 118, а, б, с, d, e.

Диагноз. Колония массивная. Ячейки многоугольные в незрелых зонах и петалоидные в зрелых, 0,20—0,30 мм в диаметре; на 2 мм приходится 7 ячеек. Мезопоры довольно многочисленны. Акантопоры развиваются на выступах стенок ячеек, количество их вокруг каждой ячейки от 4 до 7. Диафрагмы в ячейках тонки и довольно часты.

Описание. Колония. Все четыре экземпляра описываемого вида имеют массивные, неправильно-округлые колонии, нарастающие на гастроподах (рис. 1, а). Максимальная высота колонии равна 32 мм, при наибольшем диаметре 34 мм. Эпитека не обнаружена. На подошве всех четырех колоний имеются отпечатки внутренней поверхности спиральных раковин гастропод. На продольных шлифах экземпляров $\frac{2}{1}$, $\frac{2}{2}$ и $\frac{2}{3}$ можно видеть нижнюю часть колоний, обрастающую шипы на раковине гастроподы, и слои последней.

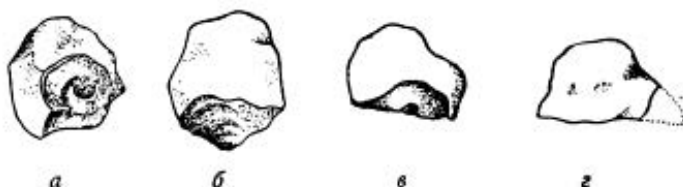


Рис. 1. *Stigmatella foordi* (Nicholson), $\frac{1}{12}$ нат. вел.; а — экз. $\frac{2}{1}$; б — экз. $\frac{2}{2}$; в — экз. $\frac{2}{3}$; з — экз. $\frac{2}{4}$

Верхняя поверхность колонии несет неправильно расположенные и слабо выраженные возвышения, возможно являющиеся макулами. Колонии частично покрыты крупнозернистым сильно перекристаллизованным песчаником, вследствие чего не вся их поверхность доступна изучению.

Ячейки на тангенциальных шлифах имеют различную форму, зависящую от того, через какую зону колонии прошла плоскость среза. В зонах, где обильно развиты акантопоры, ячейки отличаются очень своеобразной петалоидной формой, благодаря

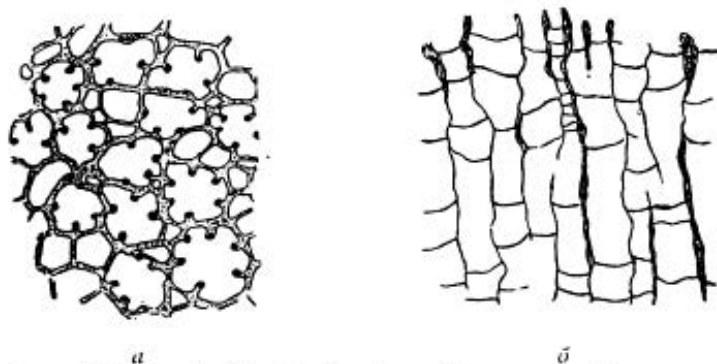


Рис. 2. *Stigmatella foordi* (Nicholson), $\times 30$; а — шлиф $\frac{2}{2a}$, тангенциальное сечение; б — шлиф $\frac{2}{1b}$, продольное сечение

акантопорам, развивающимся на выступах стенок ячеек и вдающимся во внутреннюю полость. Когда же плоскость шлифа проходит через зону, лишенную акантопор, ячейки имеют округло-многоугольные очертания.

Размеры ячеек варьируют от 0,20 до 0,40 мм, количество их на 2 мм равно 7. Диафрагмы в ячейках довольно обильны, но расположены неравномерно. Расстояния между ними варьируют от 0,14 до 0,70 мм. Они значительно обильнее в зонах развития акантопор и менее часты в незрелых зонах, лишенных их. Диафрагмы очень тонки, как правило, слегка вогнуты по направлению к основанию колонии, нередко волнисты и косо расположены по отношению к стенкам ячеек.

Стенки ячеек очень тонки, сильно волнисты, имеют ясно выраженную тонкозернистую структуру.

Мезопоры довольно многочисленны, но неправильно расположены между ячейками. В некоторых пунктах колоний они почти совсем отсутствуют, так что ячейки непосредственно примыкают друг к другу. В других же участках образуют целые скопления, которые, возможно, представляют собой макулы. Диаметр мезопор

0,05—0,15 мм, но местами в тех участках, где они являются особенно обильными, диаметр их достигает 0,30 мм, приближаясь таким образом к размерам ячеек.

Диафрагмы в мезопорах значительно обильнее, чем в ячейках, расстояния между ними варьируют от 0,06 до 0,14 мм. Они более правильны, слегка вогнуты или почти горизонтальны.

Акантопоры очень обильны. Они периодически развиваются в стенках ячеек в виде продолговатых неправильных утолщений. Благодаря этим утолщениям, местами глубоко вдающимся в полость ячейки, что хорошо заметно на продольных и особенно на тангенциальных шлифах, акантопоры приобретают чрезвычайно своеобразный характер.

Диаметр акантопор приблизительно 0,14—0,028 мм, число их вокруг каждой ячейки колеблется от 4 до 7; чаще всего их 5. Вокруг мезопор акантопоры не развиваются.

Сходство и различия. Единственный экземпляр этого вида, найденный Р. С. Басслером в кукерских слоях нижнего силура в Эстонии и отождествленный им с *Calloroga foordi* Nicholson из этого же места, почти тождественен описываемым экземплярам с Нижней Тунгуски. Различия заключаются только в иных размерах колоний, для которых Басслер указывает не более 20 мм в диаметре, в то время, как тунгусские экземпляры при той же неправильно-массивной, но менее уплощенной форме имеют 30—34 мм в диаметре. Размеры колоний вообще не являются существенными признаками и могут меняться в зависимости от условий роста. Кроме того, на тунгусских экземплярах, вследствие их нарастания, на гастроподах не обнаружена концентрически струйчатая эпитека. Не обнаружено также в тунгусских образцах сколько-нибудь правильное расположение скоплений мезопор и более крупных ячеек, которые можно было бы назвать макулами. Эти образования очень неясны.

Развитие незрелых и зрелых зон с утолщением стенок ячеек и появлением акантопор также не отличается большой четкостью.

Во всем остальном, а главным образом в отношении внутренних признаков, тунгусские экземпляры совершенно тождественны с видом *Stigmatella foordi* (Nicholson) из Эстонии.

Местонахождение. Река Нижняя Тунгуска.

Возраст. Нижний силур.

Семейство Constellaridae Ulrich

Род *Dianulites* Eichwald, 1929

Диагноз. Колония массивная, вытянутая, полусферическая, базальная поверхность покрыта эпитекой. Макулы присутствуют или как группы крупных ячеек, открывающихся в одной плоскости с другими ячейками, или как скопление больших и маленьких ячеек, поднимающихся, как монтикулы¹. Ячейки многоугольные, тонкостенные, разделенные многочисленными мезопорами у типичных видов, или с малым количеством мезопор. У некоторых видов мезопоры совсем отсутствуют. Акантопоры отсутствуют, но в стенках имеются многочисленные мелкие гранулы. Диафрагмы всегда присутствуют, но варьируют у разных видов.

Генотип. *Dianulites fascigiatus* Eichwald, Россия и Швеция, нижний силур.

Геологическое распространение. Нижний—верхний силур.

Род *Dianulites*, установленный Э. Эйхвальдом в 1860 г. [14], был трудно распознаваем до работ В. Дыбовского [13], который пересмотрел его и описал несколько видов. В. Дыбовский относил род *Dianulites* к так называемым монтикулипоридам, обладающим массивной или ветвистой колонией, состоящей из тесно соприкасающихся и табулированных ячеек. Диагнозы В. Дыбовского были кратки, не вполне охватывали все особенности рода и отчасти ошибочны с современной точки зрения.

Г. А. Никольсон [17], описывая особенности рода *Diplotyra*, одно время высказывал предположение о тождестве этого рода с *Dianulites* Дыбовского, который он считал искусственным. Р. С. Басслер [7], рассматривая особенности рода *Dianulites* и его историю, в качестве генотипа принимает вид *Dianulites fascigiatus*, установленный Э. Эйхвальдом, прекрасно им изображенный и позднее описанный В. Дыбовским. Р. С. Басслер указывает на распространение рода *Dianulites* в России, Швеции и Северной Америке.

Приведенный выше, в несколько сокращенном виде диагноз этого рода дан Р. С. Басслером после пересмотра его особенностей.

¹ В настоящее время мы употребляем только один термин «макула» для скопления как мезопор, так и более крупных или более мелких ячеек, приподнятых или опущенных относительно поверхности колонии.

Dianulites petropolitana D y b o w s k i var. *sibiricus* var. nov.

Табл. I, фиг. 6; рис. 3, а, б в тексте

Голотип 5/2 МГПИ имени Ленина, Нижняя Тунгуска.

Диагноз. Колония массивная, с вогнутой нижней поверхностью. Ячейки многоугольные, 0,26—0,44 мм в диаметре, на 2 мм приходится 4—6 ячеек. Мезопоры незаметны. Диафрагмы в ячейках довольно часты.

Описание. Колония. Единственный экземпляр этого вида, извлеченный из довольно грубого известковистого песчаника, представляет собой обломок очень маленькой массивной колонии со слегка вогнутой нижней поверхностью. Наибольший диаметр колонии равен 17 мм, высота 7 мм. При изготовлении шлифов колония была полностью уничтожена.

Ячейки многоугольные, чаще всего пяти-шестиугольные разных размеров, что, повидимому, обусловлено наличием макул. Последние очень неясны, так как маленький обломок, из которого был изготовлен тангенциальный шлиф, не позволяет достаточно хорошо изучить поверхность колонии. Можно только отметить наличие группы более крупных ячеек — 0,40—0,44 мм в диаметре и групп более мелких ячеек — 0,26—0,30 мм. Переходы между более крупными и менее крупными ячейками постепенны.

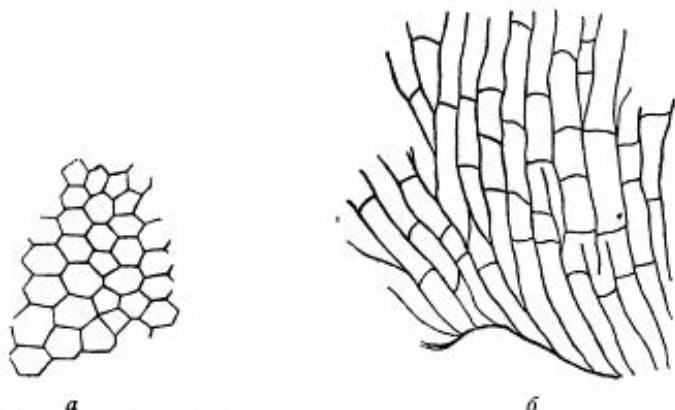


Рис. 3. *Dianulites petropolitana* D y b o w s k i var. *sibiricus* var. nov., $\times 10$; а — шлиф 5/2, тангенциальное сечение; б — шлиф 2/2, продольное сечение

Диафрагмы в ячейках довольно обильны и равномерно расположены на расстояниях от 0,57 до 1,32 мм. На всем пространстве продольного шлифа не наблюдается сколько-нибудь заметного скопления диафрагм, отличающего взрослую зону. Диафрагмы тонки, слегка вогнуты, нередко косо расположены.

Стенки ячеек тонки, неясно гранулированы, слегка волнисты, местами сильно минерализованы, благодаря чему они кажутся сильно утолщенными.

Мезопор не обнаружено, что возможно также объясняется малыми размерами тангенциального шлифа. Для рода *Dianulites* характерно малое количество мезопор, их неопределенное размещение среди ячеек, а иногда отсутствие их. В связи с этим очень легко могло оказаться, что маленький тангенциальный шлиф не захватил ни одной мезопоры.

Акантопоры отсутствуют.

Сходство и различия. Описываемый экземпляр имеет все признаки, характерные для рода *Dianulites*. Полные описания и изображения видов *Dianulites*, данные Р. С. Басслером [6], вполне подтверждают принадлежность описываемого экземпляра к этому роду. Из известных видов *Dianulites* наиболее близким к нему является *Dianulites petropolitana* D y b o w s k i. Изображения его продольных и тангенциальных сечений почти тождественны описываемой форме. Особенно близко напоминает экземпляр с Нижней Тунгуски изображение *Dianulites petropolitana* (*Chaetetes simulata*), данное Е. О. Ульрихом для слоев Трентон Миннесоты и приведенное Р. С. Басслером [8]. Отличия описываемого экземпляра от *D. petropolitana* заключаются в меньших размерах ячеек, благодаря чему на 2 мм их приходится 4—6, в то время как для *D. petropolitana* характерно не более 4 ячеек на 2 мм. Описываемый экземпляр можно рассматривать как варьетет вида *Dianulites petropolitana* D y b o w s k i, отличающийся от последнего меньшими размерами ячеек и возможно меньшим количеством и, может быть, даже отсутствием мезопор.

Местонахождение. Река Нижняя Тунгуска.

Возраст. Нижний силур.

Семейство Batostomellidae Ulrich

Род Eridotrypa Ulrich, 1893

Род Eridotrypa установлен Е. О. Ульрихом [20] путем объединения нескольких видов, относимых к роду Batostomella и включен им в сем. Batostomellidae.

Диагноз. Колония ветвистая тонкая. Ячейки более или менее косые, толстостенные, пересечены диафрагмами, более многочисленными в узкой периферической взрослой зоне. Мезопоры редки или многочисленные, диафрагмы в мезопорах часты. Акантопоры мелкие, редки, иногда совсем отсутствуют.

Генотип. Eridotrypa mutabilis Ulrich. Долина Миссисипи, силур (Блэк Ривер).

Геологическое распространение. Нижний силур — нижний девон. Род Eridotrypa, установленный Р. С. Басслером, отличается довольно широким распространением. Три вида его известны в нижнем силуре Эстонии и довольно большое количество видов распространено в Северной Америке. Здесь они известны для слоев Блэк Ривер и Трентон штатов Кентукки, Теннесси, Онтарио, Миннесоты, Висконсин, Дакоты и для верхнего силура — слоев Ниагара — штатов Индиана, Нью-Йорк, Огайо и Онтарио.

Кроме того, один вид этого рода (Eridotrypa parvulipora Ulrich et Bassler) известен для нижнего девона (Гельдерберг) штатов Виргинии, Кумберленд и Мериленд.

Eridotrypa aedilis (Eichwald)

Табл. 1, фиг. 4, 5; рис. 4 а, б в тексте

- 1860 — 1885. Cladopora aedilis Eichwald. Beitrag zur geographischen Verbreitung fossilen Thiere Russlands. Bull. Soc. Natur. Moscou, № 4, 1885; Lethaea Rossica, vol. 1, 1860, p. 404, pl. 24, figs. 12, 13.
1887. Monticulipora aedilis Dybowski. Chaetiden Ostbaltischen Silurformation Verhandl. Russ. Keis. Mineral. Gesellsch., 1887, p. 99, pl. 3, figs. 5, 5a.
1893. Eridotrypa mutabilis Ulrich. On Lower Silurian Bryozoa of Minnesota. Geol. and Nat. Hist. Surv. Minnesota, vol. 3, pt. 1, 1893, p. 265, pl. 26, figs 20—23
1911. Eridotrypa aedilis Eichwald. Bassler. Early paleozoic Bryozoa Baltic provinces. US Nat. Mus., Bull. 77, p. 242, figs 137, 138.

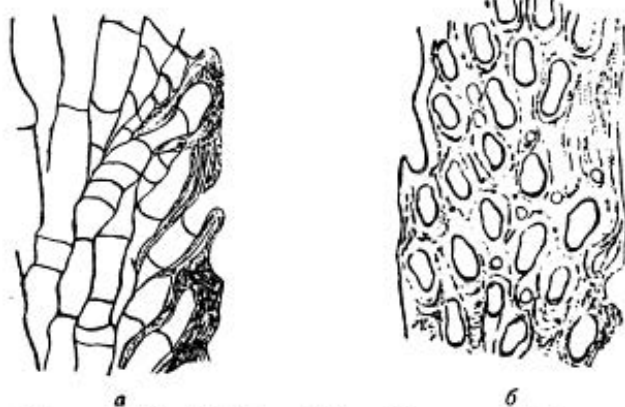


Рис. 4. Eridotrypa aedilis (Eichwald) $\times 30$; а — шлиф $\frac{1}{2}$ а, тангенциальное сечение; б — шлиф $\frac{1}{2}$ в, продольное сечение

Диагноз. Колония ветвистая тонкая, ячейки вытянутые, овальные, толстостенные, 0,18—0,26 мм в диаметре, на 2 мм приходится 7 ячеек. Мезопоры редки, непримечательны, акантопоры очень малы и редки.

Описание. Колония. Единственный экземпляр описываемого вида представляет собой маленький обломок тонкой ветки 5,5 мм длины и 1,5 мм в диаметре. Поверхность гладкая, овальные ячейки, чередующиеся между собой, образуют косые ряды, придающие характерный вид поверхности колонии.

Ячейки овальные, нередко сильно вытянутые, наибольший диаметр их равен 0,18—0,26 мм. На 2 мм (по косым рядам) приходится приблизительно 7 ячеек. Расположение ячеек неправильно, хотя в основном они чередуются друг с другом в вер-

тикальном направлении, что и создает характерные, но очень неправильные косые ряды их. Устья ячеек окружены обильными кольцеобразными отложениями известкового вещества, что связано с сильным утолщением стенок ячеек в периферической взрослой зоне. Благодаря этой особенности каждое устье ячейки лежит как бы в углублении, окруженное толстой стенкой, поднимающейся над ним, и отделяется от соседнего устья темной пограничной линией. Некоторые участки колонии совсем не несут устьев ячеек, что, повидимому, связано с их зарастанием обильными отложениями известкового вещества.

Диафрагмы в ячейках довольно часты, тонки, слегка изогнуты, косы, но иногда строго горизонтальны. Во всей юной зоне колонии расстояния между ними равны 0,26—0,57 мм; во взрослой периферической зоне — 0,09—0,18 мм.

Стенки ячеек в осевой части колонии тонки и волнисты, местами даже угловаты. В узкой взрослой зоне они редко утолщаются благодаря обильным отложениям тонкого волокнистого известкового вещества, навесы которого местами закрывают устья ячеек.

Мезопоры редки, расположены без каких-либо признаков закономерности между устьями ячеек. Они отличаются неправильной округлой формой и диаметром 0,04—0,08 мм. Диафрагмы в мезопорах более правильны и часты.

Акантопоры очень неясны, редки и мелкие. Они имеют вид очень тонких округлых узелков, располагающихся в толстых стенках ячеек близ устьев и особенно в местах обильного отложения известки в стенках.

Сходство и различия. В нижнесилурийских отложениях Прибалтики, главным образом в везенбергских слоях, еще Э. Эйхвальдом [14] описывались и изображались виды Bryozoa, названные им *Cladopora aedilis*. Позднее В. Дыбовский [13] подробно описывает эти формы, изображает их внутреннюю структуру и называет *Monticulipora aedilis*.

Р. С. Басслер [7], сравнивая эти старые описания с новыми находками из прибалтийского силура, а также с видами, описанными Е. О. Ульрихом из Миннезоты приходит к выводу об их тождестве, отмечая только известное варьирование признаков. Последнее, по его мнению, главным образом зависит от возраста отдельных колоний.

Описываемый экземпляр почти тождествен с видами Р. С. Басслера, описанными им из нижнего силура Прибалтики и отождествленный им с *Cladopora aedilis* Eichwald, *Monticulipora aedilis* Dybowski и *Eridotrypa mutabilis* Ulrich.

Слишком маленький обломок колонии, который был в нашем распоряжении и полностью был израсходован при изготовлении шлифов, не позволил подметить всех детальных признаков вида. Возможно, по этой причине не были обнаружены макулы, присутствие которых отмечено Р. С. Басслером для этого вида. Возможно, что небольшие пространства на поверхности колонии, лишенные устьев ячеек и заполненные обильными волокнистыми отложениями, местами тонко гранулированные, можно считать макулами.

Все остальные признаки, характеризующие вид, так же как и размеры колоний, имеются у описанного экземпляра.

Местонахождение. Якутская АССР, дер. Половинная, Ленский р-н.

Возраст. Нижний силур (S₁ по Андрианову).

ЛИТЕРАТУРА

1. Астрова Г. Г. Нижнесилурийские Trepostomata бассейна р. Печоры. Учен. зап. Моск. гос. пед. ин-та, т. XXIII, каф. геологии, вып. 2, 1940.
2. Нехорошев В. П. Некоторые девонские мшанки Кузнецкого бассейна. Изв. Геол. ком., т. XLIV, № 10, 1925.
3. Нехорошев В. П. Девонские мшанки Алтая. Палеонтология СССР, т. III, ч. 2, вып. 1, 1948.
4. Циттель К. Основы палеонтологии, ч. I, 1934.
5. Armstrong H. S. Stigmatella in the Ordovician of the central Ontario basin. Journ. of Paleontology, vol. 19, N 2, 1945.
6. Bassler R. S. The Bryozoa fauna of the Rochester shale. US Geol. Surv., Bull. N 292, Washington, 1906.
7. Bassler R. S. The Early Paleozoic Bryozoa of the Baltic provinces. Smiths Inst., US Natur. Mus., Bull. 77, Washington., 1911.
8. Caley Y. F. The Ordovician of Manitouline Island. Canada Geol. Surv. Mem., 201, 1936.
9. Cumings E. R. The stratigraphy and paleontology of the Cincinnati series of Indiana. Ann. Rep. Depart. Geol. Natur. Resourc., Indiana, 1907.
10. Cumings E. R. and Galloway J. J. The stratigraphy and paleontology of the Tanner's Creek section of the Cincinnati series of Indiana, 1913.

11. Duncan H. Trepostomatous Bryozoa from the Traverse group of Michigan. Michigan Univ. Contr. Mus. Paleontology, vol. 5, 1939.
 12. Dyer W. S. The stratigraphy and paleontology of Toronto and Vicinity, The Paleontology of the Credit River section. Ontario Dept. Mines, 32 Ann. Rep. pt., 1925.
 13. Dybowski W. Die Chaetetiden der Ostbaltischen Silur-Formation. Verhandl. Russ. Keis. Miner. Gesellsch., 2, XIV, 1877.
 14. Eichwald E. Lethaea Rossica ou Paleontologie de la Russie, I. Ancienne Période. Stuttgart, 1877.
 15. Foerste A. F. Upper ordovician formations on Ontario and Quebec. Canada. Geol. Surv. Mem., 83, 1916.
 16. Fritz M. A. The stratigraphy and paleontology of the Workman's Creek section of the Cincinnati series of Ontario. Royal. Soc. Canada. Trans., 3 ser., vol. 20. sect. 4, 1926.
 17. Nicholson H. A. On the structure and affinites of the „Tabulate Corals“ of the Paleozoic period with critical descriptions of illustrative species, Edinburgh, 1879.
 18. Parks W. A. and Dyer W. S. The stratigraphy and paleontology of Toronto and Vicinity, pt. II. Molluscoidea. Ontario Dept. Mines, 30 Ann. Rec., pt. 7, 1921.
 19. Stuckenberg A. Materialien zur Kenntniss der Fauna der Devonischen Ablagerung Sibiriens. Mem. Acad. Imp. Sci. Petersburg, ser. VII, Z. XXIV, N 1, 1886.
 20. Ulrich E. O. On Lower Silurian Bryozoa of Minnesota. Geol. of Minnesota, III. Minneapolis, 1893.
 21. Ulrich E. O. and Bassler R. S. A revision of the Paleozoic Bryozoa, pt. II, Trepostomata. Reprint from Smiths. Miscellaneous collections, vol. 47, 1470, Washington, 1904.
-

Некоторые вопросы эволюции ископаемых мшанок

А. И. Равикович

В истории изучения палеозойских мшанок можно наметить три основных этапа, тесно связанных с общим ходом развития палеонтологии. На первом этапе, охватывающем период с начала XIX в. до восьмидесятых годов, палеонтологи занимались главным образом морфологическим описанием ископаемых. Это был период накопления фактов; почти во всех европейских странах геологи устанавливали объем геологических систем путем изучения основных руководящих форм. Нередко один палеонтолог обрабатывал все ископаемые, извлеченные из отложений определенной системы или отдела. Таким путем возникали многотомные монографии, в которых представлены и растения, и позвоночные, и беспозвоночные. Описание палеозойских мшанок проводилось по чисто внешним признакам, главным образом по форме колонии. Особи, строящие колонии и имеющие микроскопические размеры, оставались вне поля зрения исследователя.

Таким образом наиболее важные признаки ускользали от наблюдателя, что неизбежно должно было привести к искусственной систематике. Действительно, нередко виды, чуждые друг другу, объединялись в одни роды, а различные роды, принадлежащие к различным отрядам, в одни семейства. Поэтому установилось ложное представление о том, что мшанки имели широкое распространение во времени и не могут быть использованы в качестве хороших руководящих форм.

Эволюционные воззрения, которые быстро проникли в палеонтологию позвоночных благодаря гениальным трудам В. О. Ковалевского, с трудом пробивали брешь в косных взглядах палеонтологов, изучавших беспозвоночных, в частности мшанок. Многие палеонтологи продолжали еще в 70—90-х годах XIX в. упорно проводить описание палеозойских Bryozoa «по-старинке». Ископаемый организм при этом рассматривался как систематическая единица, с какой-то суммой застывших признаков.

Однако в 80-х годах прошлого века наступает перелом в этом отношении. Этот перелом, знаменующий наступление второго этапа в изучении палеозойских мшанок, мы должны объяснить двумя основными причинами: во-первых, медленным, но все же намечающимся проникновением эволюционных взглядов и, во-вторых, усовершенствованием методики исследования колоний Bryozoa путем применения микроскопического анализа, который впервые был введен В. Дыбовским [22]. Эти два мощных фактора удачно были использованы крупнейшим американским палеонтологом Е. О. Ульрихом. Ему удалось не только монографически описать большое число форм палеозойских мшанок, из которых многих он изучил под микроскопом, но он сумел впервые наме-

тить общую картину родственных взаимоотношений между отдельными отрядами и семействами. Применение филогенетического принципа упорядочило систематику мшанок и выявило их важное стратиграфическое значение [26].

Таким образом у Ульриха мы встречаемся с попыткой осветить некоторые теоретические вопросы, связанные с изучением Bryozoa. Однако это плодотворное направление не получило своего дальнейшего развития в работах современных американских палеонтологов [20, 22]. Больше того, за последние 20 лет мы нередко встречаемся с работами, в которых дается чрезвычайно примитивное морфологическое описание ископаемых Bryozoa, отбрасывающее нас на 100 лет назад.

Третий этап в развитии палеонтологии мшанок связан с советской эволюционной палеонтологией. Еще в 20-х годах нашего века советские палеонтологи удачно усовершенствовали микроскопический метод исследования палеозойских мшанок [6]. Особенно плодотворно проходило изучение мшанковых ископаемых фаун в период индустриализации страны, когда крупный размах экспедиционной деятельности заставил палеонтологов пересмотреть накопленный огромный фактический материал. Параллельно с накоплением фактов в это время делается попытка поставить ряд теоретических вопросов, как, например, изучение филогенеза некоторых палеозойских форм. Это направление в изучении ископаемых Bryozoa получило свое наиболее полное развитие в трудах Палеонтологического института Академии наук СССР, где вышли ценные монографии и статьи, поднимающие палеонтологию мшанок на неизмеримо более высокую ступень. В отношении описания форм достигнута большая детальность и многосторонность, охватившая все важнейшие признаки колонии мшанок, что, конечно, увеличило систематическую ценность обработанных форм, заставило относиться с большим доверием к описанным видам и с большим основанием устанавливать руководящие формы.

Тщательное исследование всех основных признаков (в особенности видовых) мшанковой колонии позволило для некоторых родов отряда Cryptostomata проследить их эволюцию во времени и пространстве [12, 16, 17].

Но это далеко еще не значит, что все вопросы по эволюции ископаемых мшанок уже разрешены. Наоборот, чем больше размах исследований, тем больше встает новых вопросов по развитию ископаемых Bryozoa.

В настоящей работе высказываются некоторые соображения по эволюции сем. Fenestellidae (отряд Cryptostomata), многочисленные представители которого тщательно описаны в трудах А. И. Никифоровой [9], М. И. Шульга-Нестеренко [16] и В. П. Нехорошева [8].

Одна из ранних работ, посвященная этому семейству, принадлежит В. П. Нехорошеву, который выдвинул целый ряд существенных положений [7] по истории сем. Fenestellidae. Им впервые составлено родословное древо этого семейства и, какие бы ни вносились в настоящее время изменения в его построения, оно остается исходным и основным. Поэтому, рассматривая некоторые эволюционные пути развития сем. Fenestellidae, мы обязательно должны обратиться к схеме родословного древа Нехорошева. Эта схема, впервые напечатанная в 1928 г. [7], затем повторялась автором без существенных изменений в 1934 и 1948 гг. [8, 15]. Нехорошев исходит в своей схеме из предположения, выдвинутого Ульрихом, что предковой формой для всего семейства могли быть представители сем. Phylloporinidae и, в частности, род Phylloporina. Следует оговориться, что Phylloporina, описанная Е. О. Ульрихом, еще раньше

его установлена Э. Эйхвальдом под родовым названием *Chasmatopora*. Формы, близкие к *Chasmatopora*, могли быть предковыми для сем. *Fenestellidae*.

Chasmatopora, как представитель примитивного семейства, несет в себе ряд переходных черт, с одной стороны, сближающих ее с *Tropostomata* (характер развития анцеструл, первичных почек, наличие диафрагм в ячейках), с другой — с *Cryptostomata* (сетчатая колония, сходство в форме ячеек и микроструктуре [19]).

Можно вполне согласиться с Нехорошевым, что корни *Fenestellidae* и *Phylloporinidae* где-то сходятся в начале силура, но нельзя согласиться с тем, что *Chasmatopora*, пусть даже условно, отводится от *Dictyonema*. Мнение, что граптолиты близки к мшанкам, поддерживается некоторыми палеонтологами. Однако большинство из них не сумело представить веские доводы в пользу этого предположения. Сравнительно недавно, в 1931 г., Е. О. Ульрих и Р. Рюдемманн [27], в статье, посвященной данному вопросу на основании анализа большого фактического материала по развитию скелета граптолитов, пытались доказать, что *Graptolithida* ближе всего стоят к мшанкам. Граптолиты представляют, по их мнению, древнейшую ветвь *Vrugoza*. В свете последних работ по граптолитам [10], утверждение Ульриха и Рюдемманна приходится отвергнуть. Теперь несомненно установлено, что органы размножения граптолитов значительно дифференцированы, что заставляет рассматривать их как более высоко организованную группу животных, чем кишечноротовые, куда их раньше помещали. В то же время эмбриональное развитие граптолитов и мшанок идет различными путями и указывает на отсутствие между ними родства. Граптолиты представляют своеобразную группу животных, ближе всего стоящую к низшим хордовым (особенно к кишечноротовым). Внешнее сходство ветвистой колонии *Dictyonema* с сетчатой колонией *Fenestellidae* является примером конвергенции.

Кроме того, если принять, что корни сем. *Phylloporinidae* уходят непосредственно в другую группу животных, то встает вопрос о происхождении мшанок вообще; между тем нельзя думать (и сам автор предлагаемой филогенетической схемы, конечно, не делал таких выводов), что каждый отряд, а тем более семейство, берет свое начало независимо друг от друга, из разных типов животных.

В основании ствола семейства *Fenestellidae* ставится обычно *Fenestella*. Аргументом в пользу данного положения является то, что этот род найден в ордовикских слоях, тогда как другие роды известны в несколько более молодых слоях (в верхнем силуре). Затем *Fenestella* наиболее распространенный род, давший много сотен видов, широко известных из палеозойских отложений всех материков [21].

В одной из последних сводок по ископаемым и современным мшанкам Р. С. Басслер указывает на находку *Polypora* из ордовикских слоев. Таким образом род *Polypora*, стоящий на втором месте по численности и распространенности, является также достаточно древним. Как известно, основным родовым признаком, по которому устанавливается отличие между *Fenestella* и *Polypora*, является распределение ячеек на пруте. У *Fenestella* на пруте два ряда ячеек, у *Polypora* количество их всегда более двух. Таким образом у *Polypora* элементы родового признака отличаются меньшим постоянством. В процессе эволюции форм одного филогенетического ряда обычно происходит сокращение повторяющихся признаков и закрепление их в определенном и более ограниченном числе, что рассматривается как прогрессивное явление.

В процессе эволюции *Fenestella* и целый ряд сопутствующих ей родов пошли по пути приобретения четко выраженных двух рядов

ячеек на пруте. Это заставляет рассматривать *Fenestella* как более специализированную форму, которую нельзя поставить в основании ствола сем. *Fenestellidae*. Ближе всего к предковой форме стоит *Polypora*, так как многорядность прута является более примитивным признаком, чем двурядность; это тем более вероятно, что у *Chasmatoroga* также число рядов ячеек на пруте больше двух.

Теперь встает вопрос, какие существуют родственные взаимоотношения между двумя важнейшими родами *Fenestella* и *Polypora*, от которых ответвились все другие роды сем. *Fenestellidae*? В литературе мы неоднократно встречаемся с попыткой выделить два подсемейства — *Fenestellinae* и *Polyporinae* [13, 28]. Действительно, исследователей поражали некоторые резкие черты морфологических отличий между *Fenestella* и *Polypora*. В. П. Нехорошев убедительно показал, что нет оснований для выделения двух подсемейств [7]; будучи вполне согласны с последним, мы не будем подробно рассматривать данное положение.

Остановимся лишь на наиболее ярком и убедительном доказательстве существования прямых родственных взаимоотношений между *Fenestella* и *Polypora*. Хорошо известны виды, имеющие переходные черты, с одной стороны, фенестелловые, с другой — полипоровые [11, 16]; речь идет о видах с 2—3 рядами ячеек на пруте. У некоторых *Polypora* после бифуркации долго удерживается два ряда ячеек и на этом участке сетка имеет фенестелловые черты строения. С другой стороны, известны *Fenestella*, у которых задолго до бифуркации возникает прут, несущий более двух рядов ячеек. В этом случае сетка *Fenestella* приобретает сходство с полипоровой. У подобных видов переплетаются признаки двух родов, хотя они произошли независимо друг от друга. Таким образом виды одного рода приобретают признаки другого рода в результате схождения признаков, и это происходит тем чаще, чем ближе эти роды друг к другу. Об этом писал Ч. Дарвин, отмечавший, что: «Если два вида, принадлежавшие к двум различным, хотя бы и близким родам, произвели каждый в свою очередь много новых и расходящихся между собой форм, то можно допустить, что некоторые из этих форм настолько тесно сблизятся одна с другой, что их пришлось бы включить в один общий род» [3, стр. 191].

Повидимому, *Fenestella* ответвилась от *Polypora* с небольшим числом рядов ячеек на пруте путем выпадения, сокращения числа рядов ячеек до двух. Последний признак оказался выгодным и нередко сопровождался специализацией кия. У многорядных родов валики, гомологичные килю, сохраняют простое строение. Двурядные формы приобретают в момент бифуркации прута число рядов ячеек более двух. В этот период развития колонии проявляются анцестральные черты.

Вышеизложенные факты заставляют нас отбросить представление о том, что *Fenestella* и *Polypora* роды, возникшие независимо друг от друга. Последняя точка зрения предполагает дифелитическое происхождение сем. *Fenestellidae*, с чем никак нельзя согласиться.

Внутри сем. *Fenestellidae* существуют два основных направления эволюционного развития, которые наметились еще в ордовике и которые связаны между собой общностью происхождения. Одно направление вызвано распределением ячеек на пруте¹, другое —

¹ Чрезвычайно интересен тот факт, что эволюция форм в пределах сем. *Acanthocladiidae* идет сходными путями с представителями сем. *Fenestellidae*. Среди *Acanthocladiidae* также можно наметить две ветви — двуячейковую и многоячейковую. Знаменательно, что в пределах обеих ветвей существует параллелизм в развитии формы колоний. Эти факты говорят о существовании чрезвычайно близких родственных отношений между *Fenestellidae* и *Acanthocladiidae*.

усложнением первоначально простой конструкции колонии и появлением ряда специализированных черт в этом направлении.

Именно первый путь, по которому пошла эволюция сем. Fenestellidae, — распределение рядов ячеек на пруте, — и привел к возникновению двух ветвей в семействе еще на очень ранней стадии его развития, вполне, вероятно, еще в начале ордовика. Главнейшими родами, стоящими в основании ветвей и давшими начало всем другим родам, будут Fenestella и Polyroga; поэтому эти ветви мы называем фенестелловой и полипоровой.

В. П. Нехорошев [7], первый проанализировавший историю сем. Fenestellidae, вскользь упоминает о существовании этих ветвей. Последние хорошо вырисовываются на его филогенетическом древе.

Внутри каждой ветви шла эволюция скелета, которая выражалась в том, что первоначально простая конструкция сетки Fenestella и Polyroga видоизменялась и возникали новые роды, тесно связанные со своими предковыми формами, но несущие черты специализации. Двурядная, фенестелловая ветвь отличалась большей специализацией скелета и большим разнообразием форм. С одной стороны, в ней появляются роды, у которых исходная фенестелловая сетчатая колония испытывает упрочение и приобретает новые признаки, с другой, развиваются формы, отличающиеся дифференцировкой кия.

В связи со специализацией кия возникает серия родов, как Unitrypa, Isotrypa, Pseudounitrypa, Loculipora, Semicoscinium и др. В простейшем случае видоизменение кия состоит в том, что он кверху расширяется. Затем появляются перекладки, соединяющие вершины расширенных килей, иногда бугорки, сидящие на киях, образуют отростки, которые, сливаясь с соседними, дают вторую сетчатую поверхность. Таким путем возникает вторая сетка, защищающая мягкие органы мшанок от врагов. Об этом писал В. П. Нехорошев [7], который видел причину вымирания специализированных родов в том, что хотя «эти приспособления великолепно защищали колонии от нападения хищников, но при этом они неизбежно ухудшали условия снабжения и, что значительно хуже, лишали колонию возможности бороться с нежелательным сожигательством». Современные губчатые мшанки борются с непрошенными посетителями с помощью видоизмененных особей (авикулярий и вибракул) или при помощи сильных струй воды, создаваемых одновременным движением щупалец особей колонии. Аналогичная картина, вероятно, наблюдалась и у Cryptostomata. Видоизмененные особи последних [18], а также ток воды, вызванный щупальцами питательных особей, предохраняли мшанку от мелких животных и водорослей, пытавшихся на ней поселиться, но защитные сетки, закрывавшие поверхность колонии, значительно изолировали особи от внешней среды и тем самым лишали их возможности активной борьбы с поселенцами.

Следовательно, узкая специализация упомянутых родов, как это обычно отмечается и для других групп животных, породила виды, быстрее проходившие свой путь эволюции. «Специализация, — отмечает Л. Ш. Давиташвили, — конечно, дает виду большие преимущества в борьбе за существование. Но эти преимущества имеют силу лишь в узких рамках строго определенных условий существования». «...Но малейшее изменение в окружающей обстановке, в частности, в составе биоценоза, грозит этому виду крупными бедствиями и нередко немедленной гибелью» [1, стр. 531].

Другие роды фенестелловой ветви, как упоминалось выше, возникали в связи с видоизменением конструкции сетки, ее упрочением. К ним относятся такие роды, как Lygocladia, имеющая утолщенные краевые

прутья лирообразной колонии; *Ptiloroga*, с прочным срединным прутом, по сторонам которого отходит фенестелловая сетка; *Ptilorogella*, прутья которой через определенные промежутки утолщаются, и, наконец, *Reterogina*, своеобразный род, характеризующийся отсутствием перекладин и появлением анастомоз. Интересно, что анастомозы возникают также у родов со специализированным килем — *Isotrypa*, *Semicosciniium*. Образование анастомоз выгодно в том отношении, что при меньшей затрате известкового материала достигается не менее прочное соединение прутьев.

Интересный и особняком стоящий пример видоизменения колонии *Fenestella* дают роды *Helicoroga* и *Archimedes*, у которых сохраняется обычная фенестелловая сетка, но спирально свертывающаяся. О родственных взаимоотношениях между родами последней группы фенестелловой ветви писала М. И. Шульга-Нестеренко: «В сущности, сетки *Archimedes* настолько же близки к *Fenestella*, насколько к ней близки сетки *Lyrocladia* или *Ptiloroga*, т. е. других фенестеллообразных мшанок, у которых в ходе эволюционного процесса получили развитие особые своеобразные признаки в строении колонии, хорошо заметные и отличимые морфологически без помощи шлифов. В данных случаях это особые утолщенные прутья, являющиеся опорой колонии, подобно тому, как и спиральный стержень *Archimedes* является опорой у этой мшанки» [16, стр. 126].

Вторая ветвь в развитии сем. *Fenestellidae* — полипоровая — не столь богата по количеству форм, как первая. Она характеризуется многорядностью ячеек на пруте. Эволюция этих родов шла прежде всего по пути приобретения того или иного числа рядов ячеек, однако несколько варьирующих в пределах многих видов.

В полипоровой группе в значительной степени «энергия эволюции» была брошена на увеличение рядов ячеек на пруте. Видоизменение первоначальной простой сетки *Poluroga* несложно.

Безусловно, увеличение особей на единицу площади для колонии будет полезным признаком, поскольку соответственно большее количество особей строит более прочный, массивный скелет. В самом деле, наиболее массивный скелет имеют пермские виды *Poluroga*, обладающие более многоячейстым прутом, чем каменноугольные формы. Однако эволюция в сторону увеличения рядов ячеек не могла идти бесконечно. Действительно, наибольшее число рядов ячеек на пруте среди описанных *Poluroga* достигает 11—12, да и то у очень немногих видов. Мало того, виды с 7—8 рядами ячеек также имеют ограниченное распространение.

Для понимания причин, вызвавших ограничение числа рядов ячеек на пруте у *Poluroga* в процессе ее эволюции, существенную помощь может оказать анализ филогенетических рядов *Poluroga* [12, 17, 18]. Анализируя филогенетические ряды, приводимые М. И. Шульга-Нестеренко и В. Б. Тризна, можно установить некоторую зависимость между количеством рядов ячеек на пруте и шириной прута. В одних случаях *Poluroga* сохраняет в процессе развития более или менее постоянное число рядов ячеек, при этом увеличивая их размеры [17, стр. 45]. Характерно, что ширина прута тогда мало изменяется. С другой стороны, существуют такие филогенетические ветви *Poluroga*, у которых идет постепенное увеличение числа рядов ячеек от древних к молодым видам. В этом случае происходит увеличение ширины прута [18, стр. 42]. Ширина прута увеличивается в среднем в 2,5 раза при возрастании рядов ячеек в 2 раза. Таким образом, если опираться на имеющиеся филогенетические ряды *Poluroga*, то можно прийти к выводу, что в процессе эволюции дан-

ного рода увеличение рядов ячеек на пруте сопровождается коррелятивным возрастанием площади прута. Кажется, что если существует такая прямая зависимость, то можно ожидать сколь угодно далеко идущего увеличения рядов ячеек и соответственного возрастания размеров колонии. Однако это не происходит, повидимому, в силу того, что очень крупные воронковидные и веерообразные сетчатые колонии оказывались непрочными.

Роды, ответившие от *Fenestella* в результате усложнения и специализации киля, не имеют себе подобных в полипоровой группе, так как *Polypora* не пошла по пути специализации валиков, являющихся гомологами киля. Зато установлены роды в полипоровой ветви, эволюционировавшие в направлении упрочения конструкции сетки, аналогично тому как это осуществлялось у родов фенестелловой ветви. Прежде всего, сама *Polypora* характеризуется сеткой, сходной по конструкции с *Fenestella*. Подобное строение колонии оказалось полезным и благоприятствовало развитию и распространению упомянутых родов. Роды полипоровой ветви — *Lygoroga*, *Dictyocladia*, *Phyllogora*, *Ptiloporina* — имеют соответственных аналогов в фенестелловой ветви, а именно *Lygocladia*, *Ptilopora*, *Reteporina*, *Ptiloporella*. В. П. Нехорошев [7] указывает на аналогичное строение сеток *Reteporina* (фенестелловая ветвь) и *Reteporidra* (полипоровая ветвь), а также *Ptiloporella* (фенестелловая ветвь) и *Ptiloporina* (полипоровая ветвь). М. И. Шульга-Нестеренко в своей монографии «Нижепермские мшанки Урала» [16] установила аналогию в конструкции сетки *Dictyocladia* и *Ptilopora*. Это обстоятельство заставило ее перенести первый род из сем. *Acanthocladiidae* в сем. *Fenestellidae*. Шульга-Нестеренко пишет по этому поводу следующее: «По внешней форме зоария *Dictyocladia* ближе всего *Ptilopora* М'Соу. От последней она отличается главным образом полипоровым, а не фенестелловым расположением ячеек» [16, стр. 163]. Несколько дальше она указывает на то, что «главное различие между этими родами состоит в том, что зоария *Dictyocladia* слагается из толстого прута, по обе стороны которого отходят полипоровые сетки, тогда как зоария *Ptilopora* состоит из толстого прута, по обе стороны которого отходят фенестелловые сетки» [16, стр. 164].

В полипоровой ветви не найдены аналоги со спирально свернутыми сетками подобно *Archimedes*. Совершенно, конечно, не обязательно, чтобы такие аналоги существовали, хотя возможность такой находки не исключена; далеко не все мшанковые фауны палеозоя изучены достаточно полно. Так, например, долго не знали аналога рода *Lygoroga* и лишь в 1931 г. Шульга-Нестеренко описала ее аналога из фенестелловой ветви — род *Lygocladia* из нижепермских отложений Урала.

Не может быть сомнения в том, что развитие колоний аналогичного строения внутри полипоровой и фенестелловой ветвей шло независимо друг от друга. Во внешней форме колонии вышеназванные роды показывают удивительное сходство, но в отношении внутреннего строения они отличаются друг от друга так же, как отличаются между собой роды *Fenestella* и *Polypora*, от которых они ведут свое начало.

Явления параллелизма в развитии форм, с которым мы столкнулись в данном случае, широко распространенный путь эволюции в органическом мире. Еще Ч. Дарвин писал в «Происхождении видов» [3], что конвергенция признаков имеет место среди далеких и близких форм¹.

¹ Как известно, конвергенция признаков устанавливается у форм, представляющих разные классы или типы. Параллелизм в развитии существует у организмов, принадлежащих к одному классу или отряду. У мшанок явление параллелизма часто

Могучим организатором и регулятором этого процесса является внешняя среда, слагающаяся из условий физической среды и биоценозов. Механическое воздействие волн и характер грунта нередко определяют развитие той или иной формы колонии, что можно наблюдать на современных мшанках из отряда губоротых [13]. Л. В. Стач, изучавший экологию современных мшанок, высказывает мнение, что по типу строения колонии можно устанавливать глубины ископаемых третичных бассейнов [25]. Примечательно, что сходные формы колоний возникают у разных родов при одинаковых условиях обитания. Можно думать, что аналогичное влияние со стороны внешней среды испытывали палеозойские *Cryptostomata*. Тесную связь между условиями внешней среды и формой колонии ископаемых палеозойских мшанок устанавливает В. Б. Тризна [13], изучавшая экологию пермских рифов Уфимского плато. Она показала, что существует прямая зависимость в строении колонии от глубины обитания организма. Ч. Дарвин и М. Неймайр писали о параллелизме в развитии родственных форм. Неймайр подчеркивал, что в данном случае кроме влияния внешней среды определенную роль играл отбор. Дарвин указывал на значение наследственной основы организмов и считал, что генетическая близость форм благоприятствует появлению «аналогичной изменчивости» (так он называл параллелизм [2]).

Многие палеонтологи и биологи отмечали существование параллельного развития среди самых разнообразных групп организмов. Вероятнее всего, что причины, вызывающие появление схождения признаков у родственных форм, определяются тесным взаимодействием внешней среды и наследственных качеств организмов. В каждом конкретном случае возникновения параллелизма играет решающую роль один из этих факторов, но нельзя оба фактора отрывать друг от друга. Акад. Т. Д. Лысенко в своей работе «Теоретические основы яровизации» подчеркивает тесное взаимодействие, существующее между средой и организмом, и пишет: «В организме нет конкретно заданных признаков, но в организме нет и произвольного изменения формы». Далее он развертывает свою мысль на примере развития растительных организмов: «Озимость, яровость, зимостойкость, большая или малая кустистость, остистость, окраска и т. д. не заданы в наследственном основании, а являются результатом развития наследственного основания в тех или иных условиях внешней среды, участвующих в самом формировании конкретных признаков организма. Но в то же время внешние условия не вольны направлять развитие в любом направлении, не вольны поворачивать его вспять, не вольны отменить требования данным наследственным ос-

проявлялось в истории их развития. Широко известно сходство в форме колоний мшанок из отрядов *Trepotomata* и *Cyclostomata*, а также у *Cryptostomata* и *Cheilostomata*, что, конечно, мы можем объяснить приспособлением к сходным экологическим условиям. Давно еще было подмечено удивительное сходство сетчатых колоний, некоторых *Fenestellidae* (под *Phyllopora*) с *Cheilostomata* (под *Retepora*); до микроскопического изучения колоний мшанок оба рода объединялись в один. На эти факты указывал Нехорошев, писавший, что «косвенных наследников *Fenestellidae* можно, однако, с некоторой вероятностью видеть в тех сетчатых формах, которые известны среди *Cheilostomata*» [7, стр. 510]. Заслуга Нехорошева в том, что он подчеркнул этот факт, но в данном случае нет прямых родственных взаимоотношений между сетчатыми формами из разных отрядов, здесь имеет место параллелизм в развитии формы колонии.

Нам представляется, что явление параллелизма внутри одного семейства, т. е. в пределах близко родственных родов, заслуживает особого наименования. Давиташвили называет подобного рода параллелизм гомеоморфией, которую он видит «в сходстве, иногда поразительно близком, двух или нескольких разных форм, принадлежащих к одной и той же группе организмов, но не связанных непосредственно друг с другом филогенетически» [1, стр. 366].

нованием тех или иных условий развития любого своего этапа» [5, стр. 6]. Широкое распространение параллелизма в развитии органических форм заставляет думать, что здесь проявляется закономерность, связанная с тем, что сумма возможных изменений организмов в данных условиях среды не безгранична. Это должно приводить к возникновению сходных признаков тем чаще, чем ближе формы стоят друг к другу, т. е. чем глубже их сходство в наследственной основе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давиташвили Л. Ш. Курс палеонологии. Госгеолыздат, М.—Л., 1941 и 1949.
2. Давиташвили Л. Ш. История эволюционной палеонологии от Дарвина до наших дней. Изд. АН СССР, М.—Л., 1948.
3. Дарвин Ч. Происхождение видов. 1937.
4. Догель В. Сравнительная анатомия беспозвоночных. 1938.
5. Лысенко Т. Д. Агробиология. Работы по вопросам генетики, селекции и семеноводства, 1948.
6. Нехорошев В. П. Среднедевонские мшанки северо-западной Монголии с описанием микроскопического метода определения фенестеллид. Тр. Геол. муз. АН СССР, т. I, 1925.
7. Нехорошев В. П. История развития палеозойских мшанок сем. Fenestellidae King. Изв. Геол. ком., т. XLV, № 5, 1928.
8. Нехорошев В. П. Девонские мшанки Алтая. Палеонтология СССР, т. III, ч. 2, вып. I, 1948.
9. Никифорова А. И. Типы каменноугольных мшанок Европейской части Союза. Палеонтология СССР, т. IV, ч. 5, вып. I, 1938.
10. Обут А. М. О систематическом положении граптолитов. Докл. АН СССР, т. LX, № 6, 1948.
11. Равикович А. И. Существует ли род *Reteporidra* Nickles and Bassler? Учен. зап. МГПИ имени В. И. Ленина, каф. геологии, т. III, 1948.
12. Тризна В. Б. Пермские мшанки с р. Сылвы. Тр. Всес. нефт. и-иссл. геол.-разв. ин-та, нов. сер., вып. 31, 1948.
13. Тризна В. Б. К характеристике рифовых и слоистых фаций центральной части Уфимского плато. Тр. Всес. нефт. и-иссл. геол.-разв. ин-та, нов. сер., вып. 50, 1950.
14. Фредерикс Г. Н. Опыт классификации сем. Fenestellidae. Изв. Геол. ком., т. XXXVII, № 5, 6, 1918.
15. Циттель К. Основы палеонологии. ОНТИ, 1934.
16. Шульга-Нестеренко М. И. Нижнепермские мшанки Урала. Палеонтология СССР, т. V, ч. 5, в. I, 1941.
17. Шульга-Нестеренко М. И. Опыт филогенетического анализа мшанок сем. Fenestellidae. Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, т. XX, 1949.
18. Шульга-Нестеренко М. И. Функциональное, филогенетическое и стратиграфическое значение микроструктуры скелетных тканей мшанок. Тр. Палеонтол. ин-та, АН СССР, т. XXIII, 1949.
19. Шульга-Нестеренко М. И. Каменноугольные фенестеллиды Русской платформы. Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, т. XXXII, 1951.
20. Armstrong H. S. Stigmatella in the Ordovician of the central Ontario basin. Journ. of Paleontology, vol. 19, N 2, 1945.
21. Bassler R. S. Fossilium catalogus, I. Animalia, pars 67, Bryozoa, 1935.
22. Duncan H. Trepostomatous Bryozoa from the Traverse group of Michigan. Michigan Univ. Contr. Mus. Paleontol., N 5, 1939.
23. Dybowski W. Die Chaetetiden der Ostbaltischen Silur-Formation. Verh. Russ. Kaiserl. Gesellsch., (2), XIV, St.-Petersburg, 1877.
24. Cumings S. R. Development of some Paleozoic Bryozoa. Amer. Journ. of Science, v. XVII, 1904.
25. Stach L. W. Correlation of Zoarial form with Habitat. Journ. of Geology, t. 44, N 1, 1936.
26. Ulrich E. O. Paleozoic Bryozoa. Geol. Surv. of Illinois, v. VIII, 1890.
27. Ulrich E. O. and Reudemenn R. Are the graptolites Bryozoans? Bull. Geol. Soc. of Amer., N 2, 1931.
28. Waagen W. and Pichl J. Salt Ringe fossils, Bryozoa. Paleontol. Indica, ser. XIII, 1887.

Новые виды нижнепермских Trepostomata Северного Урала¹

А. Б. Линская

Описанные ниже мшанки отряда Trepostomata представляют собой небольшую часть коллекции, собранной в 1924 г. А. А. Черновым из нижнепермских отложений на р. Кожиме в бассейне р. Печоры.

В свое время из этой коллекции были определены сетчатые мшанки отряда Cryptostomata, весьма характерные для нижнепермских отложений и уже давно изучаемые рядом советских палеонтологов. Представители же отряда Trepostomata из этих сборов оставались до сих пор неопределенными и неописанными, вследствие слабой изученности этого отряда мшанок в СССР.

Появившиеся в последние годы работы по силурийским Trepostomata [1, 2, 3] и ряд работ, в которые вместе с другими отрядами мшанок вошли описания девонских и пермских Trepostomata [7, 9], доказали большое стратиграфическое значение этих ископаемых. Правда, наибольший интерес для стратиграфии палеозоя имеют силурийские представители Trepostomata, особенно обильно представленные в отложениях этой системы. К перми их количество сильно сокращается и к этому времени сохраняется только одно семейство Batostomellidae.

Коллекция мшанок с р. Кожима содержит большое количество экземпляров Trepostomata, представленных исключительно обломками ветвистых колоний. Нами было отпрепарировано и изучено всего 17 экземпляров из различных слоев одного из обнажений. При этом обнаружилась принадлежность их всего к двум родам, имеющим широкое распространение в перми: роду Batostomella Ulrich и роду Rhombotrypella Nikiforova. Видовой же состав оказался очень своеобразным. Был определен только один вид, известный ранее, все же остальные оказались новыми видами и варьетами. В итоге 17 экземпляров из кожимской коллекции были определены следующим образом: *Batostomella tschikaliensis* Trizna, *B. tschikaliensis* Trizna var. *spinigeriformis* var. nov., *Rhombotrypella angustata* sp. nov., *Rh. angustata* sp. nov. var. *maculosa* var. nov., *Rh. tschernovi* sp. nov., *Rh. ovatoceclata* sp. nov., *Rh. ovatoceclata* sp. nov. var. *aculeata* var. nov., *Rh. astrica* sp. nov.

В бассейне р. Кожима пермские отложения А. А. Черновым разбиваются на нижнепермские (P_1), представленные морскими фациями, и верхнепермские (P_2), выраженные фациями континентальными. Нижняя пермь, в свою очередь, разбивается на артинский ярус (P_1^1) и усинский ярус (P_2^1), соответствующий кунгурскому. В пределах артинских

¹ Настоящая работа выполнена на кафедре геологии Московского государственного педагогического института имени В. И. Ленина под руководством доцента Г. Г. Астровой.

отложений р. Кожима выделяются две свиты — более низкая P_1^{1a} и более высокая P_1^{1b} , отличающиеся друг от друга комплексом мшанок отряда *Cryptostomata*, обработанных в свое время М. И. Шульга-Нестеренко [12] и частично А. И. Равикович [8].

Описанные ниже мшанки отряда *Trepostomata* происходят из мощной толщи глинистых сланцев и песчаников, переслаивающихся друг с другом, относимой А. А. Черновым к свите P_1^{1a} . Эта свита непосредственно покрывается угленосной усинской свитой. Поэтому она считается наиболее верхней частью артинского яруса.

При изучении трепостоматовой фауны р. Кожима, несмотря на ее своеобразие, удалось, как это видно из приведенного выше списка, один из видов отождествить с видом, описанным В. Б. Тризна [9] из саргинского горизонта бассейна р. Сылвы (табл. I, фиг. 1, 2), и установить наличие варьетета от этого вида (табл. I, фиг. 3). Кроме того, ряд новых видов и варьететов с р. Кожима обнаружил близкое сходство с другими видами, описанными В. Б. Тризна из саргинского горизонта р. Сылвы, и с некоторыми видами, описанными А. И. Никифоровой [5, 6] для Среднего Урала и Башкирии, частью также характеризующими саргинский горизонт.

Таким образом описанное ниже очень небольшое количество экземпляров нижнепермских *Trepostomata* позволяет сопоставить верхнюю часть свиты P_1^{1a} Северного Урала с саргинским горизонтом артинского яруса Среднего Урала. В то же время, подобно мшанкам *Cryptostomata* из этого же района, нижнепермские *Trepostomata* р. Кожима обнаруживают своеобразие видового состава и почти не отождествляются с аналогичной фауной, известной в пределах СССР.

В следующее ниже описание вошли только новые виды и варьететы.

ОПИСАНИЕ ВИДОВ

Отряд *Trepostomata* Ulrich

Семейство *Batostomellidae* Ulrich

Род *Batostomella* Ulrich, 1882

Диагноз. Колония тонкая ветвистая, без пятен или с пятнами. Устья ячеек маленькие, круглые или овальные, на поперечном сечении ячейки многоугольные. Промежутки округленные или желобчатые. Акантопоры мелкие и весьма многочисленные. Мезопоры мелкие, округленные. Диафрагмы редкие.

Генотип. *Batostomella spinulosa* Ulrich, Кентукки, нижний карбон.

Геологическое распространение. Силур — пермь.

Batostomella tschikalievis Trizna var. *spinigeriformis* var. nov.

Табл. I, фиг. 3

Голотип 16/3. Геологический музей МГПИ имени Ленина, Северный Урал. р. Кожим, обн. 5, пункт 278, P_1^{1a} .

Диагноз. Колония тонковетвистая. Устья ячеек овальные, на 2 мм приходится 6—8 ячеек. Мезопоры мелкие, многочисленные. Диафрагмы сплошные, изредка прободенные. Имеются макулы, состоящие из мезопор и акантопор.

Описание. Колония. Из двух экземпляров данного варьетета полностью измерить колонию удалось только у одного, наиболее полно сохранившегося экземпляра 16/3. Диаметр веточки равен 3,72 мм, длина обломка — 23 мм. Диаметр осевой центральной части колонии равен 1,5 мм. Ширина периферической части колонии 1,11 мм.

Ячейки. Устья ячеек овальные, неправильно расположенные. Длина устьев 0,18—0,26 мм, ширина 0,10—0,17 мм, промежутки между устьями 0,07—0,20 мм. На 2 мм приходится 6—8 ячеек. Диафрагмы в ячейках тонкие, редкие, сплошные;

у экземпляра 16/2 имеется небольшое количество единичных полных и прободенных диафрагм.

Мезопор очень много, они различны по форме и величине и неправильны по расположению. Диаметр мезопор 0,07—0,11 мм.

Акантопоры окружают устья без особого порядка. Вокруг каждой ячейки имеется 5—8 акантопор. Диаметр акантопор 0,03—0,04 мм, они всегда мельче мезопор. Местами скопления акантопор и мезопор образуют макулы.

Сходство и различия. Размерами устьев ячеек и количеством их на 2 мм, наличием сплошных и прободенных диафрагм и наличием макул, описанная форма сходна с *Batostomella tschikaliensis* Trizna, но более редкие и более крупные мезопоры, отсутствие акантопор, вплотную прилегающих к перистоме каждой ячейки, и более широкая центральная зона в колонии заставляют выделить описанную форму в варьетет вида *Batostomella tschikaliensis* Trizna.

В то же время овальной и округлой формой устьев ячеек, располагающихся неправильными продольными рядами, и некоторыми другими признаками этот варьетет напоминает вид *Batostomella spinigera* Bassler из пермских отложений Тимора, вообще, повидимому, родственный виду *Batostomella tschikaliensis* Trizna [9].

Местонахождение. Северный Урал, р. Кожим, обн. 5, пункт 278 (по А. А. Чернову).

Возраст. Р'^в.

Род *Rhombotrypella* Nikiforova, 1933

Диагноз. Колония ветвистая, сплошная. Имеются мезопоры и акантопоры. В осевой части зоарии в поперечном разрезе ячейки квадратного сечения. В периферической части стенки ячеек утолщенные, четковидные, диафрагмы сплошные и прободенные.

Генотип. *Rhombotrypella astrogaloides* Nikiforova, Донецкий бассейн, средний карбон.

Геологическое распространение. Карбон — пермь.

Rhombotrypella angustata sp. nov.

Табл. I, фиг. 4, 5.

Голотип 16/15. Геологический музей МГПИ имени Ленина, Северный Урал, р. Кожим, обн. 5, пункт 230 (по А. А. Чернову).

Диагноз. Колония ветвистая. Устья ячеек располагаются более или менее правильными рядами. На 2 мм приходится 5—7 ячеек. Мезопоры очень редки. Акантопоры двух родов — крупные и мелкие. Диафрагмы почти отсутствуют. В осевой части колонии ячейки имеют квадратное и ромбическое сечение.

Описание. Колония ветвистая, веточки округлого сечения, 4—5 мм в диаметре. Длина обломков 21—50 мм. Широкая осевая часть колонии сложена ячейками, имеющими ромбическое и квадратное сечение. Периферическая часть довольно узкая — 0,48—0,83 мм.

Ячейки. Устья ячеек неправильной округлой и овальной формы, располагаются не совсем правильными рядами. На 2 мм приходится 5—7 ячеек. Размеры устьев весьма варьируют; длина устьев 0,14—0,25 мм, ширина 0,11—0,15 мм, промежутки между устьями 0,04—0,20 мм. Диафрагмы в ячейках чрезвычайно редки, местами прободены. Стенки ячеек в периферической части четковидно утолщены, в осевой части тонкие, без утолщений.

Мезопоры очень редки, разнообразной формы, чаще округлые. Иногда они располагаются в местах скрещения стенок ячеек там, где обычно помещается крупная акантопора. Диаметр мезопор 0,06—0,12 мм.

Акантопоры окружают устья ячеек и мезопор. Крупные акантопоры с ясной концентрической структурой располагаются в углах соединения стенок. Диаметр их 0,11—0,14 мм. Мелкие акантопоры иногда видны отчетливо, иногда неясны. Диаметр их 0,021—0,04 мм. Количество крупных акантопор вокруг одной ячейки 2—4, мелких — 15—18. Иногда крупная акантопора кажется как бы сдвинутой располагающейся рядом с ней мезопорой.

Сходство и различия. Судя по очень краткому описанию и неясным фотографиям, можно предположить, что описанная форма до известной степени близка к *Rhombotrypella multicapillara* Nikif. из толщи с *Hexagonella ischimbaica* Nikif. Ишимбаева [6], соответствующей саргинскому и иргинскому горизонтам. Кроме этого, описанная форма имеет сходные черты с *Rhombotrypella arbuscula* (Eichw.) и особенно с *Rh. arbuscula* (Eichw.) var. *distincta* Nikif. из саргинского горизонта Среднего Урала [5]. Сходство заключается в наличии одного ряда мелких акантопор, огибающих устья ячеек и мезопоры, и овальной форме устьев. По всем остальным признакам описанная форма сильно отличается от указанного вида и варьетета

Никифоровой, так же как и от других видов этого рода, которые описаны А. И. Никифоровой и В. Б. Тризна [6, 9, 10]. Это и заставляет выделить данную форму в отдельный вид рода *Rhombotrypella*, характеризующийся в основном варьирующими размерами ячеек, очень редкими мезопорами и обильными мелкими акантопорами, нередко образующими небольшие скопления.

Местонахождение. Северный Урал, р. Кожим, обн. 5, пункты 230 и 278 (по А. А. Чернову).

Возраст. P₁^{1a}

Rhombotrypella angustata sp. nov. var. *maculosa* var. nov.

Табл. II, фиг. 2, 3

Голотип 16/5. Геологический музей МГПИ имени Ленина, Северный Урал, р. Кожим, обн. 5, пункт 69 (по А. А. Чернову).

Диагноз. Колония ветвистая, на 2 мм приходится 5—6 ячеек. Мезопоры очень редки. Акантопоры крупные и мелкие. Диафрагмы прободенные. Имеются макулы из акантопор.

Описание. Колония. Веточки колонии овального сечения 4,8 мм в наибольшем диаметре, длина обломка 10 мм. Периферическая часть колонии имеет ясно выраженные слои нарастания. Ширина периферической части 1,21 мм.

Ячейки. Устья ячеек неправильно-округлые, располагаются почти беспорядочно. Длина устьев 0,25—0,35 мм, ширина 0,14—0,20 мм, промежутки между устьями 0,07—0,22 мм. На 2 мм приходится 5—6 ячеек. Диафрагмы в ячейках прободенные, ясно видные в периферической части колонии, где они довольно часты.

Мезопоры очень редки, форма их неправильно-округлая. Диаметр мезопор 0,07—0,09 мм.

Акантопоры. Крупные акантопоры разной величины. Наиболее крупные из них занимают весь промежуток между ячейками, диаметр их равен 0,20—0,28 мм, отдельные акантопоры в макулах достигают 0,56 мм в диаметре. Диаметр мелких акантопор равен 0,12 мм. Располагаются все крупные акантопоры в местах скрещения стенок. Мелкие акантопоры, окружая устья ячеек и мезопор, располагаются в один правильный ряд. Диаметр мелких акантопор 0,014—0,02 мм, число их вокруг одной ячейки 18—25. Скопления мелких и крупных акантопор образуют макулы.

Сходство и различия. Описанная форма очень близка к виду *Rhombotrypella angustata* sp. nov., но отличается от него наличием ясно выраженных зон нарастания, более широкой периферической зоной колонии, наличием очень крупных устьев ячеек, более крупными акантопорами, большим количеством диафрагм и, главным образом, наличием хорошо выраженных макул из мелких и крупных акантопор. Описанные отличия заставляют выделить данную форму в варьетет вида *Rhombotrypella angustata* sp. nov.

В то же время некоторыми признаками (малым количеством мезопор, наличием прободенных диафрагм, ясно выраженными зонами нарастания) описанная форма несколько напоминает *Rhombotrypella kamajensis* Trizna из толщи «а» верхнеартинских рифов (саргинский горизонт) р. Сылвы [9].

Местонахождение. Северный Урал, р. Кожим, обн. 5, пункт 69 (по А. А. Чернову).

Возраст. P₁^{1b}.

Rhombotrypella tschernovi sp. nov.

Табл. II, фиг. 1

Голотип 16/10. Геологический музей МГПИ имени Ленина, Северный Урал, р. Кожим, обн. 5, пункт 249 (по А. А. Чернову).

Диагноз. Колония ветвистая, овального или округлого сечения, с узкой периферической зоной, устья располагаются без особого порядка, на 2 мм приходится 5—6 ячеек. Мезопоры мелкие и редки. Акантопоры двух родов — крупные и мелкие, диаметр первых превышает диаметр мезопор. Диафрагмы почти отсутствуют.

Описание. Колония. Веточки округлого и овального сечения, 5,5—8 мм в диаметре, длина обломков веточек 17—23 мм. Периферическая часть колонии от 0,84 до 1,36 мм ширины. Осевая часть — около 3,5 мм в наибольшем диаметре.

Ячейки. Устья ячеек неправильно-округлые, расположенные беспорядочно. Длина устьев 0,20—0,25 мм, ширина 0,18—0,20 мм, промежутки между устьями 0,07—0,17 мм. На 2 мм приходится 5—6 ячеек. Диафрагмы в ячейках прободены и чрезвычайно редки. Стенки ячеек в центральной части колонии тонкие, в периферической — сильно и иногда четковидно утолщены обильными отложениями пластин-

чаемого известкового вещества. В колониях местами наблюдаются ясно выраженные зоны нарастания (шлиф. 16/8в). В стенках ячеек вокруг устьев часто заметны тонкие радиально расходящиеся капилляры.

Мезопоры округлой формы, редки, 0,05—0,13 мм в диаметре, располагаются на скрещении стенок, нередко рядом с крупной акантопорой, с которой мезопора образует, таким образом, своеобразную пару (16/10). Иногда мезопора оказывается окруженной мелкими акантопорами.

Акантопоры. Крупные акантопоры отличаются очень большими размерами — 0,14—0,23 мм в диаметре. Они располагаются на скрещении стенок ячеек, имеют ясно концентрическое строение. Количество крупных акантопор вокруг ячеек 3—4. Мелкие акантопоры окружают устья ячеек и мезопор в количестве 15—30, обычно располагаясь при этом в один ряд, но иногда образуя небольшие скопления между ячейками и на скрещении стенок. Диаметр мелких акантопор 0,02—0,04 мм.

Сходство и различия. Описанный вид по ряду признаков близок к виду *Rhombotrypella angustata* sp. nov., но отличается от него более однообразными размерами устьев ячеек, значительно более крупными акантопорами и своеобразным расположением их рядом с мезопорами. Кроме этого, описываемый вид отличается наличием небольших скоплений мелких акантопор и более широкой периферической зоны.

Местонахождение. Северный Урал, р. Кожим, обн. 5, пункт 249 (по А. А. Чернову).

Возраст. P₁^{1a}.

Rhombotrypella ovatocellata sp. nov.

Табл. III, фиг. 1

Голотип 16/14. Геологический музей МГПИ имени Ленина, Северный Урал, р. Кожим, обн. 5, пункт 249 (по А. А. Чернову).

Диагноз. Веточки колонии овального сечения, с широкой периферической зоной. Ячейки располагаются без особого порядка, форма устьев их вытянутая, овальная, на 2 мм приходится 5—7 ячеек. Акантопоры крупные и мелкие. Диафрагмы редкие и прободенные, стенки в периферической зоне сильно утолщены.

Описание. Колония. Наибольший диаметр овальных веточек равен 5,4—7,5 мм, длина обломков 18—45 мм. Осевая часть колонии сложена ячейками ромбической, квадратной и неправильной угловатой формы, что, возможно, является следствием известной деформации. Периферическая часть колонии широкая — 2—3,5 мм ширины, стенки ячеек здесь сильно утолщены отложением пластинчатого известкового вещества.

Ячейки с вытянутой овальной формой устьев располагаются без особого порядка, но иногда на тангенциальных срезах можно наблюдать слабо намечающиеся косые ряды их. На 2 мм приходится 5—7 ячеек, длина их устьев 0,17—0,28 мм, ширина 0,11—0,17 мм, промежутки между устьями довольно широкие — 0,20—0,26 мм. Диафрагмы в ячейках прободены и очень редки. Стенки в осевой части тонки, в периферической сильно и четко видно утолщены. На продольных и поперечных разрезах видны местами зоны нарастания (16/14с).

Мезопоры редки, округлой формы, располагаются между ячейками, как бы замещающие крупные акантопоры или располагаясь рядом с последними. Диаметр мезопор 0,08—0,11 мм.

Акантопоры. Крупные, ясно концентрического строения, 0,07—0,11 мм в диаметре, количество их вокруг каждой ячейки 3—4, реже 5. Мелкие акантопоры окружают ячейки и мезопоры в 1—2 ряда. Иногда они образуют значительные скопления между устьями ячеек. Диаметр мелких акантопор 0,02—0,04 мм, количество их вокруг каждой ячейки равно 20—30.

Сходство и различия. Описанная форма близка к *Rhombotrypella tschernovi* sp. nov. и до известной степени к *Rhombotrypella angustata* sp. nov. Главные отличия ее заключаются в узкой овальной форме ячеек, в наличии крупных акантопор значительно меньшего диаметра, чем у обоих упомянутых видов, и значительном скоплении мелких акантопор. Кроме этого, описанная форма отличается исключительно овальным сечением веточек колонии с широкой периферической зоной. Все указанные отличия заставляют выделять данную форму в самостоятельный вид, но при этом, повидимому, ее можно считать близко родственной как виду *Rhombotrypella tschernovi* sp. nov., так и виду *Rhombotrypella angustata* sp. nov.

Местонахождение. Северный Урал, р. Кожим, обн. 5, пункты 278, 279, 68 (по А. А. Чернову).

Возраст. P₁^{1a}.

Rombotrypella ovatocellata sp. nov. var. *aculeata* var. nov.

Табл. III, фиг. 2

Голотип 16/13. Геологический музей МГПИ имени Ленина, Северный Урал, обн. 5, пункт 299 (по А. А. Чернову).

Диагноз. Колония ветвистая, устья ячеек округлой формы, располагаются беспорядочно, на 2 мм приходится 5—6 ячеек. Мезопоры редки. Акантопоры крупные и мелкие. Мелкие акантопоры многочисленны, беспорядочно окружают устья, образуя сплошные скопления между ячейками на скреплении стенок. Диафрагмы довольно редкие, прободенные.

Описание. Колония. Диаметр веточек колонии 4,7—6,2 мм. Длина обломков 32—55 мм. Осевая часть колонии сложена квадратными и ромбическими ячейками. Периферическая часть узкая (0,56 мм у экз. 16/6). У экземпляра 16/13 ясно видны зоны роста и имеются веретеновидные утолщения стенок бывшей периферической зоны.

Ячейки. Устья ячеек неправильно-округлые, располагаются беспорядочно. Длина устьев 0,14—0,26 мм, ширина 0,17—0,19 мм, промежутки между устьями 0,08—0,19 мм. На 2 мм приходится 5—6 ячеек. Экземпляр 16/6 отличается меньшими размерами устьев. У экземпляра 16/13 наблюдается прекрасно выраженная макула, состоящая из скопления крупных ячеек. Диафрагмы в ячейках редкие, прободенные.

Мезопоры очень редки, располагаются на скрещении стенок, окружены мелкими акантопорами. Диаметр 0,17—0,10 мм.

Акантопоры. Крупные акантопоры располагаются на скрещении стенок, диаметр их 0,11—0,15 мм. Мелкие акантопоры беспорядочно окружают устья. Диаметр их 0,03—0,07 мм. Местами имеются большие скопления мелких акантопор между ячейками.

Сходство и различия. Описанная форма по многим признакам сходна с *Rombotrypella ovatocellata* sp. nov., но отличается от нее наличием своеобразных макул, значительно большим количеством акантопор, окружающих устья беспорядочными неровными рядами, и, главным образом, большими скоплениями мелких акантопор между устьями ячеек. Это заставляет выделить данную форму в варьетет вида *Rombotrypella ovatocellata* sp. nov.

Местонахождение. Северный Урал, обн. 5, пункты 279 и 299 (по А. А. Чернову).

Возраст. P₁¹⁰

Rombotrypella astrica sp. nov.

Табл. III, фиг. 3. 4

Голотип 16/11. Геологический музей МГПИ имени Ленина, р. Кожим, обн. 5, пункт 273 (по А. А. Чернову).

Диагноз. Колония ветвистая. Устья ячеек располагаются беспорядочно. Форма устьев неправильно-округлая. На 2 мм приходится 5—6 ячеек. Акантопоры крупные и мелкие, мелкие акантопоры звездчатые, беспорядочно расположенные. Диафрагмы почти отсутствуют. Стенки широкой периферической зоны четковидно утолщены. Осевая часть сложена квадратными и ромбическими ячейками.

Описание. Колония. Веточки овального сечения 5—8 мм в диаметре. Длина обломков 22—27 мм.

Ячейки. Устья ячеек неправильно-округлые, располагаются беспорядочно. На 2 мм приходится 5—6 ячеек. Диаметр устьев 0,23—0,26 мм. Кроме этого, имеются особенно крупные ячейки, достигающие 0,38 мм в диаметре, слагающие макулы. Промежутки между ячейками довольно узкие—0,04—0,17 мм. Диафрагмы в ячейках крайне редки. Стенки ячеек в периферической части четковидно утолщены отложением пластинчатого известкового вещества, в осевой части ячейки тонки и имеют здесь квадратное и ромбическое сечение.

Мезопоры редки. Форма их неправильная, диаметр 0,07—0,14 мм.

Акантопоры. Крупные акантопоры концентрического строения, располагаются на местах скрещения стенок. Диаметр их 0,10—0,15 мм. Количество крупных акантопор вокруг ячейки у экземпляра 16/18 3—5, а у экземпляра 16/11 1—2. Мелкие акантопоры звездчатой формы, беспорядочно окружают устья. Диаметр их 0,03—0,07 мм, количество вокруг ячейки 11—16.

Сходство и различия. Описанная форма сильно отличается от известных видов *Rombotrypella* и видов, описанных в настоящей работе. Основное отличие выражается в том, что у описанной формы устья ячеек неправильной округлой формы, промежутки между устьями узкие, мелкие акантопоры имеют звездчатую форму и более крупные размеры, чем у других видов, скопления акантопор отсутствуют и периферическая зона отличается довольно значительной шириной. По размеру

устьев и наличию редких мезопор *Rhombotrypella astrica* sp. nov. до некоторой степени сходна с *Rhombotrypella simplex* Nikif., описанной А. И. Никифоровой для Донецкого бассейна в 1933 г. [4], и имеет также некоторые признаки, сходные с признаками вида *Rhombotrypella astragaloides* Nikif., описанного этим же автором [5] в 1938 г. Название вида «astrica» дано в связи с наличием очень своеобразных акантопор звездчатой формы.

Местонахождение. Северный Урал, р. Кожим, обл. 5, пункт 273 (по А. А. Чернову).

Возраст. P₁¹⁰.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астрова Г. Г. Нижнесилюрийские *Trepotomata* бассейна р. Печоры. Учен. зап. Моск. гос. пед. ин-та имени В. И. Ленина, т. XXIII, каф. геологии, вып. 2, 1940.
2. Астрова Г. Г. Нижнесилюрийские *Trepotomata* р. Кожима. Ежег. Всеросс. палеонтол. о-ва, т. XII, 1945.
3. Астрова Г. Г. Нижнесилюрийские *Trepotomata* Пай-Хоя. Учен. зап. Моск. гос. пед. ин-та имени Ленина, т. II, каф. геологии, вып. 3, 1948.
4. Никифорова А. И. Среднекаменноугольные мшанки Донецкого бассейна. Тр. Всес. геол.-разв. объедин., вып. 237, 1933.
5. Никифорова А. И. Типы каменноугольных мшанок Европейской части СССР. Палеонтология СССР, т. 4, ч. 5, вып. 1, 1938.
6. Никифорова А. И. Новые виды верхнепалеозойских мшанок предгорной доломитовой Башкирии. Тр. ИГРИ, сер. А, вып. 115, 1939.
7. Нехорошев В. П. Девонские мшанки Алтая. Палеонтология СССР, т. III, ч. 2, вып. 1, 1948.
8. Равикович А. И. Новые виды *Polurogma* M'Coу и *Phyllogoga* King из нижнепермских отложений Северного Урала. Учен. зап. Моск. гос. пед. ин-та имени В. И. Ленина, т. II, каф. геологии, вып. 3, 1948.
9. Тризна В. Б. Пермские мшанки с р. Сылвы. Тр. ВНИГРИ, вып. 31, 1948.
10. Тризна В. Б. К характеристике рифовых и слоистых фаций центральной части уфимского плато. Микрофауна СССР, сб. III, 1950.
11. Чернов А. А. Угленосные районы бассейна Косью в Печерском крае по исследованиям 1924 г. Мат. Геол. ком. общ. и прикл. геологии, вып. 119, 1925.
12. Шульга-Нестеренко, М. И. Нижнепермские мшанки Урала. Палеонтология СССР, т. V, ч. 5, вып. 1, 1941.

О распространении меловых наутилоидей в СССР

В. Н. Шиманский

Находки наутилоидей в меловых отложениях Советского Союза не представляют редкости. Особенно большое число их приурочено к мелу Крыма и Кавказа; значительное количество наутилоидей встречается в верхнем мелу Поволжья и Казахстана. Известны меловые наутилоидей также из Подмосковья и из некоторых других мест Европейской части СССР.

К сожалению, сохранность меловых наутилоидей весьма часто очень плохая (ядра из песчаника); поэтому не все виды из описанных с территории СССР могут считаться окончательно установленными. В особенности это относится к гладким involuтиным формам. В заграничной литературе виды гладких наутилоидей понимаются иногда даже как условные, не соответствующие существующим в природе. Такие общеизвестные формы, как *Eutrophoceras sublaevigatus* d'Orb., *E. sphaericus* (Forbes), *E. dekaui* (Morton), *E. baluchistanensis* (Spengler), отличаются, по Е. Шпенглеру [25], только большей или меньшей шириной в сравнении с диаметром раковины. Различия эти, выраженные в процентах, не велики. Безусловно, такой отрыв видов в систематике от видов реально существующих недопустим. Совершенно различно понимается авторами и такая общеизвестная форма, как *E. bouchardianus* (d'Orb.). Повидимому, число видов гладких наутилоидей с весьма простой перегородочной линией меньше, чем это кажется при изучении литературы. Некоторые «виды» должны быть отнесены только к разряду подвидов, другие же, возможно, являются результатом полового диморфизма животных, варьирования, возрастных изменений и т. д. Таким образом необходимо детальное изучение гладких наутилоидей, которое позволит по-новому осветить этот вопрос. За основу при разделении их на виды следует взять характер перегородочной линии, положение сифона, размер и характер первого оборота.

Значительно больший интерес представляют скульптурированные формы, принадлежащие к сем. *Sumatoceratidae* Spath, формы, с хорошо расчлененной перегородочной линией из сем. *Hercoglossidae* Spath (рода *Pseudonautilus* Meek и *Hercoglossa* Conrad) и, наконец, представители сем. *Nautilidae*, обладающие раковинной с четырехугольным сечением оборотов (род *Pseudocenoceras* Spath) и некоторые формы со своеобразной скульптурой, состоящей из продольных, очень тонких ребер (род *Strionautilus* gen. nov.).

Изучение меловых наутилоидей нашей страны началось сравнительно недавно, в основном в последнюю четверть XIX в. В 1865—1875 гг. появляются работы, упоминающие и изображающие наутилоидей центральных частей СССР. В двух работах [11, 17] изображен

Nautilus neckerianus Pictet, а в третьей [1] *N. elegans* Sow. Находки были сделаны в центральных районах Европейской части СССР.

В 1872 г. И. Ф. Синцовым описаны из меловых отложений Поволжья два вида: *Nautilus clementinus* d'Orb. и *N. elegans*. Однако для второго вида поставлены в синонимике и Д. Соверби и А. д'Орбиньи. Как можно судить, в распоряжении автора была форма, описанная А. д'Орбиньи, а не Д. Соверби.

В ряде работ [5, 7, 19] имеются упоминания и описания нижнемеловых наутилоидей Крыма. Особый интерес представляет последняя работа, в которой описывается новая оригинальная форма *N. stschurovskii*, близкая к *N. plicatus* Fitton. Прекрасная работа по наутилоидеям Крыма принадлежит Н. И. Каракашу [3]. В ней описываются уже известные формы: *Nautilus pseudoelegans* d'Orb., *N. neocomiensis* d'Orb., *N. malbosi* Pictet и новые: *N. eichwaldi*, *N. steveni*, *N. karpinskyi*, *N. picteti*, *N. campichei*. Правда, некоторые из них, в частности *N. eichwaldi*, описывались ранее Э. Эйхвальдом под именем *N. clementinus*.

Описание наутилоидей Кавказа началось почти в те же годы. В 1897 г. Н. И. Каракаш в работе о меловых отложениях Главного Кавказского хребта подробно останавливается на истории изучения Кавказа и описывает из собственных сборов *N. pseudoelegans*. Эта форма фигурирует и в некоторых других его работах. В 1913 г. в работе П. А. Казанского описывается *N. neckerianus*, а в работе И. Ф. Синцова [10] кроме этого вида также *N. subalbensis* Sinz. В эти и в последующие годы наутилоидей Кавказа неоднократно фигурируют в отчетах и работах В. П. Ренгартена. В работе о фауне Ассиинско-Камбилеевского района им описан *N. neocomiensis* d'Orb. Прекрасное знание фауны позволило В. П. Ренгартену выделить в имевшемся у него коллекционном материале новые формы *N. neocomiensis* var. *sulcicosta* и *N. neocomiensis* var. *gracilis*. Безусловно, эти формы отличаются от *N. neocomiensis* достаточно четко по ряду признаков и должны быть включены в списки наутилоидей Кавказа.

Наконец, в 1938 г. выходит работа И. Рухадзе, в которой описывается ряд новых форм с Кавказа. Среди них особое внимание привлекает форма, выделенная автором в новый вид *Pseudonautilus tsikalthelepis*, повидимому форма, описанная как *Pseudonautilus*, должна быть выделена в новый род. В имевшемся у нас материале не было ни одного экземпляра этого вида. Кроме того, в данной работе описаны *N. gequieni* d'Orb. и новые *Hercoglossa alpanensis* и *N. imerica*, а также некоторые, более точно неопределенные формы. Работа, таким образом, представляет значительный интерес для изучения меловых наутилоидей.

Довольно хорошо изучены благодаря работам Р. Кнера [20, 21] и А. Альта [16] наутилоидей из окрестностей Львова, Тарнополя, Станислава. А. Кнер в работе [20] 1848 г. описывает из верхнего мела *N. simplex* Sow., *N. elegans* и новые формы *N. vastus* и *N. patens*. Два первые вида не изображены и правильность определения *N. elegans* вызывает сомнения, так как в синонимике этого вида поставлены как Д. Соверби, так и А. д'Орбиньи, что противоречиво. Такая же форма, как *N. patens*, хорошо описана, изображена на таблице и прочно вошла в литературу. А. Альтом из окрестностей Львова описаны *N. elegans* и новый вид — *N. galicianus*.

Во второй работе А. Кнера [21] описываются *N. archiacianus* d'Orb. и *N. pseudoelegans*, а также форма, которой не дано названия. По всем данным, эта форма должна считаться новым видом. Автор выражает большое сомнение в праве на существование *N. galicianus*

Alth, относя его к *N. laevigatus* d'Orb. или *N. fleuriausianus* d'Orb. Мне кажется, что вид, описанный А. Альтом, достаточно резко отличается как от одного, так и от другого своей перегородочной линией.

Безусловно, далеко не все виды наутилоидей Европейской части Союза нам известны, так как сведения о них продолжают поступать. Есть указание на наличие *N. elegans* в сеноманских отложениях центральных районов Европейской части Союза. Изученность меловых наутилоидей Азиатской части Союза еще меньше, хотя они и известны с Мангышлака, из Бухары и с Сахалина. Из последнего места под названием *N. pseudoelegans* описан М. Шмидтом [22] груборебристый наутилоид. Однако характер ребристости описанного представителя не позволяет полностью отождествить сахалинскую форму с этим видом. Как видно из этого перечня, количество известных форм довольно велико, но большая часть их была описана под родовым именем *Nautilus*.

Для большинства форм легко можно указать на один из родов, установленных А. Хайаттом и более поздними авторами. Окончательное оформление систематики меловых наутилоидей получила в работе Л. Спеса [24]. Автор указанной работы относит всех меловых наутилоидей к четырем семействам: *Nautilidae* Owen emend. Spath, *Cymatoceratidae* Spath, *Paracenoceratidae* Spath, *Hercoglossidae* Spath. К первому относятся роды *Eutrephoceras* Hyatt, *Angulites* Montfort, *Pseudocenoceras* Spath; ко второму *Cymatoceras* Hyatt, *Syrionautilus* Spath, *Anglonautilus* Spath, *Eucymatoceras* Spath; к третьему *Heminautilus* Spath, *Carionautilus* Spath и к четвертому *Hercoglossa* Conrad, *Paraturia* Spath. Анализ имевшихся в моем распоряжении материалов позволяет считать, что в мелу встречаются также представители рода *Paracymatoceras* Spath из второго семейства и рода *Pseudonautilus* Meek из сем. *Hercoglossidae*. Кроме того, мною был установлен новый род *Strionautilus*, в качестве типичного вида которого взят *N. pondicherriensis* Blanford. Представители этого вида встречаются и у нас.

Изучение коллекций, имевшихся в распоряжении автора, позволяет пополнить списки наутилоидей, указанные выше. Для Крыма в этот список должны быть внесены *Pseudonautilus malbosi* (Pictet) из неокома; *Paracymatoceras ludevigi* (Potonie), *Pseudocenoceras warsanofievie* sp. nov. из маастрихта и ряд форм из кампана—маастрихта, список которых опубликован уже в работе Н. П. Михайлова [6]. Коллекция, собранная Н. П. Михайловым, содержит некоторые очень оригинальные формы, ранее совершенно неизвестные в Европе. Эта коллекция дала возможность пополнить список наутилоидей Крыма такими формами, как *Cymatoceras patens* (Kner), *Eutrephoceras bellerophon* (Lündergren), *E. clementinus* (d'Orb.), *E. subfleuriausianus* (d'Arch. et Haime), *Strionautilus pondicherriensis* (Blanford). Кроме того, для Крыма хорошо известна *Hercoglossa banica* (Schloth.). Повидимому, при наличии достаточного количества материала могли бы быть выделены еще один или два вида этого рода.

Список меловых наутилоидей Кавказа следует пополнить, включив туда *Eucymatoceras plicatus* (Fitton), *Cymatoceras bifurcatus* (Ooster) и, возможно, *C. saussureanus* (Pictet) из неокома. Имеются также основания считать, что в апте встречается *C. kaueanus* (Blanford). Для верхних частей мела характерными являются *Hercoglossa danica* (Schloth.) и *Eutrephoceras bellerophon* (Lündergren). Для маастрихта

Поволжья очень характерен *Paracumatoceras ludevigi* (Potonie), ранее известный под именем *Hercoglossa ludevigi* Potonie [12].

Для центральных районов Европейской части Союза известны находки очень крупных форм, которые могут быть определены как *Sumatoceras ex gr. elegans* и для более западных районов известны *Pseudocentoceras largilliertianus* (d'Orb.). Кроме того, хорошо известны находки гладких наутилоидей рода *Eutrephoceras* из Казахстана.

Дальнейшее изучение меловых наутилоидей представляет безусловный интерес по нескольким причинам.

Во-первых, среди меловых наутилоидей, как указано выше, есть ряд оригинальных форм, легко распознаваемых, а поэтому имеющих известную ценность для стратиграфии.

Во-вторых, изучение меловых форм показывает, что они были еще чрезвычайно разнообразны и вся группа была еще очень далека от вымирания, как это представлялось ранее. Наоборот, в мелу появляются родственные атуриям группы, имеющие большое значение как в верхнем мелу, так и в третичное время.

В-третьих, меловые наутилоидеи представлены у нас значительно полнее, чем третичные, юрские и триасовые формы. Поэтому они являются материалом наиболее подходящим для изучения и сравнения с современными наутилоидеями. В ряде случаев можно проводить интересные аналогии между теми и другими. В частности, у меловых наутилоидей, как и у современных, первый оборот имеет значительные размеры и несет характерную для современных наутилоидей юношескую скульптуру [12]. Одинаковы также закономерности распространения инволютных и эволютных форм как у современных, так и у меловых наутилоидей [14].

Однако изучение меловых наутилоидей в настоящий момент сталкивается с рядом трудностей. Очень слабо изучена изменчивость этих форм, как, впрочем, и изменчивость наутилоидей вообще. Между тем изучение прямых пермских наутилоидей, проведенное автором, убедительно показывает, что некоторые признаки достаточно изменчивы. У современных наутилоидей изменчивость также наблюдается даже в строении мягкого тела [13, стр. 88]. Безусловно, самым надежным признаком для систематики меловых наутилоидей является характер перегородочной линии и положение сифона. Однако последнее далеко не столь точно, как это рисовалось ранее, и небольшое смещение сифона возможно. Хорошим же признаком для меловых наутилоидей является наличие или отсутствие ребристости и ее характер (угловатая, продольная, извилистая). Для некоторых весьма характерным является возникновение новых ребер путем деления старых ребер на два (*Sumatoceras bifurcatus*), для других характерны тонкие, почти нитевидные изящные ребра, с широкими промежутками (*Paracumatoceras ludevigi*). Вряд ли, однако, можно считать важными признаками ширину толстых ребер (*Sumatoceras pseudoelegans*, *S. peckerianus* и др.), величину вентрального угла, образуемого ветвями ребер, и т. п.

Весьма важна форма поперечного сечения (округлое, трапециoidalное, треугольное), значительно менее выдержан точный рисунок поперечного сечения. В разных окружающих условиях, при разной скорости роста организма и у организмов разного возраста для представителей одного вида поперечное сечение может быть и почковидным и широкопочковидным, полуовальным и полуэллипсовидным. Вполне вероятно, что в некоторой степени здесь играет роль и половой диморфизм. Очевидно, в этих случаях следует базироваться на других признаках и всем их комплексе для отнесения экземпляра к одному из видов. Очень мало

еще изученной является относительная высота камер. Для прямых наутилоидей отношение высоты камеры к ее диаметру является величиной довольно постоянной для данного вида и для индивидов этого вида определенного возраста. В равной степени это должно относиться и к меловым наутилоидеям. Конечно, и у свернутых меловых наутилоидей относительная высота камер юных экземпляров больше, а у экземпляров старых меньше. Могут быть и отклонения в отдельных камерах взрослых индивидов в результате болезни, плохого питания и т. п. Однако измерения большого количества экземпляров каждого вида позволило бы установить относительную высоту камер. Этот признак был бы особенно важен при определении фрагментарного материала.

Не меньшее значение имеет изучение онтогенеза меловых наутилоидей. В тех случаях, когда подобная работа проводилась, она полностью оправдала, так как она позволяет установить признаки молодых особей. Наиболее сильно меняется с возрастом характер поперечного сечения, но у совсем юных индивидов (менее одного оборота) резко меняется и характер скульптуры. Для всех известных мне меловых наутилоидей для первого оборота, как ребристых, так и гладких форм, свойственна тонкая, изящная, юношеская скульптура. Однако для разных видов ее характер, правда весьма немного, меняется [13, стр. 94]. Несколько различна и величина эмбриональной раковины, а также характер ее роста, выражающийся в быстроте образования септ. При определении наутилоидей иногда приходится иметь дело с такими юными экземплярами или с очень сильно разрушенными взрослыми экземплярами, из которых можно извлечь внутренний оборот.

Вполне очевидно поэтому, что характер эмбриональной раковины в тех случаях, когда это позволяет материал, обязательно должен включаться в диагноз вида.

В заключение привожу описание некоторых очень малоизвестных или новых форм из меловых отложений СССР, упомянутых в приведенных выше списках.

ОПИСАНИЕ ВИДОВ

КЛАСС CEPHALOPODA

Отряд *Stenosiphonata* Teichert, 1933

Семейство *Hercoglossidae* Spath

Род *Pseudonautilus* Mee k. 1876

Диагноз. Раковина совершенно гладкая. Сечение субтрапециальное. Умбо крайне узкое или замкнутое. Сифон вентральный. Перегородочная линия одна из самых сложных для наутилоидей. В вентральной зоне довольно узкая, ясно выраженная лопасть; в боковых зонах глубокая лопасть и два седла, ясная дорзальная лопасть.

Тип рода. *Nautilus geinitzi* Orpel.

Геологическое распространение. Юра — нижний мел (неоком).

От всех прочих родов меловых и юрских наутилоидей род *Pseudonautilus* отличается своеобразной узкой вентральной лопастью и резко выраженным вентральным сифоном.

Распространен в Европе и Северной Америке.

Pseudonautilus malbozi (Pictet)

Табл. I, фиг. 1 а, б

1907. *Nautilus malbozi* Каракаш Н. И. Нижнемеловые отложения Крыма и их фауна, табл. I, фиг. 12 а, б, стр. 28.

Описание. Раковина среднего размера, с угловатым сечением оборота, приближающимся к трапециальному. Общая форма раковины в сечении напоминает

ромб со срезанными вершинами. Умбо замкнуто. Вентральная зона весьма уплощена и может быть названа для данной формы вентральной поверхностью. Вентральная поверхность расширяется с ростом раковины весьма постепенно, становясь все более уплощенной и переходит в боковые зоны с резким перегибом, образуя вполне четко выраженный вентральный край. Угол перегиба вентрального края несколько больше прямого.

Боковые зоны также уплощены и равным образом могут быть наименованы боковыми поверхностями. Они несколько сходятся к вентральной поверхности и расширяются к умбональному району. Однако примерно на $\frac{1}{2}$ высоты оборота от центра умбонального района боковые поверхности слегка перегибаются и после этого сходятся к умбональному району. Поперечное сечение имеет весьма характерную трапециевидную форму, как это и видно на табл. 1, фиг. 1. Ширина или почти равна всей высоте или же высота больше. Максимальная ширина на уровне внутреннего оборота. Внутренний оборот вырезает внешний более, чем на $\frac{1}{2}$ (0,4). Сифон сильно приближен к вентральной поверхности, располагаясь на $\frac{3}{4}$ — $\frac{1}{2}$ от дорзальной стороны септы. Скульптура у взрослых форм совершенно отсутствует.

Перегородочная линия весьма сложная для наутилоидей и характерна для рода *Pseudonautilus*. Прекрасно выражены два седла на боковой поверхности, разделенные весьма глубокой лопастью, и вентральная лопасть. Первое боковое седло расположено на постепенном перегибе боковой поверхности к умбональному району. Седло это широкое, равномерно округлое. Второе седло является скорее вентро-боковым потому, что расположено на вентро-боковом крае. Это седло уже первого, также округленное. Боковая лопасть занимает район вентральных $\frac{2}{3}$ боковой поверхности. Она очень широка и глубока, с крутыми сторонами и равномерно округла у своего основания. Вентральная лопасть воронковидная с округлым основанием, также глубокая (до 10 мм глубиной при ширине вентральной поверхности 16 мм).

Дорзальную лопасть наблюдать не удалось, но у основания септы хорошо выражено углубление ее дорзальной части, которое обычно связано с наличием дорзальной лопасти; поэтому наличие дорзальной лопасти у *Pseudonautilus malbosii* очевидно.

Онтогенез. Первый оборот раковины имеет больший диаметр в 20 мм, меньший в 14 мм. Раковина такого размера обладает характерной для наутилоидей юнической скульптурой, характер которой у данной формы выражен особенно ярко. Она состоит из очень тонких, совершенно плоских ребрышек, расположенных столь плотно друг к другу, что межреберные промежутки кажутся только тонкими бороздками. На 1 мм приходится 2 ребра в вентральной зоне раковины, в умбональном районе 3 ребра на 1 мм. Ребра пересечены продольной струйчатостью. Так как продольные бороздки такие же, как и поперечные, и расположены на таком же расстоянии друг от друга, то раковина кажется покрытой очень тонким ромбическим узором. Второй и третий обороты раковины совершенно гладкие.

В пределах первого оборота раковина имеет овальное сечение, так как вентральные края не выражены, а вентральная и боковые зоны округлы. Со второго оборота раковина приобретает тетрагональное сечение, вентральная зона становится уплощенной, боковые зоны также сильно уплощаются, вентральные края хорошо выражены, хотя округлы. К концу второго оборота появляется легкий перегиб в боковой зоне, на расстоянии $\frac{1}{2}$ высоты от умбо. Благодаря этому сечение оборота приобретает ромбически-гексагональное очертание, характерное для взрослой стадии. По мере роста изменяется соотношение высот раковины. В начале второго оборота это отношение 0,85, во втором обороте 0,80, в третьем 0,65. Отношение всей высоты к ширине изменяется менее. В первом случае оно 1,2, во втором 1, в третьем 1,1.

Первый оборот заключает 10 септ. Как и у современного наутилуса, септальные углы первого оборота являются большими, чем углы второго оборота.

Положение сифона остается в течение онтогенеза строго вентральным. Оно колеблется, правда весьма незначительно, у одного экземпляра. Так, первое измерение в начале второго оборота дает 0,73. Второе измерение в середине, примерно, второго оборота дает 0,80; третье, ближе к концу второго оборота — 0,74.

У взрослых экземпляров, как уже указано, оно колеблется в пределах 0,75—0,80.

Перегородочная линия, как и положение сифона, изменяется в онтогенезе весьма незначительно.

Можно отметить только более слабое развитие вентральной лопасти, большую крутизну вентральной части боковой лопасти и некоторую приостренность умбо-латерального седла.

Сходство и различия. Данная форма весьма близка к *Pseudonautilus geinitzi* (Orpel) по форме раковины, положению сифона, общему характеру перегородочной линии. Но у *Pseudonautilus geinitzi* боковые лопасти округлы только в юности, на взрослой же стадии приострены, тогда как *Pseudonautilus malbosii* имеет округлую боковую лопасть на всех стадиях.

Местонахождение. Крым.

Возраст. Нижний мел (неоком).

Семейство Nautilidae Owen emend. Spath

Род Pseudocnoceras Spath, 1927

Диагноз. Раковина гладкая. Умбо открытое, довольно широкое. Поперечное сечение оборота субтрапециодальное. Умбональные края резко выраженные. Сифон приближен к дорзальному краю септы. Перегородочная линия несет широкие мелкие боковые лопасти и широкую мелкую вентральную лопасть.

Род включает небольшое количество видов и распространен в Европе.

Тип рода. *Nautilus largilliertianus* d'Orb.

Геологическое распространение. Мел.

Pseudocnoceras largilliertianus (d'Orb.)

Табл. II, фиг. 1 а, б

1840. *Nautilus largilliertianus* d'Orbigny. Pal. Française. Terr. cretaces, t. I, p. 86.
1851. *Nautilus largilliertianus* Giebel. Fauna der Vorwelt, S. 160.

Описание. Раковина небольшого размера. Умбо открытое. Вентральная зона узкая, слабо выпуклая, переходит в боковые зоны почти под прямым углом. Боковые зоны почти плоские и могут быть названы сторонами. В умбональный район боковые зоны не переходят постепенно, а образуют узкое плечо. Умбо явственно открытое, не очень широкое. Поперечное сечение субтрапециодальное, сужающееся к вентральной стороне и расширяющееся к дорзальной. Максимальная ширина расположена на уровне умбо. Предыдущим оборотом последующей вырезается на $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ высоты оборота. Сифон проприодорзальный (по терминологии Хайатта). Перегородочная линия образует широкую неравнобоковую боковую лопасть, едва заметную вентральную лопасть и слабо выраженное вентро-латеральное седло.

Сходство и различия. По форме раковины к данному виду ближе всего стоят представители рода *Heminautilus* Spath, в частности *Heminautilus etheringtoni* Dugham. Однако указанный вид имеет ребристую раковину с замкнутым умбо.

Pseudocnoceras warsanofievie sp. nov. отличается менее уплощенными латеральными сторонами и несколько иной перегородочной линией (латеральные лопасти равносторонние).

Местонахождение. Западные районы Европейской части СССР.

Возраст. Верхний мел (сеноман).

Pseudocnoceras warsanofievie sp. nov.

Табл. II, фиг. 2, а, б

Голотип 26/182/33. МГПИ имени В. И. Ленина, Крым. Верхний мел.

Описание. Раковина довольно крупная, весьма равномерно, слабо нарастающая в ширину и в высоту. Вентральная зона очень слабо выпуклая, почти уплощенная, сравнительно узкая; переходит в боковые зоны с образованием пологих, округлых, но вполне явственных вентрально-латеральных краев. Боковые зоны уплощены в такой степени, что могут быть названы боковыми поверхностями. Они равномерно сходятся к вентральной зоне и расходятся к умбо. Умбо умеренно широкое с крутыми, ясно округленными умбо-латеральными краями. Поперечное сечение субтрапециодальное с мягко округлыми вентро-латеральными краями и более четкими умбо-латеральными краями. Максимальная ширина его на уровне умбо-латеральных краев. Предыдущим оборотом последующий вырезан несколько менее, чем на одну треть. Сифон дорзальный, расположен на одной трети высоты от дорзального края септы (18 мм при 55 мм). Скульптура отсутствует как на ядре, так, насколько можно судить, и на раковине.

Перегородочная линия сложная. Боковая лопасть очень хорошо выраженная, широкая, с внутренней частью более крутой, а внешней—пологой. Занимает большой участок боковой поверхности. Вентральная лопасть весьма широкая, занимает всю вентральную зону, пологая, но совершенно отчетливая. Дорзальная лопасть глубокая, округлая и довольно крупная. Умбо-латеральное седло низкое, полукруглое, вентро-латеральное, располагающееся на вентро-латеральном крае, уже и сильнее выражено.

Онтогенез. По имевшемуся остатку, хотя и очень характерному, нельзя, конечно, восстановить всего онтогенеза формы, но удалось все же отметить некоторые моменты. Сечение раковины на более юных стадиях, в частности во втором обороте, еще более ясно тетрагонально, чем у третьего оборота. Края обозначены резче, и форма сечения приближается скорее к субквадратной. Так, при высоте сечения в 30 мм ма-

ксимальная ширина у края умбо равняется 30 мм, а ширина вентральной зоны 24 мм. Положение сифона на протяжении второго и третьего оборотов почти не меняется. Действительно, во втором обороте он лежит на высоте 8 мм от дорзальной стороны, т. е. на одной трети. Перегородочная линия, как можно понять по видимым частям, не изменяется почти совсем на протяжении двух оборотов.

Сходство и различие. По перегородочной линии и общей форме раковины наш вид имеет большое сходство с *Pseudonautilus tschalhelensis* Rouchadze [19, стр. 160], однако, форма, описываемая И. Рухадзе, имеет отчетливую скульптуру в виде ребер; кроме того, сифон у нее центральный.

Pseudonautilus malbosi (Pictet) и родственные ему формы отличаются более узким умбо и гораздо более резкой формой вентральной лопасти.

Nautilus rhodani Roux резко отличается канальчатой вентральной зоной и несколько иным сечением оборота. К сожалению, неизвестна полностью его перегородочная линия, но боковая лопасть имеет большое сходство с боковой лопастью описываемой формы.

По форме и по характеру умбо наша форма напоминает *N. althensis* Schlüt., основное отличие его заключается в центральном сифоне и мало развитой перегородочной линии.

P. largillierianus (d'Orb.), встречающийся в гораздо более низких горизонтах, отличается более широким умбо и более приближенным к дорзальной стороне септы сифоном.

Распространение. Крым.

Возраст. Верхний мел (маастрихт).

Strionautilus gen. nov.

Диагноз. Раковина несет скульптуру из тонких продольных струек. Умбо узкое, но не замкнутое. Поперечное сечение оборота круглое. Сифон расположен между центром и дорзальной стороной. Перегородочная линия совершенно простая — без лопастей и седел.

Тип рода. *Nautilus pondicherriensis* Blanford.

Геологическое распространение. Верхний мел (сенон).

Род включает в себя только один вид, встречающийся в Индии и на юге СССР в сеноне. Характерной чертой этой формы является его своеобразная скульптура, ни у одного из меловых видов больше не встречающаяся.

Strionautilus pondicherriensis (Blanford)

Табл. I, фиг. 2, а, б, в. Табл. II, фиг. 3

1866. *Nautilus pondicherriensis* Blanford H. The fossil Cephalopoda of the Cretaceous rocks of Southern India, p. 59, pl. 25, figs 4, 4a, 4b.

Описание. Раковина небольшая. Поперечное сечение округлое. Вентральная зона равномерно не сильно округла, широкая. В боковые зоны переходит постепенно. Боковые зоны очень слабо выпуклые. Умбо или замкнуто или очень мало. Сифон у наших форм неизвестен. У форм, описанных Г. Бланфордом, он центродорзальный. Перегородочная линия почти совершенно прямая. Скульптура из тонких продольных струек, промежутки между которыми значительно шире их самих. Онтогенез изучить не представлялось возможным.

Сходство и различия. Этот вид не может быть сравниваем ни с одним из известных меловых видов благодаря своей своеобразной скульптуре. Имевшиеся в нашем распоряжении экземпляры были представлены только ядрами, но и на них сохранился отпечаток продольной скульптуры раковины.

Местонахождение. Южные районы Европейской части СССР.

Возраст. Верхний мел (сенон).

Материалом для данной работы послужила, частично, диссертация, сделанная автором под руководством профессора В. А. Варсанюфьевой в 1940—1941 гг., коллекции, любезно предоставленные членом-корреспондентом АН СССР В. П. Ренгартемом, А. П. Гартман-Вейнберг, сборы проф. О. Г. Туманской, Московского геологоразведочного института им. Орджоникидзе, Московского государственного педагогического института. Значительно пополнены сведения о меловых наутилоидеях СССР благодаря позднейшим материалам, переданным автору Н. П. Михай-

ловым, С. А. Добровым, А. А. Эрлангером, В. В. Дружичем и другими лицами.

Пользуюсь возможностью выразить глубокую признательность всем вышеуказанным лицам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гофман Э. Монография окаменелостей Северского остеолита. Мат. геологии России, т. I, 1869.
2. Казанский П. А. Описание коллекции головоногих из меловых отложений Дагестана. Изв. Томск. техн. ин-та, т. 32, № 4, 1913.
3. Каракаш Н. И. Меловые отложения северного склона Кавказского хребта и их фауны. СПб., 1897.
4. Каракаш Н. И. Нижнемеловые отложения Крыма и их фауна. Тр. С.-Петерб. о-ва естествоисп., отд. геологии, минералогии, т. XXXII, вып. 5, СПб., 1907.
5. Милашевич К. О. Палеонтологические этюды. О некоторых ископаемых меловой формации в Крыму. Bull. Soc. Natur. de Moscou, t. III, 1877.
6. Михайлов Н. П. Зональное деление верхней части меловых отложений Крыма и Западной Украины по головоногим. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXIII (6), 1948.
7. Прендель Р. Геологический очерк меловой формации Крыма и слоев переходных от этой формации к эоценовым образованиям. Зап. Новоросс. о-ва естествоисп., т. IV, вып. 1, 1876.
8. Ренгартен В. П. Фауна меловых отложений Ассинско-Камбилеевского района на Кавказе. Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 147, 1926.
9. Рухадзе И. Некоторые новые или малоизвестные цефалоподы Грузии. Бюлл. Геол. ин-та Грузии, т. III, 2, 1938.
10. Синцов И. Ф. Об юрских и меловых окаменелостях Саратовской губ. Мат. геологии России, т. IV, 1872.
11. Траутшольд Г. Северная часть Московской губ. Мат. геологии России, т. IV, 1872.
12. Шиманский В. Н. О некоторых верхнемеловых наутилидах из г. Вольска. Учен. зап. МГПИ, кафедра геологии, т. LI, вып. 3, М., 1948.
13. Шиманский В. Н. Современный наутилус и его значение для изучения ископаемых головоногих. Учен. зап. МГПИ, каф. геологии, т. LI, вып. 3, М., 1948.
14. Шиманский В. П. Некоторые замечания об эволюции и географическом распространении меловых наутилоидей. Докл. АН СССР, т. LXVIII, № 2, 1949.
15. Штукенберг А. Геологический очерк Крыма, Мат. геологии России, т. V, 1873.
16. Alth A. Beschreibung der nächst-n Umgebung von Lemberg. Haidinger's Naturwissensch. Abh. Taf., Bd. III, Abt. II, Wien, 1849.
17. Auerbach I. Neue Kreidevorkommen bei Moskau. Bull. Soc. Natur. de Moscou, t. XXXVIII, N III, 1865.
18. Blanford H. The fossil Cephalopoda of the Cretaceous rocks of Southern India. Pal. Indica, S. I, vol. 1, 1866.
19. Favre E. Etude stratigraphique de la partie sud-ouest de la Crimée, 1887.
20. Kner R. Neue Beiträge zur Kenntniss der Kreideversteinerungen von Ost-Galizien. Denkschr. Akad. Wiss. in Wien, Bd. III, 1852.
21. Kner R. Versteinerungen des Kreidemergels von Lemberg und seiner Umgebung. Haidinger's Naturwissensch. Abh. Bd. III, Abt. II, Wien, 1848.
22. Schmidt M. Ueber die Petrefakten der Kreideformation von der Insel Sachalin. Mem. Acad. Sci. de St.-Petersb. Ser. VII, t. XIX, N 3, 1872-1873.
23. Sinzov I. Beiträge zur Kenntniss der unteren Kreideablagerungen des Nord-Kaukasus. Тр. Геол. муз. АН, т. VII, вып. 3, 1913.
24. Spath L. Revision of the Jurassic Cephalopod Fauna of Kachh (Cutch) Pal. Indica, new ser., vol. IX, N 2, Calcutta, 1927.
25. Spengler E. Zur Systematik der obercretacischen Nautiliden. Centralbl. Mineralogie, Jahrgang, 1913.

Материалы к изучению микрофауны девона Подмосковского бассейна

Р. Б. Самойлова

Данная работа произведена на материале Московского геологического управления. Целью произведенных исследований явилось расчленение по микрофауне девонских отложений южного крыла Подмосковского бассейна и сопоставление выделенных горизонтов с синхроничными отложениями других районов.

При определении и описании ракообразных мы пользовались систематикой палеонтологов ВНИГРИ: В. Г. Егорова, Е. М. Люткевича, Е. Н. Поленовой, В. М. Познера, В. С. Заспеловой, а также устными сообщениями трех последних и их консультациями. Автор пользуется случаем выразить свою благодарность всем перечисленным лицам за консультацию по систематике, а также Д. В. Обручеву, определившему обломки панцирей рыб из дезинтегрированных на микрофауну образцов.

СТРАТИГРАФИЯ

Живетский ярус D_2^2

Над докембрийскими кристаллическими породами в изученных нами разрезах¹ Русской платформы залегают отложения живетского яруса девонской системы.

В карбонато-терригенной, залегающей под старооскольскими слоями калужского разреза, 30-метровой пачке пород при микропалеонтологическом анализе были обнаружены только остатки рыб Psammosteidae (девон). В терригенном комплексе пород, подстилающих старооскольские слои тульского разреза, Л. А. Юшко найдены споры живетского возраста.

В зеленовато-серых мергелях и светлых известняках верхней толщи сульфатно-карбонатного комплекса тамбовского и тульского разрезов (старооскольские слои) удалось выявить ассоциацию остракод, по данным Е. Н. Поленовой характерную для живетского яруса среднего Поволжья: *Eurychilina mirabilis* Pol., *Saccolatia unicastata* Pol., *Healdinella pusilla* Pol., *Healdinella aff. distincta* Pol., *Microchelinella mandelstami* Pol., *Costatia aff. posneri* Pol., *Costatia posneri* Pol. var. *parva* Pol., *Bairdiocypris vastus* Pol., *Bairdia ex gr. binodosa* Pol. и ряд новых видов.

¹ Эти разрезы — калужский, тульский и тамбовский — описывались В. Т. Никитюк, Н. Д. Конжуковой и другими под руководством и при непосредственном участии Д. Н. Утехина; брахиоподы определялись последним.

Отсюда определен *Spirifer aff. aviceps* К е у с., подтверждающий живетский возраст данных слоев. По составу фауны остракод отложения живетского яруса тамбовской скважины ближе к синхроничным слоям среднего Поволжья, чем Тульской области. В сульфатно-карбонатном комплексе калужского разреза при микропалеонтологическом анализе обнаружены только остатки рыб *Harpacanthus marginalis* А г., известные из наровско-лужских слоев Главного девонского поля.

Переходные слои D₂ — D₃

Вышележащий верхний терригенный комплекс можно по нашим данным расчленить на две толщи: нижнюю и верхнюю. В нижней встречаются прослойки с остатками морской фауны: члениками *Crinoidea*, *Tentaculites* и остракодами очень плохой сохранности, среди которых удалось обнаружить *Dizigopleurinae* из старооскольских слоев (Тульская область). Эта нижняя толща верхнего терригенного комплекса представляет осадки умирающего морского бассейна, отложившего старооскольские слои.

В верхней толще верхнего терригенного комплекса обнаружены *Estheria vulgaris*¹ и остатки панцирных рыб *Psammosteidae* (*Psammostus* или *Psammolepis*) и *Laccognathus*. Последняя форма характеризует, по Д. В. Обручеву, слой А₃ из живетского яруса Латвии. *Estheria vulgaris* описана Е. М. Люткевичем из снетогорских слоев Главного девонского поля и из щигровских слоев Центрального поля [9].

Таким образом в верхней толще верхнего терригенного комплекса, являющейся, по видимому, прибрежноморскими и лагунными отложениями, обнаружена уже фауна верхнедевонского облика — *Estheria vulgaris* Lutk. (в тульском и тамбовском разрезах). Это расчленение верхнего терригенного комплекса, намеченное мною по ракообразным, в последнее время подтверждается Л. А. Юшко по спорам (в тамбовском разрезе). В калужском разрезе это расчленение не удалось проследить вследствие отсутствия в верхах верхнего терригенного комплекса характерной фауны и флоры.

Франский ярус D₃¹

Щигровская свита

Р. Ф. Геккер в свое время писал, что «трансгрессия франского моря принесла с собой франскую морскую фауну» [4]. Границы, проведенные в отложениях этого возраста по фауне остракод, согласованы нами с данными изучения литологии и брахиопод, которые подробно будут освещены в специальной работе Д. Н. Утехина. Поэтому мы коснемся только вопроса, насколько нам удалось расчленить отложения франского яруса по микрофауне. В отложениях щигровской свиты остатки последней скудны и плохой сохранности. Наиболее интересна в тульском разрезе находка остракод *Schmidtella? belgica* J o n e s, *Cavellina aff. ovatififormis* J o n e s, описанных М. А. Баталиной [1] из псковско-чудовских слоев Главного поля, что соответствует данным макрофауны. Из брахиопод здесь обнаружены *Lamellispirifer aff. novosibiricum* T o l l, *Atrypa velikaya* N a l., *Schizophora ex gr. striatula* S c h l., *Camarothoechia bifera* P h i l l.

¹ Это определение было подтверждено Е. М. Люткевичем.

В щигровской свите тамбовского разреза встречены фораминиферы *Nanicella tschernyschewi* Lip., по данным О. А. Липиной, широко распространенные во всем франском ярусе [6], и некоторые мало характерные остракоды. Брахиоподы *Schizophora* ex gr. *striatula* Schl., *Camarotoechia* cf. *strugi* NaI. дают основание предполагать, что описываемая часть разреза относится к верхам щигровской свиты (чудовским и нижнешелонским слоям).

В отложениях щигровской свиты калужского разреза были обнаружены брахиоподы *Cyrtospirifer muralys* Verh., *Atrypa velikaya* NaI., *Camarotoechia* cf. *strugi* NaI., указывающие на псковско-чудовский возраст, и так же, как и в тульском, трохилиски (*Succidium*) и единичные остракоды *Mennerella* aff. *schelonica* Gleb. et Zasp., *Mennerella schelonica* до сих пор была известна из шелонских слоев Главного девонского поля [6].

Семилуцкая свита

Для фауны остракод семилуцкой свиты характерно появление *Semilukiella zaspelovae* Eg. в тамбовском и тульском разрезах. В последнем, кроме того, в синхроничных слоях обнаружена *Mennerella* ex gr. *tuberosa* (Gleb. et Zasp.), найденная и в калужском разрезе в отложениях того же возраста. *Mennerella tuberosa* описана О. В. Глебовской и В. С. Заспеловой из верхней части шелонских и свинордских слоев Главного девонского поля и обнаружена В. Г. Егоровым в семилуцких слоях Центрального девонского поля [6]. Представители *Mennerella* не были найдены в тамбовском разрезе. Таким образом появление вышеприведенных форм вместе с представителями некоторых других видов, менее характерных или новых, характерно для семилуцкой свиты наших разрезов.

Из брахиопод в тамбовском и тульском разрезах обнаружены характерные виды семилуцкой свиты: *Spirifer disjunctus* Sow., *Stropheodonta dutertrii* Buch; в тамбовском, кроме того, *Liorhynchus* aff. *pavlovi* Müfke, *Cyrtospirifer schelonica* NaI., *Anathyris helmersenii* Buch; в калужском — *Atrypa* cf. *uralica* NaI.

Донская свита

«Петинская» толща

В изученных нами разрезах «петинская» толща выделена по появлению брахиопод воронежского возраста. В тамбовском разрезе здесь обнаружены *Streptorhynchus devonicus* Orb., *Atrypa coloschka* N.; в тульском — *Theodossia* sp.; в калужском — *Theodossia* ex gr. *anossofi* Verh., *Streptorhynchus* cf. *devonicus* Orb.

По фауне остракод «петинская» толща резко разграничивается от семилуцкой свиты. Здесь впервые появляются: *Bicornella tumida* Zasp., *Donellina grandis* Eg., *Knoppiella semilukiana* Eg., *Knoppiites menneri* Eg., *Buregia krestovnikovi* Pol. В тульском разрезе здесь еще обнаружены *Limbatula zaspelovae* sp. nov., *Hollinella* sp. и встречаются единичные *Mennerella* sp. Из видов, переходящих из нижележащих слоев, можно указать на *Semilukiella zaspelovae* Eg.

В «петинской» толще калужского разреза остракоды обнаружены только в самых верхих ее, где они представлены *Hollinella evlanensis* Eg. и *Schweyerina normalis* Zasp. Первый вид был известен из евлановской

свиты Центрального поля, *Schweyerina normalis* и *Buregia krestovnikovi* — из воронежских и евлановских слоев того же района.

Относительно видов *Donellina grandis* E g., *Knoxiella semilukiana* E g., *Knoxites menperi* E g. можно отметить, что они относятся к характерным воронежским видам. Последние данные палеонтологов ВНИГРИ подтвердили наши наблюдения о вертикальном распространении этих видов (устное сообщение Е. Н. Поленовой, а также данные В. Г. Егорова [6]).

Воронежская толща

В воронежской толще фауна брахиопод и остракод становится обильнее и разнообразнее. Из нижележащих «петинских» слоев сюда переходят все виды остракод, кроме *Menperella* sp., *Limbatula zaspelovae* sp. nov. (тульский разрез). Для отложенной воронежской толщи наиболее характерна ассоциация видов остракод *Schweyerina normalis* Z a s p., *Hollinella evlanensis* E g., *Bytocypris?* *nalivkini* E g., *Bairdia polenovae* sp. nov. наряду с ассоциацией видов, перешедшей из «петинских» слоев. Однако мы не можем утверждать категорически, что первое появление перечисленных видов приурочено к воронежским, а не к «петинским» слоям. Так, *Schweyerina normalis* Z a s p., *Hollinella evlanensis* E g. обнаружены нами в верхах «петинских» слоев тульского разреза, *Bytocypris?* *nalivkini* обнаружена В. Г. Егоровым в воронежских слоях Рязанской обл. и в петинских слоях Пензенской.

Евлановская и ливенская толщи

Граница между воронежской и евлановской толщами проводится в тамбовском разрезе по появлению *Theodossia evlanensis* N a l., в остальных наших разрезах она проводилась условно, так как по данным литологии и микрофауны ее не удалось определить. Из воронежской толщи в евлановскую переходят все виды остракод, кроме *Vicornella tumida* Z a s p., *Bairdia polenovae* sp. nov., *Donellina grandis* E g. В тульском разрезе, метров на 10 выше предполагаемой границы, обнаружена единичная *Wenjukovia aculeata* P o l. Эта форма в большем количестве попадает в этом же разрезе в известковистых глинах, подстилающих ливенские слои. Кроме того, эти остракоды многочисленны в верхней части евлановских слоев тамбовского разреза вместе с *Peetzia dentata* P o l. По данным Е. Н. Поленовой, они обычны в евлановских слоях Центрального девонского поля. Для евлановских слоев тамбовского разреза можно указать еще *Buregia polenovae* sp. nov. и *Knoxiella* sp. nov., встреченную метров 15 выше появления *Theodossia evlanensis* N a l.

В ливенской толще микрофауна представлена редкими формами, тождественными с евлановскими, *Tentaculites* и фораминиферами *Nanicella tschernyschewi* I i p.

Таким образом отложения франского яруса расчленены по фауне остракод на пять комплексов, соответствующих щигровским, семилукским, «петинским», воронежским, евлановско-ливенским слоям. Установленные границы вполне согласуются с границами, проведенными по данным изучения литологии и брахиопод Д. Н. Утехиным, Н. Д. Конжуковой, В. Т. Никитюк и другими, местами уточняя их (например кровля франского яруса в тульском разрезе).

Из вышесказанного видно, что отложения франского яруса южнее крыла Подмосковского бассейна по микрофауне могут быть наиболее легко расчленены на донскую свиту и подстилающие слои. Этому со-

ответствуют, как известно, поднятия петинского времени (песчаники с псилофитами сел. Петино, прослой железистых оолитов в некоторых разрезах Калужской обл. и т. п.).

Фаменский ярус D_3^2

Елецкая свита

Елецкая свита складывается задонскими глинами и залегающими над ними аграмачскими (елецкими) известняками.

Микрофауна фаменского яруса характеризуется нами по тамбовскому и тульскому разрезам, так как в синхроничных отложениях калужского разреза таковая пока почти не обнаружена. Для сопоставления отложений фаменского яруса наших разрезов с синхроничными отложениями других районов нам удалось достать образцы из елецкой свиты г. Ельца.

Граница между ливенскими и задонскими слоями по фауне выражена очень резко. Она обозначается вымиранием *Tentaculites* [3] — ассоциации видов остракод франского яруса, фораминифер *Nanicella tschernyschewi* Lip. и наряду с этим массовым появлением *Pseudoastarte socialis* (Eichw.)¹ обычных размеров и большого количества экземпляров немногих видов остракод, ранее не встречавшихся: *Healdianella? plavskensis* sp. nov. в тульском разрезе и *Cavellina? sp.* в Тамбовском. Реже встречаются из остракод *Plavskella famensis* sp. nov. и некоторые другие. Приведенная ассоциация видов характеризует отложения глинистой задонской толщи, залегающей в основании фаменского яруса. Ее появление, повидимому, связано с изменением солевого и батиметрического режима в начале фаменского времени, оказавшегося губительным для франской фауны.

В аграмачских (елецких) известняках почти не встречаются *Pseudoastarte socialis* (Eichw.), но здесь появляются иглокожие (морские лилии, морские ежи). Повидимому, море в аграмачское время становится более открытым и приближается к нормальной солёности. Состав остракод близок к таковому задонской толщи, наиболее обычная форма *Plavskella famensis* sp. nov. Исчезают *Healdianella? plavskensis* sp. и *Cavellina? sp.*, появляются некоторые новые виды.

Из брахиопод в тульском разрезе в основании аграмачской толщи обнаружен *Cyrtospirifer* cf. *archiaci* (Murch.). В средней части той же толщи тамбовского разреза встречены *Productella herminae* Frech, *C. archiaci* (Murch.).

В задонской толще и ливенской характерных брахиопод в наших разрезах не обнаружено.

¹ По мнению П. А. Герасимова, истинные пелециподы *Astarte* имеют совсем другое устройство зубного аппарата и поэтому *Astarte socialis* следует переименовать в *Pseudoastarte socialis* (Eichw.). Это название удачнее, чем *Eridocooncha Ulrich et Bassler*. В отложениях живетского и франского ярусов находки этих форм обычно являются очень редкими, большое количество их раковин автору удалось наблюдать только в основании воронежской свиты тульского разреза, где они имеют раза в четыре меньшие размеры, чем обычные.

Первоначально мы выделим эти формы в var. *micrus* var. nov. Впоследствии, после ряда находок единичных *Pseudoastarte socialis* в отложениях живетского и франского ярусов, по размерам не уступающих таковым из фаменского, мы предположили, не являются ли многочисленные мелкие раковинки *Pseudoastarte socialis* из низов воронежской свиты результатом массовой гибели молодых экземпляров. Причины внезапного окончательного вымирания *Pseudoastarte socialis* ко времени отложения малевских слоев [2] пока не вполне выяснены.

Граница между елецкой и данково-лебедевской свитами проводится, согласно Е. А. Ивановой [7] и В. П. Маслову, по появлению остатков водорослей— строматолитов¹. Граница по фауне остракод проходит метров на 20 выше, в верхах городенковской толщи и определяется по исчезновению *Plavskella famensis* sp. nov., члеников Crinoidea, вторичному появлению многочисленных *Pseudoastarte socialis* (Eichw.) и новых остракод — представителей рода *Glyptolichwinella* Posn., Gl. adelaidae sp. n.

В тамбовском разрезе в мценской толще, кроме того, обнаружены *Tambovia prima* sp. nov., *Cavellina tambovensis* sp. nov. и черви *Serpula* ex gr. *viper*a Wen.

Экземпляры *Arca? oreliana* Verp., характерные по литературе для данково-лебедевской толщи [3 и др.], нам не встретились. Можно отметить, что раковины *Pseudoastarte socialis* (Eichw.) особенно обильно скапливаются в мергелистых частях разреза, делаясь заметными невооруженному глазу.

Обогащение известняков магниезально-известковым карбонатом, повидимому, является вторичным процессом².

Верхи данково-лебедевской свиты (отложения озерско-хованской толщи) в Подмосковном бассейне по микрофауне наиболее полно охарактеризованы в разрезе Кораблинского района, где они представлены известняками с *Pseudoastarte socialis* (Eichw.), *Serpula* и, по данным В. М. Познера, ассоциацией видов остракод: *Glyptolichwinella spiralis* Jones et Kirkby, *Sulcella multicostata* Posn., *Glyptopleura egregia* Posn. и др.

Такое различие состава фауны между нижней и верхней частью данково-лебедевской свиты, повидимому, объясняется наличием континентального перерыва во время отложения этой свиты, о чем свидетельствуют сабуровские песчаники. Однако это положение нуждается в проверке.

Появление рода *Glyptolichwinella* в отложениях данково-лебедевской свиты связывает ее с вышележащими слоями этрень (лихвинской свитой).

Таким образом в результате произведенных исследований удалось охарактеризовать и впервые расчленить по микрофауне отложения фаменского яруса на елецкую и данково-лебедевскую свиты. При описании вышеупомянутых новых видов остракод мы пытались применить методику В. Г. Егорова, ценность которой в том, что она учитывает онтогенез и половой диморфизм.

Описанию ряда новых видов, не вошедших в данную статью за недостатком места, будет посвящена специальная работа.

¹ Н. Д. Конжуковой строматолиты наблюдались ниже в евановской толще тамбовского разреза. По ее мнению, появление данково-лебедевских видов остракод приурочено к породам, в которых впервые после отложений известняков елецкой толщи появляется кластический кварц. Последний наблюдался Д. Н. Утехиным и Н. Д. Конжуковой в задонских глинах изученных нами разрезов.

² Для данково-лебедевской свиты характерно широкое развитие мелководных оолитовых известняков.

ОПИСАНИЕ ВИДОВ

КЛАСС CRUSTACEA

Отряд Ostracoda

Семейство Drepanellidae Zaspelova

Род *Limbatula* Zaspelova, 1949

Limbatula zaspelovae sp. nov.

Рис. 1—2

Голотип 1441-10. Палеонтологический кабинет Мосгеолуправления. Дз, петинская толща.

Диагноз. Раковина маленькая, усеченно-овальная. На прямом спинном крае расположены 3 шипа, по одному у переднего и заднего концов и один в средней части. От переднего спинного конца до заднего, вдоль брюшного края проходит пластинчатое ребро, не переходящее на край раковины.

Описание. Раковина маленькая, усеченно-овальная. Спинной край прямой, брюшной выпуклый. Передний конец чуть выше заднего или почти равен ему. Оба конца закруглены в брюшной части и выпрямлены в спинной. Две передние трети раковины наиболее выпуклы у брюшной части.

На прямом спинном крае расположены 3 шипа — по одному у переднего и заднего концов и один почти посредине ближе к переднему концу. Ниже этого шипа, несколько ближе к переднему концу, помещается маленький округлый бугорок. Вдоль переднего края раковины, ее брюшного края и заднего конца проходит высокое пластинчатое ребро, которое, постепенно суживаясь у переднего и заднего концов, переходит в передний и задний шипы. Стенка раковины гладкая. Замок и мускульные отпечатки неизвестны.

Средние размеры в мм

	Женского(?) экземпляра	Мужского(?) экземпляра
Длина	1,06	1,03
Высота с ребром	0,63	0,59
Высота б/ребра	0,55	0,55
Толщина	0,15	1,15

Описываемый вид представлен двумя разновидностями, возможно, обусловленными половыми различиями.

Одни экземпляры (женские?), как это видно на рис. 1, имеют высокое краевое пластинчатое ребро и малозаметный бугорок впереди среднего шипа. Другие экземпляры (мужские?) имеют сравнительно низкое пластинчатое ребро и хорошо выраженный бугорок впереди среднего шипа (рис. 2).

Сходство и различия. По сообщению В. С. Заспеловой, от *L. symmetrica*, выделенной ею из евановских слоев Ивановской области и Южного Тимана, наши экземпляры отличаются тем, что у них шипы располагаются ближе к спинному краю, чем у *L. symmetrica*, их строением у концов раковины, а также тем, что краевое ребро никогда не переходит на край раковины, располагаясь вдоль него.

Местонахождение и возраст. Петинская толща тульского разреза.

Семейство Kloedenellidae Ulrich et Bassler emend. Egorov

Род *Cavellina* Coryell, 1928

Cavellina tambovensis sp. nov.

Рис. 3—6

Голотип 46—11, Палеонтологический кабинет Мосгеолуправления. Дз, мценская толща.

Диагноз. Раковина неправильно-овальная с высоким задним концом и значительно более низким передним, сжатая с обеих сторон. Охват незначительный, задний конец округло скошен у брюшного края.

Описание. Раковина неправильно-овальная, с высоким округлым задним концом и с круглым, значительно более низким, передним. Спинной край выпуклый, брюшной — прямой у личинок, угловато-выпуклый — у взрослых особей.

Задний конец округло скошен у брюшного края, более резко — у личинок поздних стадий, у которых он выше. Раковины ранних личинок более правильно-овальные. Охват незначительный, наибольший у спинного и брюшного краев. Максимальная высота в задней трети. Раковина довольно сжатая, наибольшая выпуклость расположена в задней трети, у ранних личинок — посередине. Замок наблюдался в правой створке, где он представлен желобком, проходящим кругом створки с ее внутренней стороны. Этот вид при описании тамбовского разреза обозначался нами как *Cavellina* sp.

Средние размеры в мм

	Правая створка взрослого экзем- пляра	Раковины личинки
Длина .	1,34	1,10
Высота .	0,83	0,67
Толщина .	0,19	0,39

Сходство и различия. От *Cavellina dubnensis* Posp., голотип которой нами наблюдался в коллекции В. М. Познера, наши экземпляры отличаются значительно меньшей величиной охвата и меньшей выпуклостью раковины, а также менее плавными очертаниями раковины у типичных экземпляров.

Местонахождение и возраст. Муенская толща тамбовского разреза.

Cavellina? sp.

Рис. 7, 8

Описание. Раковины этой формы обильны в задонской толще тамбовского разреза, но обычно очень плохой сохранности, поэтому мы приводим описание лишь нескольких левых створок. Раковина удлинено-овальная, оба конца широко закруглены, передний ниже заднего, плавно переходит в выпуклый спинной и слабо выпуклый брюшной края. Задний конец плавно переходит в спинной край, с брюшным образует тупой угол. Наибольшая высота створки в начале последней трети раковины у взрослых экземпляров, у личинок посередине. Замок обычный для *Cavellina*. Поверхность раковины мелко точечная.

В передней трети створок некоторых экземпляров, ближе к спинному краю створки, заметна неясно выраженная борозда. Это обстоятельство дает нам основание сомневаться в принадлежности наших экземпляров к роду *Cavellina*.

Размеры в мм

	Взрослые	Личинки
Длина .	1,03	0,67
Высота .	0,63	0,43
Толщина .	0,23	0,11

Местонахождение и возраст. Задонская толща тамбовского разреза.

Род *Tambovia* gen. nov.

Диагноз. Раковина неравносторчатая, с прямым замочным краем, округленно-прямоугольная. В средней части раковины и в ее передней трети имеются две борозды, из которых передняя разделяет два бугра. На поверхности раковины расположены тонкие ребрышки, отходящие от переднего бугра. Правая створка охватывает левую вдоль переднего и заднего концов, а также вдоль брюшного края. Наибольшая толщина раковины в ее задней трети. Строение замка и мускульные отпечатки не наблюдались.

Генотип. *Tambovia prima* sp. nov., г. Тамбов.

Геологическое распространение. Низы данково-лебединской свиты. Наши экземпляры по очертанию раковины, наличию и расположению ребер и бугров напоминают представителей *Beurichlopsis*, описанных Т. Джонс и В. Киркби из нижнего карбона Англии [15, стр. 43, табл. XI, XII]. Отличием является присутствие у наших экземпляров двух бугров в передней части раковины.

От представителей рода *Jonesina* [16] последние отличаются наличием ребер и расположением переднего бугра, в переднеспинном углу створки.

Tambovia prima gen. et sp. nov.

Рис. 9

Голотип 46—13. Палеонтологический кабинет Мосгеолуправления. Дз, мценская толща.

Диагноз. Раковина округленно-прямоугольная, задняя поперечная борозда отчетливая, перед ней помещаются два бугра. Передний бугор смыкается с тонким, неотчетливо выраженным ребром, которое, давая ответвления, проходит вдоль периферии раковины, кроме депрессии и заднего бугра.

Описание. Раковина округленно-прямоугольная. Спинной край прямой, брюшной выпуклый, округленный, передний и задний концы широко закругленные, задний несколько ниже переднего. Правая створка больше левой и охватывает ее вдоль переднего и заднего концов и брюшного края. Передний бугор расположен в передне-спинной части раковины, поперечно вытянут и постепенно сливается с ее поверхностью.

Задний бугор округленный, значительно меньше переднего, лежит дальше от спинного края. Бугры разделены передней бороздой, расплывчатой и неотчетливо выраженной. Задняя борозда располагается в средней части раковины, ближе к ее переднему концу, задняя борозда отчетливая, глубокая, несколько расширяющаяся у срединной линии, образуя округленную ямку. Наибольшая высота в передней трети раковины, наибольшая толщина в задней трети. Передний бугор смыкается с тонким неотчетливо выраженным ребром (точнее ребрышком), которое, давая ответвления, проходит вдоль периферии раковины, кроме борозды и заднего бугра. Поверхность раковины мелко ячеистая.

Средние размеры в мм

Длина	0,67
Высота	0,35
Толщина	0,20

В нашей коллекции наблюдались два более крупных экземпляра *Tambovia*, отличающиеся от вышеописанных более крупными размерами, более вздутой задней частью раковины и плохо выраженной скульптурой. Возможно, что эти экземпляры относятся к женским особям, а вышеописанные к личинкам.

Сходство и различия. *Tambovia prima* является единственным пока известным представителем этого рода, поэтому мы лишены возможности сравнивать ее с представителями других видов.

Местонахождение и возраст. Мценская толща тамбовского разреза.

Род *Plavskella* gen. nov.

Диагноз. Раковина усеченно-овальная, вздутая, передний конец несколько ниже заднего. Поперечная борозда очень глубокая, единственный бугор — передний нечеткий. Смыкание створок на заднем конце замочного края неотчетливое, на переднем конце образует ребро.

Генотип. *Plavskella famensis* sp. nov., Центральное девонское поле Тульской и Тамбовской обл.

Геологическое распространение. Елецкая свита.

Принимая детальное дробление родов семейства Kloedenellidae [6], мы имеем основание в настоящее время выделить новый род *Plavskella* по наличию ребра в передней части замочного края и неотчетливого, очень слабо выраженного, с трудом различимого у взрослых экземпляров, входного угла в задней части замочного края.

Plavskella famensis sp. nov.

Рис. 10—13

Геноголотип 77—114. Палеонтологический кабинет Мосгеолуправления. Аграмацкая толща.

Диагноз. Раковина вздутая, передний конец несколько ниже заднего.

Описание. Раковина усеченно-овальная, неравносторчатая, вздутая. Правая створка больше левой и охватывает ее вдоль переднего и заднего концов и брюшного края, образуя ушковидное перекрытие у заднего конца спинного края. Смыкание створок на заднем конце замочного края неотчетливое, на переднем конце образует ребро. От последнего иногда под углом отходит добавочное. Спинной край прямой, брюшной выпуклый у раковин личинок и слабо выпуклый у взрослых. Передний и задний концы округлые, почти равные по высоте, передний ниже заднего. Передняя (един-

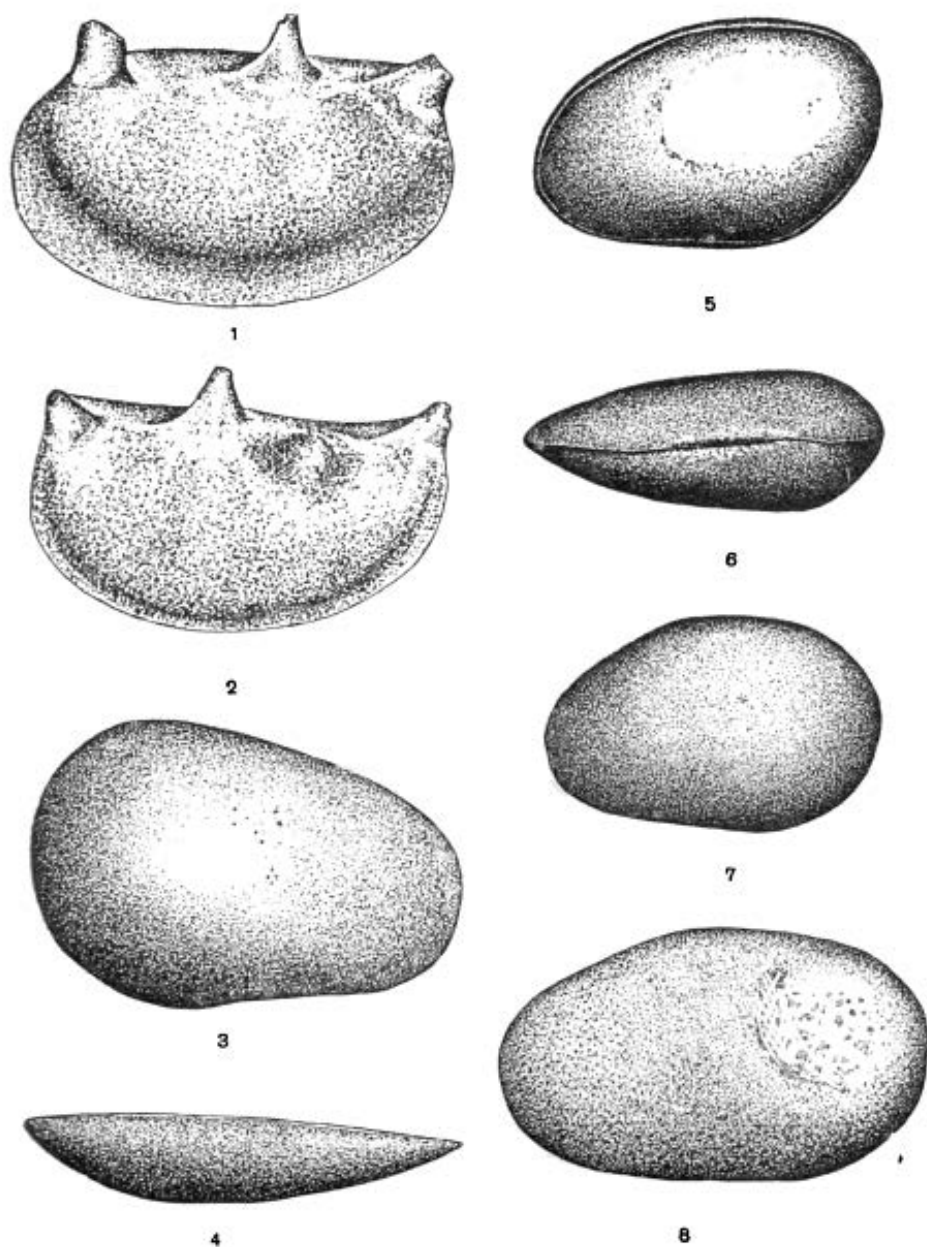


Рис. 1. *Limbatula zaspelovae* sp. nov., $\times 70$. Женская ? особь, левая створка
 Рис. 2. *Limbatula zaspelovae* sp. nov., $\times 70$. Мужская ? особь, правая створка
 Рис. 3, 4. *Cavellina tambovensis* sp. nov., $\times 50$. Правая створка сбоку и со спинного края
 Рис. 5, 6. *Cavellina tambovensis* sp. nov., $\times 50$. Раковина личинки с левой стороны и со спинного края
 Рис. 7, 8. *Cavellina* ? sp., $\times 60$. Левые створки двух личинок

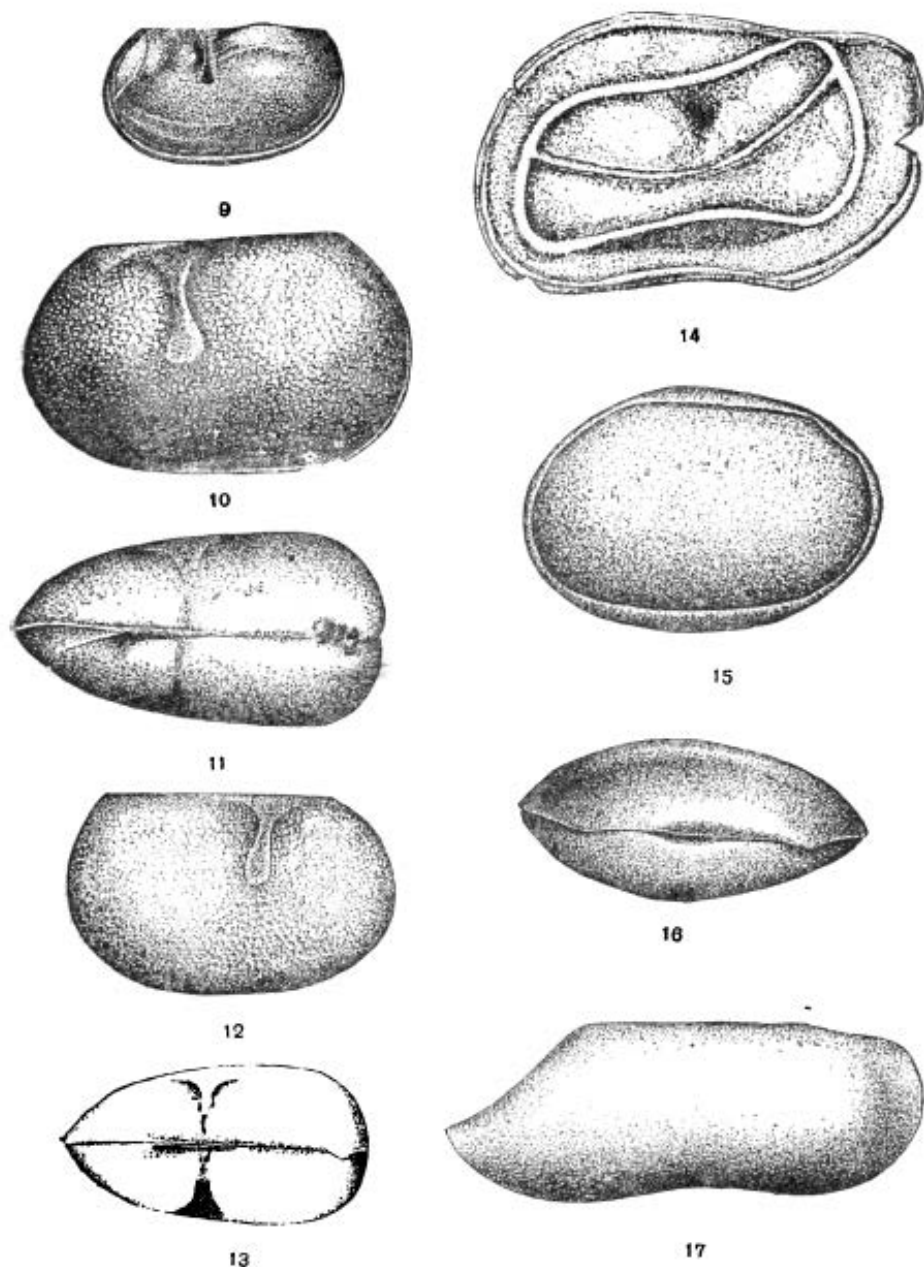


Рис. 9. *Tanbovia prima* sp. nov., $\times 60$. Раковина с левой стороны
 Рис. 10, 11. *Plavskella famensis* sp. nov., $\times 60$. Раковина с левой стороны и со стороны спинного края
 Рис. 12, 13. *Plavskella famensis* sp. nov., $\times 60$. Раковина личинки с правой стороны и со стороны спинного края
 Рис. 14. *Glyptolichwinella adelaidae* sp. nov., $\times 60$. Раковина с левой стороны
 Рис. 15, 16. *Healdianella ? plavskensis* sp. nov., $\times 60$. Раковина с правой стороны и со стороны спинного края
 Рис. 17. *Bairdia polelovae* sp. nov., $\times 60$. Правая створка

ственная) борозда глубокая, четкая, с ямкой внизу, впереди от нее слабо отчленяется неясный передний бугор, тоже единственный. Наибольшая толщина в задней части раковины, поверхность ее ячеистая. Личинки отличаются от взрослых особей кроме меньших размеров очертаниями раковины. Последние чем меньше, тем более приближаются к усеченно-округлой форме и передняя борозда принимает более срединное положение.

У раковин первых линек борозда еще не выражена и по середине створки расположена ямка. Половые отличия нам не удалось выявить, так как наша коллекция представлена почти исключительно личинками. На замочном краю правой створки расположена борозда, которой соответствует приостренный замочный край левой.

Размеры в мм

	Взрослые экземпляры		Личинки	
	Длина .	1,14	0,99	0,55
Высота	0,67	0,69	0,39	0,35
Толщина	0,55	0,47	0,29	0,31

Изменчивость. Те проявления в изменчивости, которые нам удалось отметить, заключались в степени отчетливости переднего бугра и вздутости раковины.

Сходство и различия. Наши экземпляры по очертаниям раковин и по наличию одного неотчетливо выраженного бугра напоминают *Neokloedenella primitiva* Gronow et Funkhouser [14, табл. 12, фиг. 33—35], от которых они отличаются устройством спинного (замочного) края и наличием охвата на заднем конце раковины, от *J. craterigera* Brady [14, стр. 56, табл. 11, фиг. 36, 39; 15, стр. 439, табл. XII, фиг. 7] более низким передним концом и менее отчетливо выраженным смыканием створок в задней части замочного края (слабо выраженным входящим углом).

Местонахождение и возраст. Аграмачская толща тульского разреза, елецкая свита г. Ельца и тамбовского разреза.

Род *Lichwinella* Posner, 1948

Подрод *Clyptolichwinella* Posner

Clyptolichwinella adelaidae sp. nov.

Рис. 14

Голотип 46—15. Палеонтологический кабинет Мосгеолуправления. Д₂, мценская толща.

Диагноз. Раковина округленно-квадратная, короткая. Внутреннее ребро образует спираль, внутри которой располагается продольное ребро, смыкающееся с внутренним.

Описание. Раковина округленно-квадратная, короткая, неравностворчатая. Правая створка охватывает левую на всем протяжении. Спинной край прямой. Брюшной край слегка вогнутый. Передний конец выше заднего. Главный бугорок не наблюдается. Центральная ямка неясно-округленная, краевое ребро невысокое. Внутреннее ребро образует спираль, внутри которой располагается дополнительное продольное ребро, которое смыкается на обоих концах с внутренним. Поверхность раковины гладкая. Замок не наблюдался.

Размеры в мм

	Мужские(?) Мужские(?)	
	Длина .	0,91
Высота	0,59	0,83
Толщина	0,23	0,31

Сходство и различия. От *Glyptolichwinella spiralis*, описанной Т. Джонс и В. Киркби из каменноугольных отложений Англии [16, табл. 3, фиг. 11], наши экземпляры отличаются более укороченной раковиной и тем, что части внутреннего ребра (нижнее и верхнее продольные ребра) расположены не параллельно брюшному и спинному краю раковины, а под углом и, наконец, дополнительное продольное ребро смыкается на обоих концах с внутренними.

Местонахождение и возраст. Городенковская и мценская толщи тамбовского разреза, мценские или киселево-никольские слои тульского разреза, киселево-никольские слои г. Ефремова; городенковская толща Лебедяни.

Семейство Healdiidae Harlton

Род Healdianella Posner, 1948

Healdianella? plavskensis sp. nov.

Рис. 15, 16

Голотип 678—17. Палеонтологический кабинет Мосгеолуправления. Задонская толща.

Диагноз. Раковина почти овальная, у ранних личинок округло-овальная, замочный край левой створки нависает над соответствующим краем правой, охват со стороны брюшного края значительный.

Описание. Раковина почти овальная в очертаниях, неравностворчатая. У ранних личинок имеет округло-овальную форму со слабо выпуклым спинным краем. Левая створка относительно выше правой. Она охватывает кругом последнюю кроме замочного края. Наибольший охват со стороны брюшного края. Спинной и брюшной край выпуклые. Оба конца почти равной высоты, передний обычно несколько ниже заднего.

Наибольшая толщина раковин самцов и личинок по середине раковины, у самок в ее задней трети.

Замок состоит из желобка на замочном краю правой створки и соответственного валика на левой. На замочном краю последней при взгляде со спинного края заметно углубление. Перегиб спинного края левой створки над замочной площадкой создает при взгляде сбоку впечатление большого охвата. Поверхность раковины гладкая.

Средние размеры в мм

	Мужские	Женские	Ранние личинки
Длина .	0,95	0,95	0,43
Высота .	0,63	0,63	0,31
Толщина .	0,39	0,44	0,23

Изменчивость проявляется в соотношениях по высоте между передним и задним концами раковины.

Сходство и различия. От *H. devonica* из коллекции В. М. Познера наши экземпляры отличаются овальными очертаниями и устройством замочного края.

Местонахождение и возраст. Задонская толща тульского разреза.

Род *Bairdia* M'Coу, 1844

Bairdia polenovae sp. nov.

Рис. 17

Голотип 1244—18. Палеонтологический кабинет Мосгеолуправления. Воронежская толща.

Диагноз. Раковина субцилиндрическая, удлиненная, с широко округлым передним и приостренным клювовидным задним концами.

Средние размеры правой створки в мм

Длина .	. . 1,26
Высота .	. . 0,51
Толщина .	. . 0,23

Изменчивость проявляется в степени суженности переднего конца.

Сходство и различия. От *Bairdia distracta* [13], описанной Э. Эйхвальдом из каменноугольных отложений Подмосковского бассейна, наши экземпляры отличаются более приостренным клювовидным задним концом, более прямым спинным краем и наличием перегиба от спинного края к переднему концу. Первоначально вид назывался нами *Bairdia elongata* sp. nov.

Местонахождение и возраст. Воронежская толща тульского, тамбовского и калужского разрезов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баталина М. А. Остракоды Главного девонского поля. Фауна Главного девонского поля, 1941.

2. Бирина Л. М. Микроструктура как определитель геологического возраста известняков фундамента угленосной толщи. Госгеолиздат, 1944.
3. Венюков П. Н. Фауна девонской системы северо-западной и центральной России, 1886.
4. Геккер Р. Ф. Отложения фауны и флоры Главного девонского поля. Фауна Главного девонского поля, 1941.
5. Данышин Б. М. Данково-лебедянская свита. Изв. МГТ, IV, 1937.
6. Егоров В. Г. Kloedenellidae франского яруса. Гостоптехиздат, 1950.
7. Иванова Е. А. Общая геологическая карта Европейской части СССР, лист 59. Северо-западная четверть, 1937.
8. Липина О. А. Фораминиферы верхнего девона Русской платформы. Тр. ГИН АН СССР, вып. 119, 1950.
9. Люткевич Е. М. Phyllopora девона Европейской части СССР. Фауна Главного девонского поля, 1941.
10. Пистрак Р. М. Палеогеография девона Подмосковной котловины и смежных с нею областей. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XVI (3), 1938.
11. Марковский Б. И. и Наливкин Д. В. Задонские и елецкие слои. Тр. ГГРУ, вып. 313, 1934.
12. Наливкин Д. В. Семилукские и воронежские слои. Изв. ГГРУ, 49. вып. 1, 1930.
13. Эйхвальд Э. Палеонтология России. Древний период. СПб., 1861.
14. Cooper Chester. Ostracoda of Illinois. Illinois St. Geol. Surv., 1941.
15. Jones G. and Kirkby J. On some fringed and other Ostracoda from the Carboniferous series. Geol. Mag., nov. ser., vol. III, 1886.
16. Jones T. and Kirkby J. Notes on Paleozoic bivalveid Entomostraca. Mag. Natur. History Ann., ser. 5, vol. 15, 1885.

Новые роды и виды известковых водорослей из каменноугольных отложений Северного Урала

К. Б. Кордэ

Введение

В настоящей работе описываются ископаемые водоросли из каменноугольных отложений бассейна Верхней Печоры. Материал был собран В. А. Варсанюфьевой в 1944 и 1946—1947 гг. в районе ее многолетних работ вдоль западного склона Северного Урала и любезно передан мне для обработки.

Верхняя Печора и ее притоки, прорезая увалы западного склона Северного Урала, вскрывают отложения палеозойского возраста (от силура до перми включительно). Особенно широким развитием пользуются осадки каменноугольного возраста, образующие так называемое Главное каменноугольное поле. Здесь они выступают в виде серии чешуйчатых складок, осложненных надвигами и падающих преимущественно на восток.

Каменноугольные отложения представлены всеми тремя отделами. Петрографический состав их довольно однообразный: преобладают известняки, в меньшем количестве присутствуют доломиты и редко встречаются песчаники. По фациальному характеру это преимущественно мелководные, органогенно-обломочные известняки, частью рифогенные; реже попадаются тонкозернистые, представляющие более глубоководные фации.

Описываемые водоросли приурочены к среднему и верхнему отделам каменноугольной системы. Нижнекарбоновые осадки — турнейские и, особенно, визейские — широко распространены и среди них встречаются известковые водоросли, которые в силу ряда причин не могли быть описаны.

Палеонтологически охарактеризованный средний карбон узкой полосой выходит на р. Унье и ее притоку — р. Бузгале (обн. 23). Детальные полевые исследования установили, что фациальные условия колебались в период формирования всей толщи. Повидимому, менялась главным образом глубина бассейна. При некотором углублении дна моря накапливались более тонкозернистые известковые осадки с редкими фораминиферами, брахиоподами и криноидеями. Наоборот, при обмелении дно заселялось богатой фауной кораллов, среди которых характерны *Saprophyllum nikitini*, *Zaphrentoides mylensis*, криноидеи, гастроподы, табуляты (*Chaetetes radians* Fisch.¹), а также брахиоподы.

¹ Определение *Chaetetes* проводилось давно и дается в старом родовом наименовании.

Временами возникали коралловые и палеоаплизиновые биостромы (до 4 м мощности) и поселялась богатейшая флора багряных водорослей—*Kotia abundans* gen. et sp. nov. Эта водоросль довольно обильно представлена также в среднекаменноугольных отложениях, выступающих в обн. 15.

Присутствие *Palaeoaplysina* указывает на то, что отложения обн. 23 накапливались во вторую половину среднего карбона.

Сифонниковые из сем. *Dasycladaceae* установлены в обнажениях по притокам Уньи (рр. Бузгала, Бахильная Потеряха и др.). Среди них часто встречается *Dvinella comata* Chvova, описанная И. В. Хворовой из среднего карбона Подмосковной синеклизы [5]. Последняя обнаружена также в верхнем карбоне и, что особенно интересно, на Печоре (обн. 58_а), где она в это время была пороодообразующей формой. Сходное вертикальное распространение имеет другая сифонниковая водоросль—*Ugaloporella*, описанная К. Б. Кордэ [2].

Слои верхнего карбона выступают значительно чаще, чем среднему, в долине Верхней Печоры, Уньи и их притоков. Они образуют две довольно резко отличные фациальные полосы — западную и восточную. На западе Главного каменноугольного поля развиты мелкозернистые, плотные, часто битуминозные, местами массивные известняки, с редкими остатками макрофауны, трудно определимых брахиопод, мшанок и кораллов.

Микроскопический анализ устанавливает присутствие также обломков криноидей, наличие фораминифер и водорослей.

На востоке Главного каменноугольного поля это преимущественно палеоаплизиновые и мшанково-палеоаплизиновые известняки, местами представляющие рифогенные фации (обн. 28 по р. Унье и др.). Здесь породы переполнены обломками сифонниковых водорослей. Встречающаяся в разрезах *Unjäella ovata* gen. et sp. n. близка форме, указанной А. П. Карпинским из швагериновых известняков Японии, а *Epimastopora riäi* sp. nov., повидимому, тождественна с формой, изображенной Ю. Пиа из пермокарбонатов отложений Карнийских Альп, которая не была определена им до вида (*Epimastopora* sp. nov.).

Следует также подчеркнуть, что в восточных фациях верхнего карбона обнаружен новый вид багряной водоросли—*Ungdarella conservata* sp. nov. Род *Ungdarella* имеет довольно широкое распространение и впервые описан В. П. Масловым из верхнекаменноугольных отложений южного Приуралья.

ОПИСАНИЕ ВИДОВ

ТИП CHLOROPHYCEAE

КЛАСС ISOCONTAE

Порядок Siphonales

Семейство Dasycladaceae

Трибус Cyclocrineae

Род *Epimastopora* Pía, 1922

Диагноз. Известковая оболочка грушевидной или округлой формы. Она прободена круглыми или неправильно-многоугольными в сечении каналами, распределяющимися без определенного порядка близко друг от друга.

Тип рода. *Epimastopora riäi* sp. nov. Карнийские Альпы.

Геологическое распространение. Верхний карбон — нижняя пермь.

Erimastopora piai sp. nov.

Табл. I, фиг. 1—3

Голотип 923. ПИН, Северный Урал, р. Унья, обн. 27. Верхи верхнего карбона. Описание. *Erimastopora piai* чрезвычайно обильна в верхнем карбоне р. Унья. Здесь ее остатки, так же как и в Карнийских Альпах, встречаются в виде отдельных обломков. Общую форму *Erimastopora* выяснить довольно трудно. Наличие большого количества прямых кусков известковой оболочки (табл. I, фиг. 1, б и 3) длиной до 2 мм, и присутствие округленных обломков, которые могут быть приняты за части округлой оболочки (табл. I фиг. 1, а), позволяют предположить, что центральная часть клетки у *Erimastopora* была скорее всего подобна *Petrascula borsiformis* Et. или *Diplogora claviformis* Pta.

Особенно интересны находки остатков, имеющих форму, подобную изображенной на табл. I, фиг. 2. Это еще более подтверждает вышеуказанное предположение.

В тангенциальных сечениях известковая оболочка *Erimastopora piai* покрыта множеством близко сидящих округлых пор (табл. I, фиг. 1 и 3) размером 0,084 мм. Поры на поверхности оболочки распределяются без определенного порядка на расстоянии 0,021 мм друг от друга. Продольные и поперечные сечения известковой оболочки, толщина которой равна 0,23 мм, обнаруживают проходящие через нее каналы овальной формы.

В некоторых случаях известковая оболочка бывает покрыта неправильно-многоугольными порами (табл. I, фиг. 4), что возможно характеризует другой вид *Erimastopora*, но в имеющемся материале не удалось обнаружить различия в строении каналов у этих форм и у форм, имеющих округлые поры.

Сходство и различия. *Erimastopora piai* названа в честь Ю. Пиа, впервые выделившего этот род. Так как Ю. Пиа, указав, что он описывает новый вид, не дал этому виду названия [6], является естественным назвать эту форму его именем.

Хорошие изображения *Erimastopora*, приведенные в работе Ю. Пиа, дают, несмотря на отсутствие полного описания, возможность отождествить нашу форму с указанной Ю. Пиа. Единственно, что отличает *Erimastopora piai* sp. nov. от остатков из нижней перми Карнийских Альп — это несколько более мелкие размеры пор, более близкое их размещение и меньшая толщина известковой оболочки, что может быть связано с некоторым различием в возрасте и с разными фациями, в которых существовали формы Урала по сравнению с альпийскими.

Местонахождение. Река Унья.

Возраст. Верхи верхнего карбона.

Род *Mizzia* Schubert, 1907

Диагноз. Таллом из ряда члеников от округлой до овальной формы, расположенных цепочкой, возможно ветвистый. Ответвления разной формы располагаются по таллому различно, чаще образуя фасетированную поверхность. Известковая оболочка повторяет форму центральной клетки, охватывая в большей или меньшей степени ответвления.

Тип рода. *Mizzia velibitana* Schubert. Далмация.

Геологическое распространение. Средний и верхний карбон.

Mizzia (?) *uralica* sp. nov.

Рис. 1 и 2 в тексте

Голотип 18р, ПИН, Северный Урал, р. Бузгула, обн. 1. Средний карбон.

Диагноз. Осевая клетка четкообразная, ответвления одиночные, не соприкасающиеся между собой.

Описание. Осевая клетка неразветвленная, четкообразная (рис. 1 и 2), в поперечнике округлая. Известковая оболочка в виде тонкой корочки, утолщающейся в местах пережимов центральной клетки, снаружи почти прямая (рис. 1 и 2). Длина и диаметр члеников известковой оболочки могли варьировать в размерах как у разных экземпляров, так и в пределах одного таллома (рис. 2). У наблюдаемых форм диаметр члеников достигал 0,03—0,10 мм, а длина изменялась от 0,51 до 0,36 мм.

Ответвления плохо видны, так как, повидному, только их нижняя часть слабо обильно известковалась и они почти не сохраняются в ископаемом состоянии. Как удалось выяснить, ответвления отходили от осевой части мутонками, размещающимися на талломе на равных расстояниях друг от друга, не превышающих

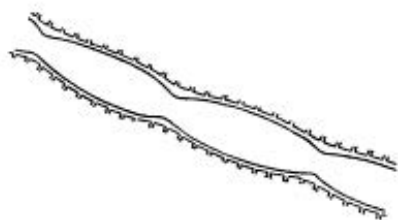


Рис. 1. *Mizzia* (?) *uralica* sp. nov., X 30
Схематическое изображение продольного сечения

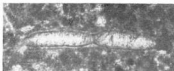


Рис. 2. *Mizzia (?) italica* sp. nov., $\times 60$. Продольное сечение

0,035 мм. Строение оковчаной ответвлений не выяснено, так как *Mizzia (?) italica* sp. nov. обнаружена в шлифах в небольшом количестве экземпляров. Вероятно, они не обветшавали и служили ассимиляционными органами.

Известковая оболочка, толщиной 0,021 мм, покрывала тонким слоем центральную клетку и нижние части ответвлений.

Сходство и различия. По форме центральной части клетки *Mizzia (?) italica* очень похожа на виды рода *Mizzia* Schubert особенно на *M. yabei* Katr., но отличается от них слабым обветшаванием только нижних частей ответвлений, что делает их трудно сравнимыми. Поэтому нельзя безоговорочно включать уральскую форму в род *Mizzia*. Она помещается сюда условно.

Местонахождение. Река Бугала.

Возраст. Средний карбон.

*Unjælla*¹ gen. nov.

Диагноз. Известковая оболочка веретенообразной формы, с замкнутым округленным верхним концом, объединяющая нижние части ответвлений. Прободена многочисленными, расположенными близко друг около друга, округлыми и местами шестигранными в сечении каналами, придающими ей ячеистое строение. В поперечнике овальная.

Тип рода. *Unjælla ovata* sp. nov., Северный Урал, р. Унья, обн. 28.

Геологическое распространение. Верхний карбон, швагеринский и тритацитовый горизонты.

По характеру пористости известковой оболочка, размеру и форме пор *Unjælla ovata* близка к *Mizzia velibitana* Schubert, указанной А. П. Карпинским из швагеринских известняков Японии [1]. Особенно она близка к остаткам, изображенным на рис. 6 работы А. П. Карпинского, которые автор принимает за одно из сечений известковой оболочка *M. velibitana*. Однако наша форма отличается от *M. velibitana* сильно удлинённой веретенообразной формой известковой оболочка, овальной в поперечном сечении, в адвое меньшей толщиной ее стенок. Кроме того, в имеющемся большом количестве шлифов не обнаружено ни одного продольного сечения с ползёрными отверстиями. В связи с вышесказанным не представляется возможным *U. ovata* сравнивать с каким-либо представителем из рода *Mizzia*, тем более, что имеющие место сходные черты могут быть связаны с параллелизмом в развитии этих родов. Но в то же время, быть может, дополнительный материал даст возможность уточнить систематическое положение нашей формы.

Unjælla ovata sp. nov.

Табл. II, фиг. 1 и 2

Голотип ИЗ, ПИН, Северный Урал, р. Унья, обн. 28. Верхний карбон, швагеринский и тритацитовый горизонты.

Описание. Известковая оболочка покрыта большим количеством округлых пор с диаметром 0,21 мм, промежутки между которыми равны 0,063 мм. Поэтому известковая оболочка представляет очень пористое амурное образование со множеством близко расположенных ячеек, где находится ответвления (табл. II, фиг. 1). По сравнению с шириной осевой клетки, в месте максимального расширения, равном 1,3 мм, известковая оболочка имеет небольшую толщину в 0,15 мм.

Наибольшая наблюдаемая длина у описываемой формы достигает 6,5 мм.

¹ Род назван по р. Унья, где он впервые был обнаружен.

Ответвления, как показывают поры в известковой оболочке, были очень обильны и располагались почти в шахматном порядке. Друг от друга они отделялись только тоненьким слоем извести, толщиной 0,063 мм, откладывавшейся между ними. Известковая оболочка покрывала боковые веточки на протяжении 0,15 мм и, возможно, охватывала только их нижние части. Поэтому трудно сказать, каковы были окончания ответвлений, так как они не были обнаружены. Возможно, они не обизвестивались и являлись ассимиляционными органами.

Местонахождение. Река Унья.

Возраст. Верхний карбон, тритрицитовый и швагериновый горизонты.
incertae sedis

Нижеописываемый род, в связи с отсутствием более полных сведений о форме и расположении ответвлений, пока не может быть отнесен к известным в настоящее время трибусам.

Buzgulella gen. nov.¹

Диагноз. Осевая клетка неразветвленная, прямая, цилиндрической формы. Ответвления обизвестивлены только в нижней части, собраны в близко сидящие друг от друга мутовки, перпендикулярные к осевой клетке. Известковая оболочка очень тонкая, покрывающая равномерным слоем осевую клетку и нижние части ответвлений, каждое в отдельности, не объединяя их между собой.

Тип рода. *Buzgulella serrata* sp. nov., Северный Урал, р. Бузгула, обн. 3.

Геологическое распространение. Средний карбон.

Обнаруженные в среднем карбоне Северного Урала остатки очень немногочисленны, что не позволяет изучить эту водоросль подробнее, тем более, что в шлифах более отчетливыми были лишь продольные сечения. Так как у этой сифонии сохраняются только нижние обизвестивленные части боковых ответвлений, то это затрудняет возможность получить полное представление о всем растении. *B. serrata* трудно поддается сравнению с уже описанными сифониями. В то же время отличительным признаком этой формы является то, что известковая оболочка покрывает отдельно каждую веточку, не объединяя их между собой, так же как у *Mizzia* (?) *italica*, описанной в этой работе.

Этот тип сохранности, отличающий *B. serrata* от известных до сих пор видов, обуславливает необходимость выделения ее в новый род и вид.

Buzgulella serrata sp. nov.

Табл. II, фиг. 5; рис. 3 в тексте

Голотип 26р*, ПИН, Северный Урал, р. Бузгула, обн. 3, Средний карбон.

Описание. Продольное сечение экземпляра *B. serrata* не представляет, повидимому, полной ее длины. Наблюдающаяся длина равнялась 0,7—2,1 мм, при поперечном сечении 0,15—0,25 мм. У обнаруженных экземпляров ответвления распределялись по таллому мутовками на расстоянии 0,06—0,08 мм друг от друга. Так как известковая оболочка охватывала только нижние части ответвлений, то в продольном сечении она имеет характерное зубчатое строение (рис. 3). Концы ответвлений не обнаружены. Они могли быть представлены необизвестивленными ассимиляционными нитями, не сохранившимися в ископаемом состоянии.

Местонахождение. Реки Бузгула и Унья.

Возраст. Средний карбон.

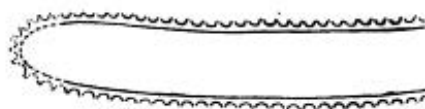


Рис. 3. *Buzgulella serrata* gen. et sp. nov., $\times 80$. Схематическое изображение продольного сечения

ТИП RHODOPHYCEAE

КЛАСС FLORIDEAE

Среди ископаемых водорослей Северного Урала чрезвычайно интересны остатки нескольких видов, повидимому, красных водорослей. Основным отличительным признаком этих форм является наличие ветвистого нечленистого таллома, с отчетливо видимыми корковой и центральной частями. Своим строением они существенно отличаются от представителей широко распространенного от силура доныне семейства *Corallinales* и поэтому не могут быть к нему причислены. Помещение же ниже-

¹ Род назван по р. Бузгуле.

описанных водорослей в то или иное семейство порядка Cryptonemiales, при отсутствии полных данных о строении слоевища и органов воспроизведения, которые не были обнаружены, сейчас не представляется возможным.

Ungdarella Maslov, 1950

Диагноз. Слоевище ветвистое, нечленистое. Гипоталиум из одного ряда крупных клеток. Периталиум из простых или ветвящихся нитей, нарастающих вверх.

Тип рода. *Ungdarella*, Приуралье.

Геологическое распространение. Верхний карбон.

Ungdarella co serjata sp. nov.

Табл. III, фиг. 1—4

Голотип 55р, ПИН, Северный Урал, р. Коренная Писанная Потеряха, обн. 6. Верхний карбон.

Диагноз. Таллом разветвленный, нечленистый, в поперечнике округлый. Гипоталиум из одного ряда крупных клеток. Периталиум из простых или ветвящихся рядов боченкообразных клеток, овальных в поперечном сечении.

Описание. *Ungdarella conservata* встречается в виде многочисленных обломков, с наибольшей длиной в 8 мм. Клеточное строение таллома хорошо сохранилось и позволяет достаточно точно изучить его морфологию.

Таллом водоросли разветвляющийся, в поперечном сечении круглый (табл. III, фиг. 2 и 3). Слоевище образовано осевой нитью из одного ряда крупных клеток (табл. III, фиг. 4), длиной 0,063 и шириной 0,042 мм, и отходящими от осевой нити радиально вверх длинными рядами более мелких боченкообразных клеток, длиной 0,021 и шириной 0,031 мм (табл. III, фиг. 1). Эти нити составляют периталиум. Клетки соседних нитей не совпадают друг с другом. Они скорее всего размещаются в шахматном порядке. Местами среди нитей периталиума видны овальной формы полости, в которых могли помещаться спорангии.

Сходство и различия. *Ungdarella conservata* имеет большое сходство с формой, обнаруженной В. П. Масловым [4] в верхнем карбоне южного Приуралья и отнесенной им под вопросом к Corallinacea. При сравнении в шлифах *U. conservata* с приуральскими экземплярами оказалось, что последние отличаются размерами и формой клеток периталиума и отсутствием ряда крупных клеток в центре таллома. Невозможность сравнения строения гипоталиума и отличия в морфологии периталиума послужили причиной выделения нашей формы в новый вид рода *Ungdarella*, установленного В. П. Масловым.

Местонахождение. Река Коренная Писанная Потеряха, обн. 6.

Возраст. Верхний карбон.

Petschoria gel. nov.

Диагноз. Таллом разветвленный, нечленистый, в поперечнике округлый. Гипоталиум из продольных нитей, сросшихся между собой боковыми клеточными стенками. Занимает большую часть слоевища.

Периталиум незначительный, из неветвящихся нитей, перпендикулярных гипоталиуму и образующих кору.

Тип рода. *Petschoria elegans sp. nov.*, Северный Урал, р. Коренная Писанная Потеряха, обн. 6.

Геологическое распространение. Верхний карбон.

Petschoria elegans sp. nov.

Табл. I, фиг. 5

Голотип 55р, ПИН, Северный Урал, р. Коренная Писанная Потеряха, обн. 6. Верхний карбон.

Описание. Таллом описываемого вида нечленистый, ветвистый, в поперечнике округлый (табл. I, фиг. 5).

Наибольшая наблюдаемая длина его равняется 6 мм, при поперечном сечении до 1 мм. Слоевище образовано гипоталиумом, у крупных форм толщиной 0,68 мм, и периталиумом — 0,16 мм.

Гипоталиум этой формы сложен продольными нитями из мелких четырехугольных клеток размером 0,011 мм. В нитях клетки размещаются близко друг около друга, но между нитями имеются значительные промежутки, равные 0,023 мм, что

обуславливает рыхлое строение гипоталлума. Это можно наблюдать как в продольном, так и в поперечном сечениях (табл. I, фиг. 5а, 5б).

В некоторых участках гипоталлума наблюдается как бы нетеление его нитей, но насколько это имеет место в действительности, на изученном материале установить не удалось.

Периталлум из ветвящихся нитей, перпендикулярных гипоталлуму. Сложен удлиненными клетками шириною 0,005 и длиною 0,01 мм. Нити, как и в гипоталлуме, располагаются с промежутками, большими, чем ширина клеток, и равными 0,013 мм.

Сходство и различия. *Petschoria elegans* встречается вместе с *Ungdarella conservata* sp. nov., так как, очевидно, они обитали совместно. Эти формы несомненно родственны, но первая отличается от последней наличием сильно развитого гипоталлума, при сравнительно незначительном периталлуме и их строением.

Совместно с этими формами в породе в небольшом количестве встречаются сплошной сохранившиеся обрывки *Dopezella* sp. [3]. Обнаруженные остатки обладают более крупными клетками (длиною 0,16 мм и шириною 0,12 мм) и более толстой клеточной стенкой (0,04 мм), чем *Dopezella lufugini*, описанная В. П. Масловым из среднего карбона Донецкого бассейна.

Местонахождение. Река Корешая Писанная Потеряха, обл. 6.

Возраст. Верхний карбон.

Komia† gen. nov.

Диагноз. Таллом сильно разветвлен. Гипоталлум из небольшого пучка продольных нитей. Периталлум из дитомически ветвящихся нитей, образующих тонкую кору.

Тип рода. *Komia abundans* sp. nov., Северный Урал, р. Унья, обл. 15.

Геологическое распространение. Средний карбон.

K. abundans очень распространён в известняках среднего карбона р. Унья и составляет здесь основную массу пород обломками своего слоевища.

Komia abundans sp. nov.

Табл. II, фиг. 3 и 4; рис. 4 и 5 в тексте

Голотип 278, ПИН, Северный Урал, р. Унья, обл. 15. Средний карбон.

Описание. Таллом водоросли сильно разветвлен (табл. II, фиг. 3), в попереч-

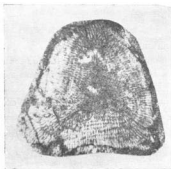


Рис. 4. *Komia abundans* gen. et sp. nov., $\times 34$. Поперечное сечение в месте ветвления таллома, клеточное строение периталлума

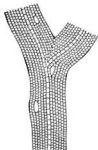


Рис. 5. *Komia abundans* gen. et sp. nov., $\times 50$. Схематическое изображение

† Род назван по области, где он найден.

ном сечении округлый (табл. II, фиг. 4). В центре его проходит тонкий пучок продольных нитей из мелких клеток, 0,021 мм длиной и 0,021 мм шириной. Они плохо видны в шлифах и поэтому их малый размер может быть только кажущимся.

Периталиум таллома построен отчетливо видимыми нитями из клеток, продольные стенки которых срослись между собой в кору (табл. II, фиг. 4, рис. 4 в тексте). Длина клеток 0,033 мм, ширина 0,021 мм. Наблюдаемая толщина гипоталиума достигала 0,084 мм, а коры — до 0,63 мм. Увеличение толщины коры, повидимому, происходило за счет роста до определенного размера и дихотомического ветвления боковых нитей, так как у более мелких форм ветвления боковых нитей не наблюдается. У крупных форм они делятся дважды дихотомически. Продольная и поперечные стенки клеточек толщиной до 0,023 мм.

K. abundans sp. nov. очень обильна и образует совместно с фораминиферами толщи известняков по р. Унье.

Местонахождение. Река Унья, обл. 15.

Возраст. Средний карбон.

Вертикальное распространение известковых водорослей в среднем и верхнем карбоне бассейна Верхней Печоры

Наименование форм	Средний карбон	Верхний карбон
Chlorophyceae		
<i>Epimastopora pial</i> sp. nov.	—	+
<i>Unjäela ovata</i> gen. et sp. nov.	—	+
<i>Buzgulella serrata</i> gen. et sp. nov.	+	—
<i>Dvinella comata</i> Chvorova	+	—
<i>Mizla</i> (?) <i>uralica</i> sp. nov.	+	—
<i>Uraloporella variabilis</i> Corde	+	—
Rhodophyceae		
<i>Dorezella</i> sp.	—	+
<i>Petschoria elegans</i> gen. et sp. nov.	—	+
<i>Ungdarelli conservata</i> sp. nov.	—	+
<i>Komia abundans</i> gen. et sp. nov.	+	—

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпинский А. П. О некоторых проблематических органических остатках Японии. Изв. АН, т. III, 12—18, 1909.
2. Кордэ К. Б. К морфологии мутовчатых сифоней карбона Северного Урала. Докл. АН СССР, т. LXXIII, № 3, 1950.
3. Маслов В. П. Микроскопические водоросли каменноугольных известняков Донецкого бассейна. Изв. Геол. ком., т. XLVIII, № 10, 1929.
4. Маслов В. П. Значение багряных водорослей для стратиграфии СССР. Докл. АН СССР, т. LXX, № 1, 1950.
5. Хворова И. В. Новый род мутовчатых сифоней из среднего карбона московской сyenклизы. Докл. АН СССР, т. LXV, № 5, 1949.
6. Pia I. Die wichtigsten Kalkalgen des Jüngerpaläozoikum und ihre geologische Bedeutung. Comptes Rendus Congr. stratigr. Carbonifer. Heerlen, vol. II, 1937.

Споры древних свит западного склона Южного Урала

С. Н. Наумова

Вопрос о возрасте древних свит западного склона Южного Урала имеет принципиально важное значение не только для понимания стратиграфии Уральской складчатой зоны, но и для выяснения ряда вопросов, связанных со строением докембрийского складчатого фундамента Русской платформы [1].

Среди исследователей западного склона Южного Урала существуют различные взгляды на возраст древних свит [1, 2, 4, 7, 8]. Большинство исследователей на основании тектонико-стратиграфических и петрографических данных все древние свиты относят к докембрию (Н. С. Шатский, М. И. Гарань, А. И. Иванов, Л. Лунгерсгаузен и др.). Часть исследователей относит верхнюю половину разреза к кембрию, а нижнюю предположительно к докембрию (Д. В. Наливкин, Н. Н. Дингельштедт и др.). Древние свиты, залегающие ниже зильмердакской, всеми исследователями причисляются к докембрию.

Последние исследования О. П. Горяниновой и Э. А. Фальковой показали, что дислоцированные древние свиты трансгрессивно перекрываются ордовиком. Поэтому несомненным является их доордовичский возраст [3]. Дальнейшее подразделение их условно.

Известковые водоросли, обнаруженные В. П. Масловым в древних свитах Южного Урала, аналогичны или в известной степени сходны с водорослями кембрия и докембрия Сибири [5]. Однако положение этих водорослей в древних свитах Урала не вполне ясно и в некоторых случаях даже противоречит установленному стратиграфическому разрезу, правильность которого не вызывает сомнения.

Материалом для наших исследований послужили более 200 образцов пород, главным образом сланцев, собранных Б. М. Келлером, Э. А. Фальковой, С. М. Домрачевым из слабо метаморфизованной верхней части разреза древних свит западного склона Южного Урала, а именно (сверху вниз): ашинский, миньярской, инзерской, катавской, зильмердакской, авзянской и зигазано-комаровской свит.

Споры найдены в следующих свитах:

Ашинская свита. Верхняя и нижняя часть ашинской свиты.
Река Аша, ключ Веселый.

Миньярская свита. К югу от сел. Кулгунино.

Инзерская свита. Река Аша.

Авзянская свита:

Реветская толща. Сел. Верхний Авзян. Авзянский тракт, к востоку от пос. Бретяк, р. Кургашля.

Зеленая толща. Восточное крыло Башкирского антиклинория.

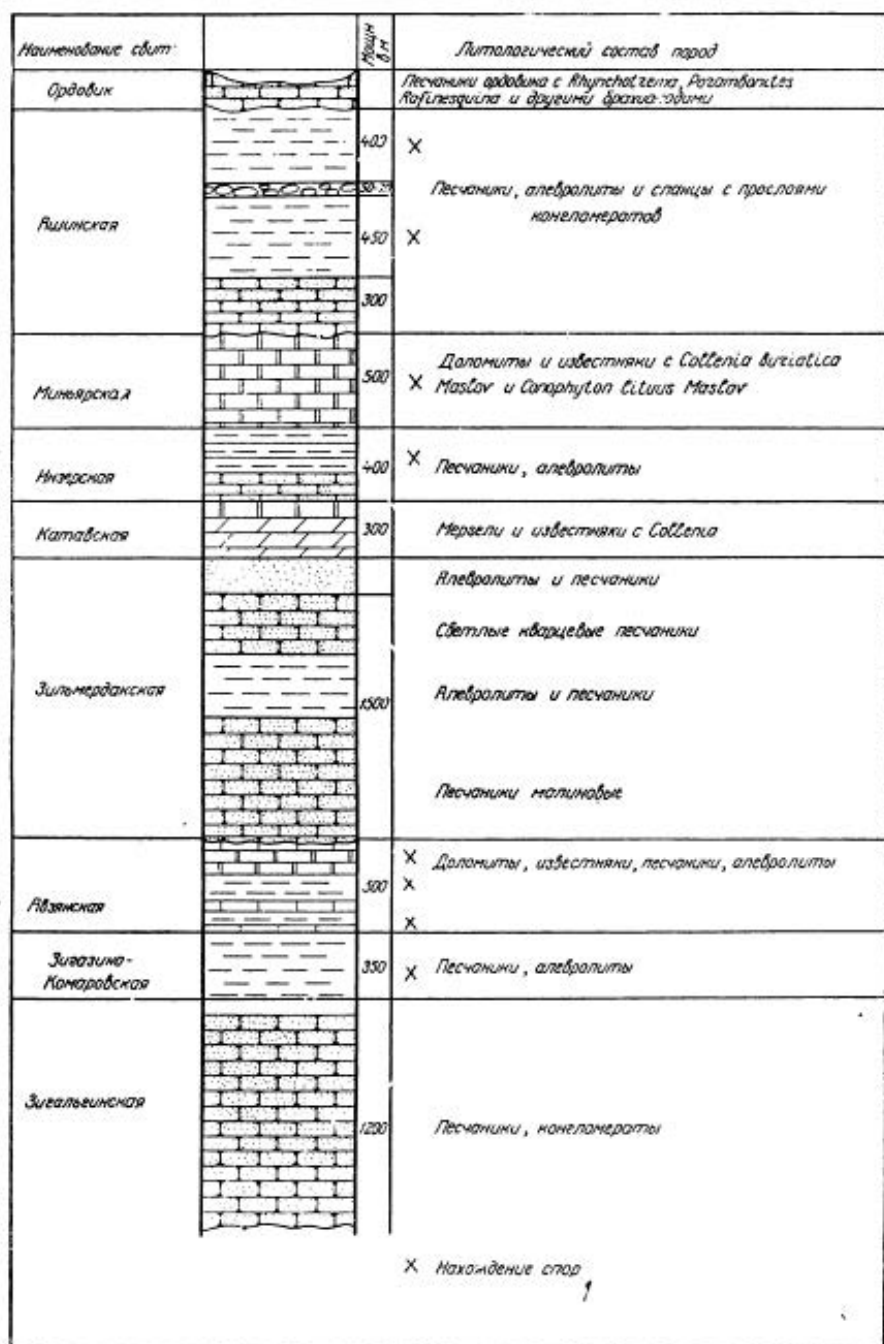


Рис. 1. Сводный стратиграфический разрез древних немых свит на западном склоне Южного Урала (по М. И. Гарию, О. П. Горниновой, Э. А. Фальковой и др.)

Малоинзерская толща. В бассейне р. Авзян.

Каташкинская толща. Верховье р. Курташли по Авзянскому тракту, к востоку от пос. Бретьяк.

Зигазино-Комаровская свита:

Амбарская толща, Серегинская толща. Восточное крыло Башкирского антиклинория; бассейн р. Белой к югу от сел. Верхний Авзян.

Из 200 образцов только в 19 оказалось достаточное количество спор, для которых был произведен количественный подсчет. Всего было подсчитано более 2000 экземпляров спор.

Споры, обнаруженные в древних свитах западного склона Южного Урала, желтого цвета, кутинизированные и имеют примитивный тип строения. Они небольшого размера (0,020—0,030 мм), округлого очертания, со складками смятия, что характерно для древнепалеозойских спор (нижний кембрий) [6].

Скульптура спор очень однообразна и проста. Все они принадлежат двум морфологическим группам—*Leiotriletes Naum.* и *Trachytriletes Naum.* Трехлучевая щель разверзания плохо различима.

В настоящее время в древних свитах Урала выделено 6 видов спор. Некоторые из них были встречены в нижнекембрийской синей глине Прибалтики, где споры того же типа представлены большим разнообразием видов (17 видов), и, кроме того, в Прибалтике обнаружены споры, имеющие более сложный тип строения, который не установлен среди спор древних свит Урала [6].

В количественном отношении преобладают споры *Leiotriletes simplicissimus Naum.* и *Leiotriletes crassus Naum.*, широко распространенные также в нижнекембрийских отложениях Прибалтики.

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СПОР ДРЕВНИХ СВИТ

ГРУППА LEIOTRILETES NAUMOVA

Подгруппа *Leiotriletes Naumova*

Leiotriletes minutissimus Naum.

Табл. I, фиг. 1—2, 8—10

1949. *Leiotriletes minutissimus* Наумова С. Н. Споры нижнего кембрия. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, стр. 53, табл. II, фиг. 1—2.

Описание. Д=0,025—0,30 мм. Цвет светложелтый.

Очертание споры округлое или округло-овальное. Экзина гладкая, тонкая, с многочисленными складками смятия, характерными для спор типа *Salinariaceae*. Щель разверзания трехлучевая, простая, плохо заметная.

Местонахождение. Западный склон Южного Урала, р. Аша, инзерская свита.

Распространение. Нижний кембрий Прибалтики, Якутии и Тувы, авзянская, инзерская и ашинская свиты Южного Урала.

Leiotriletes simplicissimus Naum.

Табл. I, фиг. 3 и 11

1949. *Leiotriletes simplicissimus* Наумова С. Н. Споры нижнего кембрия. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, стр. 53, табл. II, фиг. 3—4.

Описание. Д=0,020—0,025 мм. Цвет желтый.

Споры в очертании округлые. Экзина гладкая, более плотная, чем у предыдущего вида. Имеются складки смятия. Щель разверзания трехлучевая, простая.

Местонахождение. Западный склон Южного Урала, р. Аша, инзерская свита.

Распространение. Нижний кембрий Прибалтики, Тувы, Якутии, авзянская, инзерская и ашинская свиты Южного Урала.

Leiotriletes crassus Naum.

Табл. I, фиг. 4, 12 и 13

1949. *Leiotriletes crassus* Наумова С. Н. Споры нижнего кембрия. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, стр. 53, табл. II, фиг. 5—6.

Описание. $D = 0,020 - 0,025$ мм. Цвет желтый.

Спора имеет округлые очертания. Экзина очень толстая. Поверхность экзины гладкая. Щель разверзания трехлучевая, простая.

Местонахождение. Западный склон Южного Урала, Верхний Аязян, зигазино-комаровская свита, амбарская толща.

Распространение. Нижний кембрий Прибалтики, Тувы и Якутии, западный склон Южного Урала, зигазино-комаровская, инзерская и ашинская свиты.

ГРУППА AZONOTRILETES NAUMOVA.

Подгруппа *Trachytriletes* Naumova

Trachytriletes minutus Naum.

Табл. I, фиг. 5 и 14

1949. *Trachytriletes minutus* Наумова С. Н. Споры нижнего кембрия. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, стр. 53, табл. II, фиг. 9—10.

Описание. $D = 0,020 - 0,025$ мм. Цвет желтый.

Спора имеет округлое очертание. Экзина тонкая, слегка шагреневая. Щель разверзания трехлучевая, простая.

Местонахождение. Западный склон Южного Урала, р. Верхний Аязян, зигазино-комаровская свита, амбарская толща.

Распространение. Западный склон Южного Урала, зигазино-комаровская, инзерская и ашинская свиты.

Trachytriletes verelus sp. nov.

Табл. I, фиг. 7 и 16

Описание. $D = 0,025 - 0,30$ мм. Цвет желтый.

Очертание споры овальное. Экзина плотная, поверхность экзины грубошагреневая.

Местонахождение. Западный склон Южного Урала, зигазино-комаровская свита, амбарская толща.

Распространение. Верхняя часть древних свит западного склона Южного Урала.

Trachytriletes incrassatus Naum.

Табл. I, фиг. 6 и 15

1949. *Trachytriletes incrassatus* Наумова С. Н. Споры нижнего кембрия. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, стр. 53, табл. II, фиг. 11—12.

Описание. $D = 0,020 - 0,025$ мм. Цвет темножелтый.

Спора имеет округлое очертание. Экзина плотная, утолщенная. Поверхность экзины грубошагреневая. Щель разверзания трехлучевая, простая.

Местонахождение. Западный склон Южного Урала, аязянская свита.

Распространение. Западный склон Южного Урала, аязянская свита.

Заключение

На основании проведенных нами исследований можно сделать следующее заключение.

В верхней части разреза древних свит западного склона Южного Урала присутствуют споры с кутинизированной экзиной и трехлучевой щелью разверзания, что типично для спор высших растений. Споры имеют примитивный тип строения. Они все небольшого размера, округлого очертания, большей частью со складками смятия и очень однообразны по скульптуре.

Ботаническая принадлежность спор пока не ясна, за исключением *Leiotriletes minutissimus* N a u m., которая имеет сходство с микроспорами типа *Calamariaceae*.

Большая часть описываемых спор была встречена и в нижнем кембрии Прибалтики, где они сопровождаются рядом более сложных морфологических типов, отсутствующих в древних свитах [6]. Другие виды спор являются пока эндемичными для древних свит (*Trachytriletes verelus* sp. nov.). Нахождение описанных спор как в нижнекембрийских отложениях, так и в тех древних свитах западного склона Урала, которые всеми геологами без исключения относятся к докембрию (авзянская и зигазино-комаровская свиты), заставляет пока очень осторожно подходить к вопросу использования их для датировки отдельных свит. В силу этого окончательные выводы даже относительно возраста ашинской свиты делать пока преждевременно.

На основании первых полученных данных можно утверждать, что ашинская свита и подстилающие ее «немые» толщи безусловно древнее низов ордовика и могут быть отнесены к нижнему кембрию или к верхней части протерозоя. В то же время нахождение многочисленных спор, возможно высших растений, в древних свитах западного склона Южного Урала открывает значительные перспективы как в познании истории растительного мира вообще, так и в приложении метода спорового анализа к датировке допалеозойских отложений и разработке объективной стратиграфии протерозоя Союза при условии их более глубокого и полного изучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гарань М. И. Возраст и условия образования древних свит Западного склона Южного Урала. Госгеолиздат, 1946.
 2. Горяинова О. П. и Фалькова Э. А. Геология Инзерского и Зигазино-Комаровского района Башкирской АССР. Тр. Геол. упр-ния БАССР, 1940.
 3. Дингельштедт Н. Н. К стратиграфии и тектонике Южного Урала. Пробл. сов. геологии, № 8, 1935.
 4. Лунгерсгаузен Л. О некоторых особенностях древних свит западного склона Южного Урала. Докл. АН СССР, т. ЛП, № 2, 1946.
 5. Маслов В. П. Попытка возрастного определения немых толщ западного склона Урала с помощью стратомолитов. Пробл. палеонтологии, № 5, 1939.
 6. Наумова С. Н. Споры нижнего кембрия. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, 1949.
 7. Наливкин Д. В. Уфимский амфитеатр. Северный маршрут Пермской экспедиции. Тр. XVII Междунар. геол. конгр., 1937.
 8. Шатский Н. С. Очерки тектоники Волго-Уральской нефтеносной области и смежной части западного склона Южного Урала. Мат. к позн. геол. строен. СССР, вып. 2 (6), изд. МОИП, 1945.
-

Стратиграфическое значение мелких спор подгруппы *Humenozonotriletes Naumova* из среднего карбона Донбасса

Н. Г. Пыхова

До последнего времени корреляция угольных пластов Донбасса при относительно хорошей обнаженности основывалась на их непосредственном сопоставлении в разрезах и прослеживании по простираению. Этот метод, предложенный еще Л. И. Лутугиным, сыграл огромную роль в развитии наших знаний о Донбассе. Однако освоение менее обнаженных территорий бассейна, его больших глубин сделало старые методы недостаточными и потребовало новых методов работы. В силу этого в последние годы широкое применение в Донбассе получила методика литостратиграфического исследования — циклический анализ (Ю. А. Жемчужников и другие). Применение спорово-пыльцевого анализа, давшего блестящие результаты в других бассейнах, в Донбассе на первый взгляд оказалось недостаточно эффективным ввиду значительного сходства спорово-пыльцевых комплексов различных свит.

Работы по спорово-пыльцевому анализу, проведенные в 1936 г. И. Э. Вальц, А. А. Любер и С. Н. Наумовой, а также исследования последних лет А. М. Ищенко, К. М. Иносовой по угольным пластам различных свит Донбасса показали, что комплекс спор и пыльцы среднего карбона Донбасса отличается преобладанием мелких форм спор, в особенности подгруппы *Humenozonotriletes Naum.* [1 и 2], трудно поддающихся видовой диагностике ввиду нечеткости их морфологических особенностей.

То же отмечалось и исследователями спор и пыльцы среднекарбонных отложений Рурского бассейна [3, 4, 5], что, по существу, не давало возможности использования их для детальных стратиграфических работ, чем и была вызвана необходимость постановки нами специальных исследований.

В задачу наших исследований входило изучение спор подгруппы *Humenozonotriletes Naum.* с применением иммерсии, которые вследствие очень незначительного количества, в размере 25–40 микронов, предшествующими исследователями обычно относились к одному виду — *Zonotriletes pusillus* (Ibг.) W.

Настоящая работа производилась в спорово-пыльцевой лаборатории Института геологических наук АН СССР под руководством С. Н. Наумовой. Материалом для исследований послужили образцы пород, собранные П. П. Тимофеевым и Л. И. Боголюбовой из продуктивных отложений среднего карбона.

Спорово-пыльцевой анализ был произведен для свит C_2^1 , C_2^5 , C_2^6 , C_2^7 следующих районов: Красноармейский — два разреза, Кураховско-Маринский — один разрез, Добропольский — два разреза.

Вышеуказанные разрезы расположены на расстоянии от 1 до 40 км друг от друга. Проведенное изучение спорово-пыльцевого состава отложений различных свит подтвердило выводы предыдущих исследователей, а именно:

1. Спорово-пыльцевые комплексы, в особенности близлежащих свит, мало отличны (свиты 6 и 7).

2. Комплексы отличаются резким преобладанием мелких спор подгруппы *Hymenozonotriletes Naum.* (60—70%), с незначительным участием других видов спор и пыльцы.

В то же время применение иммерсии при увеличении 600—1350 раз показало, что среди мелких спор, которые обычно исследователи Донбасса относили к одному виду *Zonotriletes pusillus* (Ibг.) W. (табл. I), имеется несколько видов, относимых в настоящее время к подгруппе *Hymenozonotriletes Naum.*

Среди последних три вида распространены как в среднекаменноугольных, так и в визейских и намюрских отложениях нижнего карбона и были описаны в свое время [2] С. Н. Наумовой, один вид является новым и характеризует только среднекаменноугольные отложения (табл. I, фиг. 4).

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СПОР ГРУППА *ZONOTRILETES NAUMOVA*

Подгруппа *Hymenozonotriletes Naumova*

Hymenozonotriletes laevigatus Naum.

Табл. I, фиг. 1

Описание. $D=0,025-0,030$ мм. Цвет светложелтый.

Спора имеет треугольное очертание. Периспорий пленчатый, несколько превышает тело споры, образуя по краю узкую оторочку, поверхность экзины гладкая. Тело треугольное, тонкое. Щель разverzания трехлучевая, простая. Лучи щели равны радиусу периспория.

Местонахождение. Донбасс, Красноармейский район, С₂.

Распространение. Нижний карбон Подмосковной котловины (визе, намюр) и все свиты среднего карбона Донбасса.

Hymenozonotriletes punctulatus Naum.

Табл. I, фиг. 2

Описание. $D=0,025-0,035$ мм. Цвет светложелтый.

Спора имеет округло-треугольное очертание. Периспорий пленчатый. Тело споры треугольное, плотное, немного меньше периспория, отчего периспорий по краю выступает в виде волнистой оторочки. Щель разverzания трехлучевая, простая. Лучи щели равны радиусу периспория.

Местонахождение. Донбасс, Добропольский район, С₂⁷.

Распространение. Средний и нижний карбон (визе и намюр) Подмосковной котловины и Донбасса. В Донбассе преобладающее распространение имеет в свите С₂¹.

Hymenozonotriletes verruculatus Naum.

Табл. I, фиг. 3

Описание. $D=0,030-0,040$ мм. Цвет желтый.

Спора в очертании треугольная или округло-треугольная. Периспорий пленчатый. Поверхность периспория мелкобородавчатая. Периспорий превышает тело споры. Тело споры треугольное, плотное, узко отороченное. Щель разverzания трехлучевая, простая, лучи щели равны радиусу периспория.

Местонахождение. Донбасс, Добропольский район, С₂⁷.

Распространение. Средний и нижний карбон (визе и намюр) Подмосковной котловины и Донбасса, в Донбассе преобладает в свите С₂.

Hymenozonotriletes warsanofievii sp. nov.

Табл. I, фиг. 4

Голотип 4441/46. Институт геологических наук АН СССР, С₂⁷.

Описание. Д = 0,025—0,40 мм. Цвет желтый.

Периспорий пленчатый несколько превышает тело споры и выступает по краям в виде узкой оторочки. Поверхность экзины покрыта плотно прилегающими друг к другу мелкими бугорками. На оторочке имеется ряд редких сравнительно крупных и неправильной формы углублений.

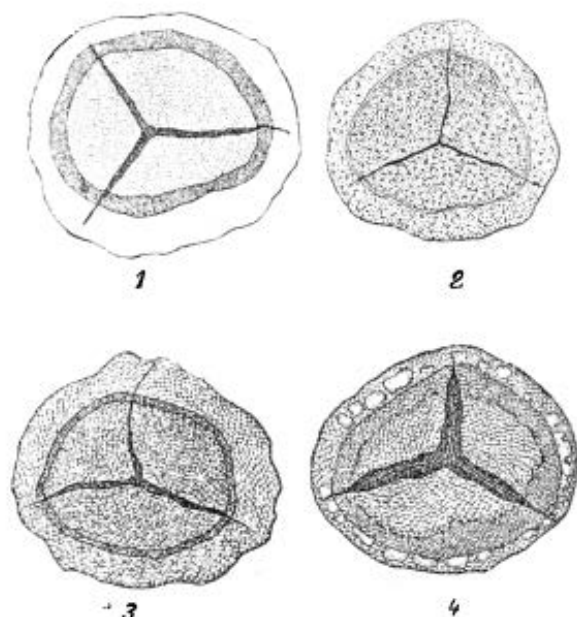


Таблица I

Фиг. 1. *Hymenozonotriletes laevigatus* Naum., × 600.

Донбасс, Красноармейский район, С₂¹.

Фиг. 2. *Hymenozonotriletes punctulatus* Naum.,

× 600. Донбасс, Добропольский район, С₂⁷.

Фиг. 3. *Hymenozonotriletes verruculatus* Naum.,

× 600. Донбасс, Добропольский район, С₂⁷.

Фиг. 4. *Hymenozonotriletes warsanofievii* sp. nov.,

× 600. Донбасс, Добропольский район, С₂⁷.

Тело споры треугольное или округло-треугольное, плотное, по краю оторочечное. Щель разветвления трехлучевая с приподнятыми краями. Лучи щели равны радиусу периспория.

Местонахождение. Донбасс, Добропольский район, С₂⁷.

Распространение. Средний карбон Подмосковной котловины и Донбасса. В Донбассе преобладающее распространение имеет в свите С₂⁶.

Закономерности в распределении мелких спор

Проведенный нами количественный анализ вышеописанных видов мелких спор с иммерсией показал следующие закономерности в их распределении по свитам. В свите С₂¹ спорово-пыльцевой анализ производился из Красноармейского района. Мелкие споры представлены видами: *Hymenozonotriletes laevigatus* Naum., *H. punctulatus* Naum., *H. verruculatus* Naum., *warsanofievii* sp. nov.

Преобладающее значение имеют *Hymenozonotriletes punctulatus* Naum. (65%). В значительно меньшем количестве встречаются *H. war-*



Рис. 1. Распределение мелких спор подгруппы *Hymenozonotriletes* N a u m. в среднем карбоне Донбасса

sanofievie sp. nov. (15%) и еще меньшую роль играет *H. verruculatus* N a u m. (8%). Для данной свиты особенно характерно резкое преобладание *H. punctulatus* N a u m. над *H. verruculatus* N a u m. Количество первого вида в 5—5,5 раза больше второго.

Образцы для спорово-пыльцевого анализа из свиты C_2^5 были взяты из отложений Добропольского района. Мелкие споры здесь пред-

ставлены видами *Hymenozonotriletes laevigatus* Naum., *H. punctulatus* Naum., *H. verruculatus* Naum., *H. warsanofievie* sp. nov.

Преобладающими в этой свите являются споры вида *Hymenozonotriletes punctulatus* Naum. (10%). Наименьшее количество принадлежит *H. verruculatus* Naum. (3%). Преобладание *Hymenozonotriletes punctulatus* Naum. над *H. verruculatus* Naum. наблюдается менее резко, чем в свите C_2^3 .

Для спорово-пыльцевого анализа свиты C_2^6 образцы были взяты из Добропольского и Кураховско-Мариинского районов.

Преобладающее значение в этой свите имеет вид *Hymenozonotriletes warsanofievie* sp. nov. (26—12%), тогда как споры *H. punctulatus* Naum. (2—8%), так же как и *H. verruculatus* Naum. (3—10%) встречаются в незначительном количестве.

В свите C_2^7 исследования спор и пыльцы были произведены для Добропольского и Красноармейского районов.

В комплексе мелких спор преобладающее значение здесь имеют споры вида *Hymenozonotriletes verruculatus* Naum. (31—8%), споры *H. punctulatus* Naum. распространены значительно меньше (2,50—9%). В то же время споры *Hymenozonotriletes warsanofievie* sp. nov. играют весьма незначительную роль, причем обычно количество их несколько превышает *Hymenozonotriletes punctulatus* Naum.

Установленные доминанты хорошо выдерживаются на значительном расстоянии (до 40 км) и позволяют (рис. 1, 2)¹ использовать их для датировки отдельных свит среднего карбона, ранее трудно поддававшихся расчленению.

Заключение

Морфологическое исследование и количественный анализ, проведенные нами с применением иммерсии для мелких спор подгруппы *Hymenozonotriletes* Naum. из различных свит среднего карбона Донбасса, показали следующее:

1. Мелкие пленчатые споры, относимые исследователями Донбасса к *Zonotriletes pusillus* (Ibг.) W., при изучении их с иммерсией оказались представленными четырьмя видами, три из которых распространены также и в нижнем карбоне — *Hymenozonotriletes laevigatus* Naum., *H. punctulatus* Naum. и *H. verruculatus* Naum., а четвертый является новым видом, который нами описан как *H. warsanofievie* sp. nov.

2. В стратиграфическом разрезе среднего карбона Донбасса вышеописанные мелкие споры имеют неодинаковое распространение.

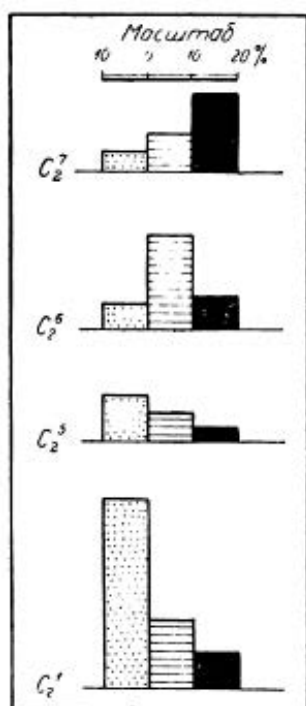


Рис. 2. Руководящие комплексы мелких спор подгруппы *Hymenozonotriletes* Naum. свит среднего карбона Донбасса

¹ В таблице включены только три вида: *Hymenozonotriletes punctulatus* Naum., *H. verruculatus* Naum., *H. warsanofievie* sp. nov., четвертый вид *H. laevigatus* Naum. не был включен из-за его редкой встречаемости.

Установленные стратиграфические доминанты спор для различных свит продуктивных толщ выдерживаются на значительном расстоянии (до 40 км), что является чрезвычайно важным для расчленения и сопоставления отложений среднего карбона Донбасса (рис. 1, 2).

ЛИТЕРАТУРА

1. Любер А. А., Вальц И. Э. Атлас микроспор и пыльцы палеозоя СССР. Тр. ВСЕГЕИ, вып. 39, 1941.
 2. Наумова С. Н. Споры и пыльца углей СССР. Тр. XVII Междунар. геол. конгр., т. I, 1938.
 3. Loose F. Sporenformen aus dem Floz Bismark der Ruhrgebiete. Arb. Inst. Palaeobot. u. Petrogr. Brennst. Berlin, 1934.
 4. Ibrahim A. C. Sporenformen des Aegirhorizonts des Ruhrreviers. Dissert. Berlin—Würzburg, 1933.
 5. Wicher C. A. Sporenformen der Flammkohle des Ruhrgebietes. Arb. Inst. Palaeobot. u. Petrogr. Brennst. Bd. 44, Berlin, 1939.
-

Новый вид фузулинид из нижней части среднекаменноугольных отложений Русской платформы

И. И. Далматская

При исследовании фузулинид и стратиграфии среднекаменноугольных отложений Пензенской области были обнаружены своеобразные фузулиниды, выделенные нами в новый род *Verella*, названный в честь Веры Александровны Варсанофьевой.

Представители этого нового рода очень сходны с видом *Eofusulina triangula* (Raus. et Bel.), но отличаются от него меньшими размерами и менее складчатыми перегородками. Род *Eofusulina* недавно выделен Д. М. Раузер-Черноусовой на основании: 1) очень слабой дифференцировки отдельных слоев тонкой стенки, 2) особого онтогенеза видов, выражающегося в появлении признаков взрослой формы уже в первом-втором обороте, и 3) иного геологического распространения видов группы *Fusulina triangula*, ограниченных каляльским-каширским горизонтами среднего карбона, тогда как настоящие фузулины появляются в каширском горизонте и особенно многочисленны в подольском и мячковском горизонтах.

Представители рода *Verella* пока известны только из каляльских отложений; стенка у них такая же тонкая и почти бесструктурная, как у эофузулин. Ход онтогенетического развития такой же, как у эофузулин, а именно, появление признаков вида и рода происходит на очень ранних стадиях развития особей. Раковина у рода *Verella* очень рано, в отличие от большинства фузулинид, приобретает признаки, характеризующие взрослую форму. Уже в первом или втором обороте раковинка резко и сильно вытягивается по оси навивания и приобретает аксиальные уплотнения.

Все онтогенетическое развитие у верелл, так же как у эофузулин, резко сокращено и в онтогенезе на начальных стадиях полностью отсутствует рекапитуляция признаков предков. Поэтому происхождение данного рода и его место в схеме филогенетического развития семейства *Fusulinidae* неясно. Повидимому, род *Verella* является сильно уклонившейся, древней и очень специализированной ветвью подсемейства *Fusulininae*. К этой ветви относятся пока только два рода: эофузулины и вереллы.

Род *Verella* был встречен в Пензенской области в верхней части каляльского яруса вместе с *Archaediscus subbaschkiricus* Reith., *Arch. timanicus* Reith., *Eostaffella pseudostruvei* (Raus. et Reith.), *Ozawainella pararhomboidalis* Man., *Aljutovella fallax* Raus. и *Al. aff. pseudoaljutovica* Raus. Это сообщество фораминифер характеризует каляльские отложения, а последние три вида подтверждают верхнекаляльский возраст отложений с вереллами Пензенской области. Кроме того, те же

представители этого рода были обнаружены в Молотовском Приуралье также из верхнекаляльских отложений (по устному сообщению Т. П. Сафоновой), в Ульяновской области и возможно в Саратовском Поволжье. Таким образом род *Verella* имеет достаточно широкое географическое и, повидимому, узкое стратиграфическое распространение.

ОПИСАНИЕ ВИДОВ

КЛАСС RHIZOPODA

Отряд Foraminifera

Семейство Fusulinidae

Род *Verella* gen. nov.

Диагноз. Раковинка небольших размеров, сильно вытянутая с первых оборотов, число оборотов небольшое, ось наивысшая с постоянным положением. Стенка тонкая без ясной дифференциации, состоящая из тектума и однородного слоя — протеки, иногда с непостоянным наружным текториумом. Начальная камера маленькая, сферическая. Перегородки до предпоследнего оборота прямые или слабо волнистые, в последнем обороте от слабо до умеренно складчатых. Дополнительные отложения в виде слабых хомат и прерывистых аксиальных уплотнений. Устье единичное.

Этот род очень близок к роду *Eofusulina* по строению стенки, форме раковинки, небольшому числу оборотов и присутствию незначительных аксиальных уплотнений, отличаясь, в основном, отсутствием складчатости перегородок во внутренних оборотах и более заметными хоматами.

Виды рода *Verella* имеют отдаленное внешнее сходство с малозученным родом *Bultonia* по внешней форме раковинки, по присутствию слабых хомат и прерывистых аксиальных уплотнений. Отличительными признаками рода *Bultonia* является более дифференцированная стенка и эндотироидность первых оборотов.

Генотип. *Verella warsanofievie* sp. nov. Пензенская область, средний карбон, верхняя часть каляльского яруса.

Геологическое распространение. Средний карбон, верхняя часть каляльского яруса.

Verella warsanofievie sp. nov.

Табл. I, фиг. 1—2

Голотип. Экз. 31, коллекция № 3288, Музей Института геологических наук АН СССР. Пензенская область, Кикино, средний карбон, верхняя часть каляльского яруса.

Описание. Раковинка субцилиндрическая, сильно вытянутая с тупыми концами. Раковинка начинает быстро удлиняться уже со второго оборота. Отношение длины к диаметру у голотипа в последнем обороте равняется 4,78. Размеры: длина 3,283 мм, ширина 0,686 мм. Начальная камера сферическая, размером 0,073—0,098 мм. Число оборотов 4.

Изменение диаметров по оборотам (в мм):

	Экз. 31 (голотип)	Экз. 32
I	0,122	0,220
II	0,245	0,368
III	0,442	0,637
IV	0,686	0,833

Стенка тонкая, состоит из хорошо развитого тектума и протеки, наружный текториум прослеживается не во всех оборотах. Толщина стенки 0,018 мм. Из-за недостаточно хорошей сохранности и перекристаллизованности стенки нельзя дать более точного описания ее строения. Перегородки во внутренних оборотах слегка волнистые и только в последнем обороте они образуют округлые ячейки.

Хоматы слабо развиты, едва заметные, в виде небольших пятнышек и присутствуют не во всех оборотах. Аксиальные уплотнения слабые, прерывистые во всех оборотах.

Сходство и различия. *Verella warsanofievie* sp. nov. отличается от *Eofusulina triangula* (Raus. et Bel.) меньшими размерами, слабой складчатостью перегородок и небольшой начальной камерой.

Местонахождение. Пензенская область, Кикино.

Возраст. Средний карбон, верхняя часть каляльского яруса.

Verella spicata sp. nov.

Табл. I, фиг. 3

Голотип. Экз. 33, коллекция № 3288, Музей Института геологических наук АН СССР. Пензенская область, Кикино, средний карбон, верхняя часть каляльского яруса.

Описание. Раковинка удлиненная, с одной стороны угловато-вздутая, с другой более уплощенная, напоминает форму вытянутого треугольника, аксиальные концы оттянуты и заострены. Отношение длины к диаметру у голотипа в последнем обороте равняется 4,51. Размеры: длина 3,209 мм, ширина 0,710 мм.

Начальная камера сферическая, размером в 0,073 мм. Число оборотов 4.

Изменение диаметров по оборотам (в мм):

	Экз. 33 (голотип)
I	0,171
II	0,269
III	0,466
IV	0,710

Стенка тонкая, слабо дифференцированная. Кроме тектума с трудом можно различить протекку. Толщина стенки в последнем обороте 0,018 мм. Перегородки слабо складчатые в последнем обороте, где они образуют округлые арочки.

Хоматы угловатой формы, отчетливы только в предпоследнем обороте. Аксиальные уплотнения прерывистые, довольно отчетливо выражены по всем оборотам. Устье полулунной формы.

Сходство и различия. Настоящий вид отличается от *Verella warsanofievie* sp. nov. треугольной формой раковинки, более слабой складчатостью, более сильными аксиальными уплотнениями и формой хомат, которые у данного вида в сечении близки к очертанию несимметричного треугольника. Наименование «*spicata*» означает остроконечная.

Месторождение. Пензенская область, Кикино.

Возраст. Средний карбон, верхняя часть каляльского яруса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Раузер-Черноусова Д. М. Об онтогенезе некоторых палеозойских фораминифер. Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, т. XX, 1949.
2. Lee S. I. Fusulinidae of North China. Paleontol. Sinica, ser. B, vol. IV, fasc. 1, 1927.

Опыт преподавания геологии в восьмых классах средней школы по новой программе

Г. Г. Астрова

Геология с элементами минералогии преподавалась в десятых классах средней школы с 1935 по 1941 г. В 1943 г. Наркомпросом РСФСР было принято решение о возобновлении этого курса. Те трудности, которые испытали школы и преподаватели в период с 1935 по 1941 г., когда геология преподавалась в десятых классах, обнаружили, что многое как в самом курсе, так и в методах преподавания нуждалось в коренной переработке.

С этой целью осенью 1944 г. в Институте методов обучения Академии педагогических наук была организована лаборатория методики геологии. В программу лаборатории входила разработка всех необходимых организационно-методических мероприятий, направленных на улучшение преподавания курса геологии в школе и на изучение самого педагогического процесса.

Настоящая статья имеет целью познакомить с той исследовательской и методической работой, которую провела лаборатория геологии Института методов обучения Академии педагогических наук. Эта работа, безусловно, имеет большой интерес и опубликование ее результатов, мне кажется, может сыграть положительную роль при развертывании дальнейшей работы в этом же направлении.

Лаборатория геологии в основном охватывала три вида работы: составление новой программы, создание нового учебника и разработку новой методики преподавания геологии в соответствии с вновь принятым положением этого курса (восьмой класс вместо десятого) и его иными научными и педагогическими установками.

Естественно, что все эти задачи для своего разрешения требовали не только теоретического исследования, но также и экспериментальной работы. В связи с этим в течение 1945/1946 учебного года лаборатория методики геологии организовала специальное экспериментальное преподавание геологии в восьмых классах трех базовых школ Академии педагогических наук, находящихся в Москве.

Преподавание экспериментального курса геологии было поручено рядовым преподавателям, из которых два были по специальности географами, а один — биологом. Обстановка работы была нормальная, школьная и не отличалась от обстановки обычных уроков.

Эксперимент был организован следующим образом. К началу учебного года проект нового учебника был размножен на ротаторе в количестве около 200 экземпляров (по числу учащихся) и переплетен в виде брошюр. Все преподаватели, ведущие курс, каждую неделю соби-

рались в лаборатории методики геологии, где по строго составленному расписанию получали инструкции и планы проведения уроков на 2 недели вперед и где подробно обсуждались уже проведенные уроки. На этих же заседаниях преподаватели получали указания о демонстрационном материале, объектах для практических занятий и частично брали и самый материал, который был во всех школах в недостаточном количестве.

Здесь же преподаватели получали своевременные указания к изготовлению некоторых пособий силами учащихся (колонки, разрезы, некоторые карты и т. п.).

К каждой школе был прикреплен отдельный сотрудник лаборатории методики геологии, который поурочно следил за ходом работы и вел подробный дневник, независимо от того дневника, который вел преподаватель. После того как заканчивалось прохождение определенного раздела курса, делались соответствующие выводы по программе, методике работы, учебнику, и эти выводы обсуждались сотрудниками лаборатории.

В некоторых случаях сотрудники лаборатории сами давали уроки на отдельные темы курса или дополняли уроки учителей своими объяснениями или вопросами к учащимся.

Интересно отметить, что постоянное присутствие на уроках методистов совсем не смущало учащихся и только первое время они чувствовали некоторое стеснение. Обычно учащиеся очень охотно и спокойно отвечали на вопросы, которые им иногда ставились, и с вниманием выслушивали дополнительные объяснения методистов, которые иногда завершали урок. Как правило, до начала урока, после него или в перерывах учащиеся сами обращались к методистам с различными вопросами.

Вопросы касались прочитанных популярных книг, собранных минералов или различных, подчас больших, проблем, касающихся жизни Земли и ее происхождения, к обсуждению которых многие учащиеся в возрасте 14—15 лет, особенно мальчики, оказались очень склонны.

Вся основная работа лаборатории методики геологии, как говорилось выше, была направлена на проверку новой программы, нового учебника и на изучение методов преподавания. По всем этим трем видам работы экспериментаторов интересовали как объем знаний и те основы науки, которые содержал курс, так и его образовательные и воспитательные возможности.

Программа

Старая программа по геологии и минералогии, действовавшая в школе в период с 1935 по 1941 г. и предназначенная для десятых классов, где тогда шел этот предмет, состояла из трех разделов: минералогии, динамической геологии и исторической геологии.

В таком построении она до известной степени была близка вузовским курсам и трудна для средней школы, несмотря на то, что проходила в старшем классе. Первый отдел курса, посвященный кристаллографии и минералогии, был оторван от процессов, протекающих в Земле, и основан главным образом на изучении внешних особенностей минералов. Это делало курс мало интересным с самого начала. Очень трудным оказался также раздел исторической геологии, который давал обзоры истории Земли по периодам, что очень затрудняло и препода-

вателей и учащихся обилием фактического материала. Из-за последнего обстоятельства часто ускользала основная идея курса — развитие Земли.

Новая программа, разработанная лабораторией методики геологии, существенно отличалась от старых программ. Иное построение ее явилось, с одной стороны, результатом того, что геология была перенесена из десятого класса в восьмой, с другой — результатом иных установок, которые были приняты для этого курса.

Несмотря на довольно большое количество времени, которое отводилось по новому плану на этот курс в восьмых классах (2 недельных часа, что составляет 66 годовых часов), объем фактических знаний в нем сильно был сокращен в соответствии с возрастными возможностями учащихся и наличием параллельно идущих и последующих дисциплин. Кроме этого, все построение программы было совсем иным, чем раньше. Описательная минералогия не выделяется в особый раздел, а тесно связана с динамической геологией, где минералы и горные породы изучаются параллельно с геологическими процессами, как продукты физико-химической жизни Земли. Этот генетический принцип отражен во всей программе. В разделе «основы исторической геологии» полезные ископаемые различного возраста рассматриваются также в связи с той физико-географической обстановкой, которая характеризовала основные этапы истории Земли. Последняя дана в виде общих обзоров по эрам, в которых подчеркнута общая направленность в развитии земной коры и жизни на Земле.

Большое место отводится по новой программе практическим урокам, составляющим приблизительно 15—20% от общего количества часов.

Таким образом новая программа состояла из трех разделов: введения, где даются общие понятия о предмете геологии, о происхождении и строении Земли, о минерале и горной породе; основ динамической геологии с элементами минералогии и основ исторической геологии.

Введение проходит приблизительно в 8 уроков при 1 практическом уроке. Основы динамической геологии с элементами минералогии требуют 30 уроков при 5 практических уроках. Основы исторической геологии требуют 20 уроков при 4—5 практических уроках. На повторение пройденного отводилось 7 уроков.

Во время опытной работы в школе по проверке программы главное внимание было обращено на следующие моменты:

- 1) насколько построение программы способствует развитию у учащихся диалектико-материалистического миропонимания;
- 2) насколько генетический принцип программы помогает правильному усвоению происходящих в земной коре процессов и знакомству с полезными ископаемыми, продуктами этих процессов;
- 3) в какой мере отобранный материал соответствует принципу последовательности, возрастным возможностям учащихся и увязывается с другими дисциплинами естествознания и географии;
- 4) насколько программа по геологии может осуществить идейно-политическое воспитание учащихся и развить у них чувство патриотизма.

Практическая работа, которая была выполнена в трех вышеупомянутых школах, в основном подтвердила значительно бóльшую доступность того построения курса, которое предусматривалось настоящей программой по сравнению со старой программой 1935 г. Она обнару-

жила также, что основные педагогические принципы, положенные в основу программы, вполне осуществляются в курсе.

Все построение программы создает у учащихся представление о Земле, о минералах и горных породах, о ее поверхности (рельефе), растительном и животном мире ее населяющем, как о чем-то меняющемся, находящемся в непрерывном закономерном развитии. Учащиеся начинают понимать, что современное состояние Земли только этап ее длительной и сложной истории. Очень характерны вопросы, отражающие пробуждающуюся работу мысли учащихся. Вот примеры некоторых из них:

Кончится ли когда-либо кайнозойская эра?

Какие потом будут люди и другие организмы?

Есть ли жизнь на других планетах?

Так же ли, как Земля, построены и развиваются другие планеты?

Исчезнут ли потом Средиземное море и другие геосинклинальные моря?

Всегда ли Антарктида была такой, как сейчас, и когда она покрывалась льдами и т. д.

Ряд ответов по различным темам курса также подтверждает, что диалектико-материалистическое понимание природы, благодаря принятому построению курса, постепенно внедряется в сознание учащихся.

Можно привести примеры ответов, свидетельствующие о том, что идея постоянной изменчивости Земли учащимися усваивается как конкретная действительность: «Земля прежде была пластичной и везде подвергалась горообразованию. Везде на поверхность поднималась магма. Потом земная кора отвердела и стала гораздо прочнее».

«Горы образуются на Земле там, где земная кора слабая. После их образования они разрушаются водой, ветром, солнцем. Нередко на месте гор образуются равнины, но земная кора уже на этом месте стала прочной, не такой слабой, как до образования гор», и т. д.¹

Генетический принцип в отношении минералов, горных пород и главных полезных ископаемых также полностью себя оправдывает. Учащиеся связывают каждый минерал с теми условиями, при которых он образовался, а в исторической части курса привыкают эти условия связывать с определенным этапом развития Земли.

На вопрос, где у нас в Союзе имеются крупные месторождения каменной соли и калийных солей, ученик отвечает, показывая на карте: «На востоке Русской равнины близ Урала и на юге, так как здесь в пермском периоде был сухой и жаркий климат, моря пересыхали, а в образующихся, таким образом, лагунах откладывались разные соли».

Они ясно понимают также, что влажный и теплый климат и пышное развитие флоры в каменноугольном и других периодах истории Земли способствовали накоплению в пластах земной коры отложений каменного угля.

Что касается до внешних признаков минералов и горных пород, их физических и химических особенностей, то усвоение этого было достигнуто, главным образом, при помощи практических занятий, которые необходимы при любом построении курса геологии в школе. Без практических занятий и постоянного общения учащихся с камнем на уроках — все признаки его становятся пустым звуком, материалом отвлеченным, который может быть только зазубрен.

Что касается соответствия программы с возрастными возможно-

¹ Текст приводимых ответов и вопросов учащихся, местами имеющих наивный и элементарный характер, представляет собой почти стенографическую запись.

стями учащихся и с их уровнем знаний в связи с другими дисциплинами школы, то здесь, при общем вполне удовлетворительном научном уровне программы, обнаружился ряд недочетов. Последние, после проверки, были видоизменены и переработаны.

Так, например, оказалось, что учащимся на первых вводных уроках понятие «теоретическое значение геологии» было недоступно во всех трех школах, в то время как «практическое значение» они поняли прекрасно. Не сумели они также понять и оценить краткий очерк истории геологических знаний, который в виде эксперимента давался в двух школах на втором уроке. Пришлось признать, что материал этот следует или рассеять по ряду разделов курса, или дать в конце его, когда все предыдущее подготовит к его пониманию.

Не соответствовала также уровню знаний учащихся 8-х классов тема о происхождении Земли, которая, согласно первому варианту программы, предусматривала знакомство с основной сущностью главных астрономических гипотез. После проведения этой темы обнаружилось, что по идее своей она возбуждает большой интерес (особенно у мальчиков), пробуждает работу мысли, стремление к известным выводам и обобщениям, но по материалу, вложенному в нее, мало доступна из-за недостаточной подготовки.

Наоборот, тема о пространственной решетке, которая была поставлена во всех классах, служила предметом большого количества методических споров и оспаривалась многими работниками Академии педагогических наук, прошла прекрасно. Она была вполне понята учащимися как мужских, так и женской школы и позволила всем педагогам подвести учащихся к сознательному, а не только формальному пониманию таких вопросов, как твердость минералов, свойство спайности, явление полиморфизма и пр.

Можно сказать даже больше, что тема о пространственной решетке возбудила огромный интерес и пробудила ряд вопросов. Такие вопросы, как: «Что находится в кристалле между частицами решетки?», «На какие расстояния могут приблизиться друг к другу частицы в кристаллическом веществе?», «Как изменяется строение вещества при переходе из кристаллического состояния в аморфное?» и т. п., были во всех школах.

С другой стороны, тема о минеральных жилах оказалась очень трудна, перегружена терминами и недоступна для всего среднего состава учащихся, что и заставило переработать ее коренным образом.

Довольно основательно был переработан и исторический раздел программы по линии его упрощения, исключения некоторой части фактического материала и особенного выявления основной идеи этого раздела — развития Земли и жизни на ней и основных закономерностей этого процесса.

Вполне оправдала себя тема «геологическая карта» и то место, которое она заняла в начале раздела «Основы исторической геологии». Благодаря положению темы, предшествовавшему обзорам эр, а также и практическим занятиям, которые были введены по этой теме, учащиеся легко поняли основной принцип составления геологической карты. Геологическая карта помогла им понять и запомнить распределение отложений разного возраста на территории СССР.

Очень важные моменты идейно-политического воспитания, которые отражаются во всех дисциплинах средней школы, нашли свое место и в программе по геологии. Те наблюдения, которые постоянно велись за уроками в экспериментальных школах, обнаружили, что постоянные обращения к богатствам недр нашей страны, обусловленные построе-

нием программы, к достижениям советских геологов, к именам крупнейших русских ученых, как, например, Ломоносова, акад. Вернадского, акад. Ферсмана и др. и областям их исследований, — возбуждали безусловно чувство гордости за свою страну, за советских ученых, желание работать самим. Вопросы о том, все ли уже изучено в нашей стране и можно ли еще что-нибудь открыть интересное и полезное — были очень характерны во всех школах.

Материал о полезных ископаемых, их распределении и добыче позволял преподавателям проводить параллель между частной инициативой в капиталистических странах, преследующей только личное обогащение предпринимателей, и общественными, народными предприятиями нашей страны, правильно эксплуатирующей свои минеральные богатства и преследующей при этом достижение народного благосостояния. Этот материал выявлял перед учащимися преимущества советского строя перед капиталистическим и способствовал воспитанию социалистического сознательного отношения к общественной собственности.

В итоге опытные курсы геологии в базовых школах Академии педагогических наук полностью оправдали общее направление и принципы, вложенные в программы, но при этом заставили внести ряд изменений, о которых говорилось выше, естественно возникшие из самого эксперимента.

Учебник

Учебник к курсу геологии для восьмого класса, заново составленный применительно к новым программам М. П. Потемкиным, был подвергнут тщательной критике со стороны сотрудников лаборатории методики геологии и прорецензирован членом-корреспондентом Академии педагогических наук проф. В. А. Варсанюфьевой. После этого он был отпечатан, размножен на ротаторе и роздан на руки ученикам, учителям и методистам, как упоминалось выше. Всем — и учителям, и учащимся было известно, что учебник опытный, нуждается в проверке, всем было предложено высказывать свои замечания и отмечать его плохие и хорошие стороны. Сотрудники кабинета геологии, присутствовавшие на уроках, со своей стороны очень тщательно следили за тем, в какой мере учебник помогает педагогическому процессу, соответствует ли отбор материала в нем возрасту учащихся и тем знаниям, которые у них имеются, способствует ли закреплению и расширению материала уроков, будит ли интерес к предмету, желание работать в данной области, желание дополнительно читать по геологии и осуществляет ли основные воспитательные задачи.

То, что учебник был отпечатан на ротаторе и не содержал никаких рисунков и схем, конечно, портило многое в этой работе.

Критические замечания учащихся были, конечно, часто наивны и не могли быть приняты во внимание, но нередко отдельные учащиеся или даже весь класс в целом высказывали очень дельные предложения, обнаруживавшие то, как преломляются в сознании подростков те или иные положения, как воспринимается тот или иной материал.

Совместные наблюдения методистов и учителей обнаружили, что в целом учебник вполне доступен учащимся при самостоятельной работе с ним дома, легко читается и помогает усваивать материал даже без предварительного объяснения на уроке, что практиковалось, как метод, неоднократно.

Все три педагога в своих отчетах высказали общее удовлетворе-

ние от учебника, но при этом отдельные замечания учителей и вся экспериментальная работа обнаружили также ряд крупных и мелких недостатков.

Так, неудовлетворительно, сухо и малопонятно оказались изложены астрономические гипотезы, совсем непонят всеми учащимися абзац о расщеплении магмы и образовании жил. Интересно, что цитата, взятая из работ А. Е. Ферсмана относительно дифференциации магмы, которая казалась очень убедительной автору учебника и методистам, совершенно была непонята учащимися. Кроме этого, недостаточно хорошо были составлены различные ответственные определения (например, что такое минерал, горная порода) и в ряде случаев примеры, иллюстрирующие их, были мало убедительны.

Довольно скучным и однообразным оказался материал по породообразующим минералам, горным породам и полезным ископаемым, благодаря чему и уроки по этой теме, в которых учителя в основном руководствовались учебником, вышли скучными и однообразными. Проверка учебника, изучение того изложения, которое учащиеся делали в классе после самостоятельного чтения учебника, того как преломлялся в их сознании весь этот материал, заставили изменить эту часть учебника, оживить его рядом примеров, описанием крупных месторождений на территории СССР и т. п., а также пересмотреть ход многих объяснений и определений. Много, что казалось ясным, научным и доступным, как оказалось, не учитывало возрастных возможностей учащихся, их психологических особенностей и нередко предварительной подготовки.

Так, описание гнейса в учебнике было составлено так, что все учащиеся поняли, что эта порода образуется только из гранита, в чем была вина учебника. Описание зон минералообразования, составленное снизу вверх, т. е. от зоны магмы к зоне метаморфизма и затем к зоне катаморфизма, оказалось методически неправильным, хотя научно не вызывало сомнения. В тех случаях, когда этот материал был изложен строго по учебнику, он оказался непонятным и не дошел до учащихся. Когда по почину одного из учителей этот же материал был известным образом переставлен, он совсем иначе был воспринят учащимися и был ими хорошо усвоен.

Некоторые определения оказались в учебнике не на месте, так как не учитывали предыдущей подготовки. Так, например, описание отраслей геологии: петрографии, динамической геологии оказалось совсем не на месте в первых главах учебника, в связи с чем их пришлось перенести в другие главы.

Был также внимательно пересмотрен и переработан материал по исторической геологии. Цель этого раздела учебника заключалась в том, чтобы дать общее представление о развитии земной коры, о направленности и закономерности геологических процессов, о развитии жизни на Земле. Внимание учащихся фиксировалось только на главных геологических событиях прошлого и на той теснейшей связи, которая имеется между полезными ископаемыми различного возраста, их распространением на территории СССР и теми физико-географическими условиями, которые имели место в данный момент. В связи с этой основной задачей, при составлении учебника всемерно избегалось нагромождение фактического материала, которым так богата историческая геология. Выбиралось только главнейшее, тот минимум, который мог бы создать общее, но вполне ясное представление о развитии Земли. С этой целью учебник, давая общие обзоры эр в отношении процессов горообразования, движения морей, общей физико-географи-

ческой обстановки, фауны и флоры, знакомил с отдельными периодами только в связи с обзором полезных ископаемых и их распространением на территории СССР.

К той конструкции учебника, которая была в конце концов принята для этой наиболее трудной его части, подошли далеко не сразу, после многих переделок и переработок. Эксперимент в школе в этом отношении дал очень много. Были, например, основательно переработаны обзоры фауны и флоры, причем эта переработка касалась, главным образом, сокращения количества форм, но зато расширения описаний тех, которые оставались. Последнее было вызвано также и тем, что многие ископаемые организмы, характерные как руководящие окаменелости, были совсем неизвестны учащимся из курсов зоологии и ботаники (например плеченогие, нуммулиты, псилофиты и др.), а учителя не всегда умели хорошо ответить на возникавшие в связи с этим вопросы об особенностях этих форм.

В итоге учебник, сохраняя свою основную идею и общую логическую конструкцию, был во многом переработан после опыта в школе. Но даже и в том виде, в каком он был в руках учащихся, он, безусловно, отвечал и запросам и задачам курса в целом. Учебник читали часто самостоятельно, с явным интересом, забегая вперед относительно текущих уроков. Много, что задавалось на дом для самостоятельного усвоения темы, пересказывалось потом вполне толково с полным пониманием. Учебник, безусловно расширяя кругозор, будил мысль, способствовал развитию материалистического миропонимания. Нередким были просьбы со стороны учащихся дать книжку для дополнительного чтения по ряду вопросов, которые их заинтересовали при чтении учебника, что, конечно, следует отнести за счет его положительных качеств.

Методика преподавания

При организации опытных уроков были предусмотрены и применены разнообразные методы применительно к тому или иному разделу курса, послужившие материалом для составления нового методического руководства для учителей.

Так же как и на уроках естествознания, методы рассказа-лекции, беседы, устного опроса перед началом урока, самостоятельного чтения отдельных глав учебника с последующим пересказом в классе и дополнениями учителя — все это имело широкое применение на уроках геологии. В связи с специфическими особенностями курса гораздо большее значение и интерес имели метод практических самостоятельных работ учащихся и метод демонстраций на уроках, проводимых как рассказ или беседа.

Для преподавания геологии может быть в большей степени, чем для других дисциплин естествознания, необходим большой ассортимент природных объектов, картин, схем и таблиц, оживляющих уроки. Особенно важно располагать большим количеством минералов и ископаемых. Буквально все методисты и все учителя отмечали, как мгновенно оживал класс при появлении даже самого небольшого кусочка камня в руках учителя. Учащиеся обычно с нетерпением рвались потрогать и ощупать любой образец, который им приносили, и с трудом дожидались своей очереди. При этом поразительной оказалась зрительная память 14—15-летних подростков. Осмотрев только один раз тот или иной объект в течение очень короткого времени, они, как правило, безошибочно находили его через несколько дней при ответе на столе

учителя среди других образцов и не забывали его потом очень долго.

Это показывает, конечно, как важно школам иметь большое количество минералов, горных пород и окаменелостей для демонстрации и большое количество параллельных наборов. Это позволяет осматривать их всем классом без той затраты времени, которая имеет место при демонстрации одного образца. При эксперименте в опытных школах мы не имели еще этой возможности, так как не располагали достаточным количеством необходимых образцов. Но все преподаватели получили инструкцию не спешить с демонстрацией образцов, а показывать их поочередно всему классу, не боясь потери времени, так, чтобы каждый учащийся мог хорошо осмотреть каждый образец.

Благодаря такому интересу к камню, учащиеся получали огромное удовлетворение от практических занятий.

По ходу курса практические занятия проводились: по определению минералов по физическим свойствам, по определению горных пород, по руководящим окаменелостям и по составлению геологической карты и профиля.

На практических занятиях учащиеся разбивались на группы по числу имеющихся у учителя наборов коллекций. Каждая группа выбирала ответственного за материал ученика и все получали конкретное задание от учителя. Результаты определений и описаний заносились в тетради. При этом, по ходу работы, учащиеся имели возможность пользоваться учебниками, таблицами, которые развешивались в классе, картинками, изображающими те или иные ископаемые, и т. д.

Практические занятия по минералам, горным породам и окаменелостям имели неизменный успех во всех трех школах. Учащиеся с необыкновенным интересом и даже азартом занимались этой работой. Большое количество споров и стремление проработать возможно большее количество образцов — было характерно для всех школ. В то же время самостоятельно просмотренный и проработанный материал очень хорошо запоминался учащимися. Все это, конечно, заставляет считать метод практических занятий необходимым в преподавании геологии в средней школе. По своему содержанию он вполне доступен подросткам в 14—15 лет, он дает им прочные зрительные представления о минеральных объектах, дает навыки к их изучению, осмотру и определению, приучает бережно относиться к образцам, создает известную сработанность, чувство коллективности в группах.

Несколько особый характер носили практические занятия по геологической карте, представлявшие спорный в методическом отношении момент. Цель их заключалась в том, чтобы создать сознательное отношение к геологической карте, дать конкретное понятие о принципе ее построения, понятие о геологическом профиле. Была осуществлена попытка сделать геологическую карту объектом, который сознательно воспринимался бы учащимися и помогал им на уроках по исторической геологии. В связи с этими соображениями работа по геологической карте была поставлена до обзора истории Земли. Поэтому для практических занятий было подобрано несколько простых работ по составлению геологической карты и профиля, которые учащиеся и выполняли самостоятельно в классе по заданиям учителя. При помощи этих работ большинство учащихся вполне усвоило основной принцип построения карты и профиля и справилось с домашним заданием, которое им было дано в заключение этой темы.

Из числа методов, употреблявшихся при организации опытных уроков, большой успех имели чтения отрывков из популярных книг по геологии, освещающих некоторые, наиболее грандиозные

и трудно представляемые геологические явления (карстовые процессы, оползни, вулканизм, землетрясения). При этом обнаружилось, что чтение не должно занимать много времени (5—10 мин.) и должно производиться самим преподавателем. Пересказы прочитанного, которые после сквозили в ответах учеников, и просьбы дать эту книгу на дом говорят о том впечатлении, которое могут производить такие чтения.

Очень много труда доставила методистам и учителям организация учета. Характер последнего мы старались по возможности варьировать, не опираясь только на ежедневный традиционный устный учет перед началом урока. Кроме него были применены письменные работы, отдельные доклады (очень немного), оценки за ряд практических работ и т. п.

Весенние экзамены удалось провести только в двух школах — мужской и женской. К экзаменам были составлены билеты; каждый билет состоял из трех вопросов: по минералогии, или горным породам, по процессам, формирующим лик Земли, по истории Земли и жизни. Перед экзаменами были оставлены уроки для повторения. В классе, который был отведен для подготовки учащихся, были подобраны все необходимые коллекции, карты, таблицы, ландшафты минувших геологических периодов и пр.

Экзамены обнаружили, в общем, неплохое усвоение курса. Наиболее легким для усвоения оказался конкретный материал, который видели и с которым работали учащиеся, т. е. минеральные и палеонтологические объекты. Почти все учащиеся без затруднений называли главнейшие пороодообразующие минералы, горные породы, полезные ископаемые и пути их образования в природе. Интересно, что более доступным оказался материал по полезным ископаемым и по тому применению, которое имеют минеральные объекты в промышленности. Неплохо было понято и основное направление геологической работы экзогенных и эндогенных сил, формы рельефа и отложения, которые с ними связаны. Возможно, что этому помогли и курсы географии. Труднее других оказалась тема по метаморфизму горных пород.

Представление о кристаллическом состоянии веществ, о пространственной решетке было вполне прочным и не вызывало затруднений при ответах.

Наиболее трудной частью всего курса оказался раздел исторической геологии. Учащихся гораздо менее затрудняли обзоры органического мира, в чем, повидимому, им помогали некоторые знания по ботанике и зоологии, чем обзоры физико-географических условий эр. Геологические отложения различного возраста хорошо показывались по геологической карте, но не всегда четко связывались с теми условиями, которые господствовали на данном этапе истории Земли. Но и в этой части курса многие ученики и ученицы дали прекрасные сознательные ответы. Интересно, что основы теории геосинклиналей и представление о цитах и геосинклиналях были хорошо отражены во всех ответах.

Экзамены, а также и поурочное наблюдение за учащимися обнаружили некоторые особенности в усвоении материала и характера работы в мужских и женских школах.

В целом мальчики были больше заинтересованы курсом. При некоторой небрежности по отношению к выполнению домашних заданий они глубже осваивали вопрос в целом, больше стремились к выводам и обобщениям, больше спрашивали учителей и больше сопоставляли полученные знания по геологии с тем, что им было известно раньше или узнавалось параллельно из газет, журналов, популярной литера-

туры. В мужских школах было гораздо больше «принципиальных» и «научных» споров при определении минералов и горных пород. Экзамены показали, что мальчики в общем и лучше справились с наиболее трудной исторической частью курса.

Девочкам геология давалась труднее, несмотря на то, что они нередко гораздо добросовестнее готовили уроки и лучше работали в классе на практических занятиях. Они лучше усваивали конкретный материал и менее интересовались обобщениями. Интерес их не был, как правило, глубоким и касался отдельных вопросов, часто деталей, о которых они и спрашивали педагога. Значительно реже их интересовали большие проблемы, затрагиваемые курсом.

Совершенно необходимым методом преподавания геологии в средней школе являются геологические экскурсии в природу.

К сожалению, опытная работа в базовых школах Академии педагогических наук не позволила поставить геологические экскурсии в том количестве и том плане, которые были бы необходимы. Преподаватели не нашли времени предварительно познакомиться с маршрутами экскурсий и сделать хотя бы одну экскурсию обязательной для каждого класса. В результате пришлось провести одну общую экскурсию, руководимую автором настоящей работы с несколькими отобранными учащимися из каждой школы и учителями, что, конечно, имело свои отрицательные стороны. Экскурсия вследствие этого не имела характера обязательной работы, органически связанной с курсом, проведена она была, кроме этого, после экзаменов, что делало ее в глазах многих учащихся просто приятной прогулкой; руководителем экскурсии, кроме этого, не был учитель, хорошо знакомый учащимся, с которым они привыкли работать в течение года. В основном, экскурсия оказалась более важной для педагогов, чем для учащихся. Преподаватели познакомились на ней с методами ее проведения, с минералами, горными породами, окаменелостями, иллюстрирующими школьный курс геологии и позволяющими организовать ряд самостоятельных работ учащихся.

Поставленный опыт экскурсионной работы по геологии в школе, так же как и опыты предыдущих лет, заставляют считать, что экскурсии являются необходимой частью курса геологии в средней школе. Количество их должно быть по возможности увеличено, причем не только весенние и летние экскурсии, завершающие курс, но также и осенние, предварительные экскурсии должны широко практиковаться.

Учитель

Большое значение для успеха преподавания имеет личность учителя, его образование и предварительная подготовка в области геологии.

При проведении опыта в базовых школах Академии педагогических наук мы имели дело с рядовыми учителями, из которых два никогда ранее не вели этого курса, и только один преподавал его в период с 1935 по 1941 г. Один из наших учителей, как упоминалось выше, был биолог, два других — географы. Несмотря на разницу общей подготовки, предварительного стажа работы в школе и специальности, все три преподавателя много работали над собой. Как уже говорилось, они посещали заседания в лаборатории методики геологии, где получали задания, планы будущих уроков и где уроки, ими уже данные, подвергались методическому анализу.

Наблюдения над уроками постоянно обнаруживали недостаточный запас знаний преподавателей. В ряде случаев они были не в состоянии

ответчать на отдельные вопросы учащихся, углубляющих те или иные моменты курса, и вопросы, выходящие за его границы.

Сопоставляя работу всех трех педагогов, можно сказать, что наиболее свободно и уверенно в курсе чувствовал себя преподаватель-естественник, получивший в свое время университетское образование, хорошо подготовленный в области биологических вопросов, знавший ботанику, зоологию, эволюционное учение и имевший ясное представление об истории Земли. Но, с другой стороны, молодой преподаватель-географ, кончивший педагогический институт, никогда не преподававший геологии раньше и положивший много труда на повышение собственной квалификации в процессе опытной работы, сумел очень неплохо провести весь курс и даже, пожалуй, более живо и четко в некоторых его разделах, чем другие преподаватели, что объясняется, конечно, его индивидуальными педагогическими данными.

При этом наблюдения над обоими преподавателями-географами обнаружили, что наиболее слабым разделом курса у них явился раздел исторической геологии — чрезвычайно важный в мировоззренческом отношении. Стремясь познакомить учащихся с фактическим материалом, они часто сами недостаточно хорошо понимали общую идею, общую направленность в изменениях Земли за тот или иной этап ее истории и, конечно, не умели передать этого учащимся достаточно четко. В такой же мере они затруднялись при обзорах органического мира, часто не в состоянии были полностью использовать на уроках принесенный материал по руководящим ископаемым и таблицы-ландшафты минувших эпох с реконструкциями вымерших флор и фаун.

Естественно, что именно этот материал преподавателем-биологом был подан гораздо содержательнее.

Какой вывод можно сделать из наблюдений над учителями, преподававшими геологию в опытных школах?

Основные кадры преподавателей готовят педагогические институты на своих географических факультетах и факультетах естествознания. Геологические дисциплины в педвузах преподаются на обоих этих факультетах и объем их до известной степени достаточен для преподавания геологии в средних школах.

Географический факультет имеет преимущество в количестве часов, благодаря которому студенты имеют отдельный курс минералогии и петрографии и более расширенный курс исторической геологии. Отрицательными особенностями географического факультета является то, что все геологические дисциплины здесь даются на первых двух курсах, когда студенты далеко не совсем созрели для их углубленного восприятия. Геология на географическом факультете является наукой подсобной, подготовляющей для изучения географических наук.

Факультет естествознания имеет меньшее число часов на геологические дисциплины, но вместе с тем и огромное преимущество в том, что палеонтология и основы исторической геологии здесь проходятся на старших курсах и как бы завершают то естественно-историческое образование, которое получают студенты на предыдущих курсах. Подготовка в области зоологии, ботаники, химии, эволюционного учения позволяет студентам, даже при меньшем количестве часов, гораздо серьезнее и глубже воспринять геологические дисциплины и общую закономерность развития Земли и жизни на ней. Понимание же этой стороны геологических наук является особенно важной задачей для педагога средней школы. Несомненно гораздо легче пополнить недостающие знания в области минеральных объектов, полезных ископаемых, форм рельефа, чем в

области вопросов развития Земли. Поэтому преподавать геологию в средней школе, безусловно, могут как географы, так и естественники, но у последних в этом отношении имеется гораздо больше возможностей использовать все те образовательные и воспитательные стороны, которые заложены в этом курсе, возможности шире и глубже научить понимать природу в целом.

Что касается индивидуальных особенностей учителя по геологии в средней школе, то они должны быть такими же, какие требуются от всякого хорошего учителя: любовь к преподаваемому предмету, энтузиазм в своем деле, постоянное повышение своей квалификации, интерес к научным вопросам, энергия и инициатива в отношении организации самого преподавания — вот те качества, которые обеспечивают успех преподавания любого школьного предмета.

Выводы

Каков итог той опытной работы по преподаванию геологии, которая была проведена в базовых школах Академии педагогических наук?

Безусловно, необходимость геологии в качестве самостоятельного предмета в средней школе в настоящее время полностью назрела. Этот предмет, знакомящий учащихся с так называемой «неживой природой», составляет необходимое звено в цепи наук естественного цикла, преподаваемых в школе, он расширяет кругозор учащихся и пополняет знания о природе.

Принципы, которые преследует новая программа по геологии, находясь в тесной связи с требованиями, которые предъявляются к средней школе.

Каждый гражданин нашей страны не может ничего не знать о строении и жизни Земли, на которой он живет, о тех минералах и горных породах, которые в ней возникают, о тех полезных ископаемых, какими богата родная страна и которые выявляются и изучаются при помощи геологических наук.

Задачи коммунистического воспитания, заключающиеся в развитии диалектико-материалистического миропонимания, политического сознания, социалистического отношения к общественной собственности, в развитии патриотизма, находят свое полное отражение в курсе геологии, который, как отмечалось выше, содержит богатейший материал воспитательного характера.

Общее построение новой программы и подбор материала учебника вполне соответствуют возрастным возможностям 14—15-летних подростков, легко усваиваются ими, возбуждают интерес, желание работать в данной области. Как отмечалось выше, многие неудачные, трудные моменты курса, оказавшиеся мало доступными, были переработаны или изъяты. Безусловно, что и сейчас в отношении отобранного материала и программа и учебник не лишены некоторых недостатков. Последующая работа покажет, как будет освоено и как разовьется курс геологии в школе при массовом его преподавании, обнаружит эти недостатки.

Построение курса геологии предусматривает также его тесную связь с рядом других дисциплин естественного цикла. При его проработке приходится опираться на знания учащихся по химии, ботанике, зоологии, географии, физике. Многие из области этих наук вместе с тем получают иное, более полное освещение при прохождении геологического материала. В то же время весь материал геологии незаметно готовит учащихся в известной мере к пониманию курса дарвинизма.

Те факты о животном и растительном мире, с которыми учащиеся знакомятся в курсе геологии, служат основой, на которой могут быть развернуты многие положения эволюционного учения.

Все сказанное здесь об огромном образовательном и воспитательном значении геологии в средней школе еще раз заставляет особенно подчеркнуть ту роль, которую сыграет в этом важном начинании учитель. Всем хорошо известно, что личность учителя, его подготовка, образование, культурность, его педагогические данные, понимание сущности и ценности предмета решают успех всего дела.

В связи с этим огромна та ответственность, которая лежит на педагогических институтах, выпускающих учителей для средней школы. Необходимость в хорошей подготовке студентов пединститутов не только в области биологии, но также и в области геологических дисциплин в настоящее время назрела в такой же степени, как и необходимость геологии в системе среднего образования.

О методах внеклассной работы в средней школе

Т. Н. Николаева

Задачи, стоящие перед средней школой и перед каждым педагогом в отдельности, в нашу эпоху приобретают значение огромной государственной важности. «У нас создается новый человек социалистического общества. Этому новому человеку надо прививать самые лучшие человеческие качества»¹. Будущего гражданина Советского Союза, с определенным мировоззрением, с известным широким выявлением его способностей, которые он сможет применить в предстоящем ему труде на пользу Родины, с известным кругом широких и разносторонних знаний — готовит именно средняя школа. В высшие учебные заведения, как правило, приходят уже сформировавшиеся юноши и девушки, и та школьная подготовка, которую они получили, весь моральный облик их, сложившийся к восемнадцати годам, накладывает определенный отпечаток и на их работу в высшем учебном заведении. Высшее учебное заведение углубляет и расширяет их знания и воспитывает их, как будущих специалистов, но оперирует при этом с теми их качествами, которые были выработаны и выявлены в средней школе.

На протяжении своей пятнадцатилетней педагогической деятельности, как преподаватель географии в средней школе, я никогда не забывала об этом. Будучи в свою очередь ученицей крупного и талантливого педагога, ученого и общественного деятеля профессора В. А. Варсанюфьевой, под влиянием ее лекций и ее отношения к вопросам преподавания и воспитания, я приобрела прочное и глубокое убеждение в том, что педагоги средней школы несут особенно большую ответственность, обучая и воспитывая молодые поколения.

При этом с первых же своих шагов в школе я поняла, что одними классными занятиями, ограниченными рамками программы, урока, достигнуть полного разрешения задач, стоящих перед педагогом, невозможно. Мне казалось при этом, что сама по себе география, как школьный предмет, требует каких-то иных путей для использования всех образовательных и воспитательных возможностей, которые в ней имеются.

География весьма разносторонняя наука, широко охватывающая вопросы многих, близко примыкающих к ней дисциплин. Физическая география тесно переплетается с вопросами геологии, астрономии, зоологии, ботаники; экономическая география — с вопросами народного хозяйства, истории и т. п. Эти особенности географии, как науки и

¹ Калинин М. И. Речь на совещании учителей-отличников городских и сельских школ, созванном редакцией «Учительской газеты» 28/XII 1938 г. Сб.: О коммунистическом воспитании, 1947, стр. 39.

как школьного предмета, мне казалось, являлись особенно выигрышными для осуществления задач, которые стоят перед каждым педагогом.

С самого начала моей работы в средней школе я искала путей для внеклассной работы, которые бы помогли мне в моем деле. Основные задачи, которые я ставила перед собой, имея в виду те общие цели, о которых говорилось выше, были следующие:

1. Пробудить у учащихся любовь и интерес к географии, как к науке.

2. Дать известные навыки в самостоятельном исследовании, научить работать с книгой, газетой, журналом.

3. Привить интерес к познанию природы и познакомить с методами простейшей научно-исследовательской работы.

4. Помочь ученикам в подготовке к дальнейшей практической деятельности.

5. Приучить детей, будущих граждан нашей страны, живо и вдумчиво откликаться на все современные задачи, стоящие перед Родиной, и включаться, по мере сил и возможности, в те грандиозные стройки, которые осуществляются в нашу эпоху.

В настоящей статье мне бы хотелось поделиться тем опытом по внеклассной работе, методы которой постепенно выработались на протяжении многих лет и принесли, как мне кажется, неплохие результаты.

Вначале, когда мы только приступали к организации внешкольной работы по географии, я пыталась, читая различные статьи в журнале «География в школе», познакомиться с опытом внеклассной и внешкольной работы других учителей по географии. При этом обнаружилось, что внеклассная работа по географии в основном идет по двум направлениям:

1) по линии кружковой работы, объединяющей 30—50 учащихся с докладами на определенные темы, с изготовлением учебных пособий, изданием географических газет, организацией вечеров с играми, шарадами и загадками географического содержания;

2) по линии краеведческой работы, обычно охватывающей большое количество учащихся и выносимой за пределы школы.

Работы последнего типа проводят многие учителя, живущие в различных отдаленных уголках нашего Союза.

Очень интересен, например, опыт преподавателя Рындина, работающего в школе на ст. Ижма Печорской ж. д. (журнал «География в школе», № 4 за 1949 г.), у которого члены краеведческого кружка разбиты на секции: историческую, геологическую, этнографическую, ботанико-зоологическую, метеорологическую. Каждая секция выполняет свою особую работу, изучая свой край. Кружковцами создан музей с несколькими отделами, метеорологическая станция при школе, налажена связь с Геологическим музеем Ухтинской центральной научно-исследовательской лаборатории, связь с пригородным хозяйством и т. п.

Преподавателю Азбукину в северном Таджикистане при руднике Кансай удалось со своими кружковцами собрать богатейшую коллекцию минералов, растений и насекомых района, получившую высокую оценку в Среднеазиатском университете г. Ташкента. Этот опыт описан в № 2 журнала «География в школе» за 1946 г.

Первоначально та внеклассная работа, которую я начинала в своей школе, имела довольно трафаретный характер.

Был создан географический кружок, члены которого под моим

руководством готовили доклады по отдельным вопросам. Был также раздел работы, который носил название «географические новости», которым учащиеся очень увлекались. Эта работа заключалась в том, что члены кружка периодически следили за различными географическими известиями по газетам и журналам и затем делали свои сообщения на заседаниях кружка. Сообщения учащихся и общий разбор той или иной темы часто сопровождался просмотром кинофильмов. Своими силами члены кружка в этот период нашей работы создали географический кабинет, в котором были подобраны портреты крупных ученых-географов, макеты с различными ландшафтами, электрифицированные макеты, изображающие дрейф ледокола Седов, дрейфующую льдину папанинцев, были коллекции, собранные учащимися на экскурсиях, и т. п. Работа над созданием кабинета в отношении известного расширения знаний много дала членам кружка, заставила их много читать, проявлять известную изобретательность и очень их увлекала.

Но характер такой кружковой работы очень скоро перестал меня удовлетворять, в ней было много недочетов, часть детей была пассивна и, в сущности, только те из членов кружка, которые сами делали доклады, получали от них непосредственную и большую пользу, остальные же слушатели, не работавшие самостоятельно по данному вопросу, нередко выносили с заседаний кружка очень немного.

Постепенно у нас зародилась идея создания географических вечеров с привлечением к их разработке большого количества учащихся и с освещением той или иной темы, имеющей актуальное значение и расширяющей знания учащихся в области географических и смежных дисциплин.

Постепенно мы подошли к совершенно новой и увлекательной форме внеклассной работы, которая захватила большой коллектив учащихся, начиная от 5 и до 10-го класса. Кружок очень расширился, но в задачу кружковцев теперь входила углубленная и длительная работа по определенной тематике, которая выливалась в конечном итоге в подготовку и проведение школьного географического вечера. На протяжении одного, а иногда и двух учебных лет учащиеся работали над освоением одной темы. В течение нескольких лет нами были проработаны следующие темы: 1) растительность и животный мир земного шара; 2) вода на Земле; 3) 800-летие Москвы; 4) человек; 5) преобразование природы человеком. Проработка каждой темы шла в следующем разрезе.

Первоначально все члены кружка занимались подыскиванием и подбором материала, всесторонне охватывающего данную тему. Для этого им приходилось знакомиться с различными источниками: научно-популярной и специальной географической литературой, журналами, газетами и художественными произведениями. Весь собранный учащимися материал сдавался руководителю кружка, который его просматривал и систематизировал по разделам.

Следующим этапом работы являлся просмотр этого собранного материала на заседаниях кружка и его обсуждение. Все, что производило впечатление, все, что нравилось кружковцам, отбиралось для будущего вечера. В этой работе так же, как и в предыдущем его этапе, очень активно участвуют все члены кружка. Интересно, что даже слабые учащиеся очень старательно и усердно занимаются подыскиванием и подбором необходимого материала.

Такая работа продолжается довольно долго и только в середине учебного года, когда материала отобрано достаточно и все нужное

для освещения данной темы есть, начинается следующий этап работы. Разрабатываемая тема обычно вызывает необходимость в различных экскурсиях, расширяющих знания учащихся и дающих необходимые конкретные впечатления.

Так, например, во время работы над темой «Растительность и животный мир земного шара» было проведено 3 экскурсии: в лес, в ботанический сад, в Зоопарк. По теме: «800-летие Москвы» была совершена экскурсия вокруг Кремля. Мы останавливались около каждой башни кремлевской стены и о каждой из этих башен была рассказана ее история тем членом кружка, который раньше специально работал над этим вопросом. С большим интересом, работая по этой же теме, мы познакомились и с Музеем реконструкции Москвы, рисующим увлекательную перспективу развития города. Работая над темой «Человек», мы посетили Музей народов СССР. Тема «Преобразование природы» привела нас в Третьяковскую галерею к картинам Шишкина, Куинджи, Левитана и других русских художников, изображавших природу нашей страны.

Следующий этап работы заключается в составлении программы и тематики всего географического вечера. Здесь в основном приходится работать самому преподавателю, руководителю кружка, используя весь собранный и проработанный учащимися материал. Все проекты будущего вечера, набросанные преподавателем, выносятся на обсуждение членов кружка. Очень часто это обсуждение и живой обмен мнениями помогает лучше и ближе подойти к выражению определенной темы. Нередко первоначальные наброски оказываются неудачными, невыразительными, и члены кружка сразу улавливают это, помогая своим живым непосредственным мнением выработать такую форму выражения, которая является наиболее интересной, наиболее полно отражающей данный вопрос.

Последний раздел работы представляет собой распределение ролей и непосредственную подготовку к вечеру. Обычно кружковцам здесь предоставляется полная свобода действия и только для наиболее ответственных выступлений, которые требуют от исполнителя глубокого понимания и большой выразительности, я сама назначала определенных членов кружка. Репетиции и отшлифовка всех выступлений берут обычно много времени, после чего подбирается и музыкальное оформление, соответствующее данной теме.

Сам географический вечер, таким образом, является итогом всей описанной выше кропотливой и разносторонней работы, проведенной в течение длительного срока.

Особенность географии, как школьного предмета, заключается в том, что он тесно соприкасается с живой действительностью. География в школе должна отражать сегодняшний день и те актуальные задачи, которые стоят перед нашей страной. Особенно большое значение это имеет при прохождении географии Советского Союза.

Поэтому естественно, что вся тематика нашей внеклассной работы всегда находилась в созвучии с современностью. Так, например, когда мы работали над темой «800-летие Москвы», это была не только известная дата, которую мы отмечали. Мы взглянули на Москву пристальным взглядом, углубились в ее историю, познакомились с ее развитием, с литературными произведениями ее рисующими. Мы увидели ту длинную нить, которая протянулась от Москвы XII в. к Москве XX в. и при этом ярче и ощутимее стала картина роста нашей столицы в годы сталинских пятилеток.

Также откликнулись мы и на великий сталинский план преобразования природы.

Проработка темы «Преобразование природы» чрезвычайно расширила кругозор учащихся и помогла развить у них сознательное отношение к современным стройкам. На этой теме в качестве примера определенного типа внеклассной работы я хочу несколько остановиться. Тема «Преобразование природы», над которой мы очень много работали, вылилась в большой географический вечер, составленный из трех отделений. Последовательность, в которой мы разворачивали перед нашими зрителями и слушателями отдельные моменты этой обширной темы, я привожу ниже в виде краткого их обзора с указанием тех научных, литературных и художественных произведений, которые были нами использованы.

Прежде всего мы остановились на явлениях засухи, причинах ее вызывающих и последствиях засухи. Была описана засуха 1891 г., охватившая почти всю черноземную полосу Европейской России и вызвавшая страшный голод. Были прочитаны отрывки из произведений Чехова, Льва Толстого, Короленко, рисующие картины голода в русской деревне.

При этом мы познакомили наших слушателей с тем, как пытались в те годы отдельные благотворительные общества и отдельные лица бороться с этим явлением и в каких ничтожных масштабах оказывалась помощь голодающим районам.

Затем мы особо выделили и разработали тему о В. В. Докучаеве, обрисовали образ этого замечательного ученого, огромную научную ценность его труда «Наши степи прежде и теперь», где он подвергает глубокому анализу причины, вызывающие засухи, и намечает пути изменения всей системы сельского хозяйства. Мы постарались также особенно подчеркнуть то, как В. В. Докучаев стремился помочь своему народу, как он любил свою родину, ее природу, ее степи. При этом мы привлекли различные художественные произведения, где описывается красота степей, будущее нашего народа и т. п.

Кроме этого были освещены работы современников Докучаева — Воейкова, Измаильского, характер экспедиций, которые они вместе с Докучаевым сумели провести, несмотря на сопротивление царского правительства. Были разобраны результаты этих экспедиций. Была освещена и та оценка, которая была дана впоследствии академиком Вильямсом этим исследованиям.

Центральным разделом нашего вечера, который мы особенно тщательно разработали, явилась тема о лесе. Здесь мы остановились на оценке лесных богатств нашей страны, изобразили лес как растительное сообщество, как хранителя влаги, его животный мир и то эстетическое чувство, которое вызывает он в человеке. Для создания эмоциональных и ярких образов в освещении и изображении этой темы были использованы стихотворения Жилкина, Некрасова, Богатырева, картины Шишкина, народные сказки Марфы Крюковой, произведения Паустовского, Шолохова, Мамина-Сибиряка, Чехова.

Здесь же мы осветили вопрос о хищническом истреблении леса и о тех последствиях в отношении изменений климата, развития суховеев и прочих явлениях, которые это за собой влечет.

Особо был выделен раздел, посвященный постановлению правительства от 24 октября 1948 г. о преобразовании природы. Был подробно освещен весь грандиозный план полезащитных насаждений, предложенный по инициативе товарища Сталина, и те перспективы, которые изменят лицо засушливых районов. •

Для оформления и наиболее яркого освещения этого раздела были проработаны: статья Панферова «О великом плане», поэма Николая Грибачева «Наша Земля», статья Шолохова «Свет и мрак» и ряд других произведений. Мы провели сравнение с тем направлением работ, которое проводится по постановлению нашего правительства, работ, приводящих к расцвету нашей страны, и тем, что имеет место в зарубежных странах, главным образом в Америке, где основным двигателем всяких мероприятий является погоня за наживой.

Закончено было это отделение стихотворением Богатырева «Мечта», где в ярких образах рисуется природа засушливых районов и то, какими станут эти же районы после того, когда будет завершен великий план лесопосадок и их орошения.

Члены географического кружка, покидая школу, обычно долго не забывают своего кружка, наполнявшего их жизнь известным содержанием. Много раз мне приходилось получать письма моих учеников, давно кончивших школу или в связи с различными обстоятельствами покинувших ее до окончания. Многие из них были полны воспоминаниями о кружке, о тех вечерах, над которыми мы работали, и многие писали о тех знаниях, которые они приобрели во время этой работы.

Те наблюдения, которые я постоянно вела, выращивая своих учеников, говорили мне о том, что они действительно росли и складывались как будущие граждане нашей страны на этой работе. Не только работа в классе на уроках, а главным образом внеклассные занятия помогали мне глубже изучить своих воспитанников, узнать их запросы, их слабые и сильные стороны, и эта же внеклассная работа оставила у многих из них самые лучшие воспоминания о школьной жизни.

ЛИТЕРАТУРА К ТЕМЕ «ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПРИРОДЫ»

1. Аксаков С. Т. Детские годы Багрова внука. Гл. Сергеевка, первая весна в деревне. Детгиз, 1948.
2. Арсеньев В. К. По Уссурийскому краю. Молод. Гвардия, 1936.
3. Арсеньев В. К. В делях Приморья. Молод. Гвардия, 1937.
4. Богатырев В. Мечта. Стихотворение. Новый мир, № 3, 1949.
5. Горький А. М. В людях. Отрывки: 1) Ловля птиц, 2) В лес за дровами. Молод. Гвардия, 1937, стр. 202—206, 264—258.
6. Грибачев Ник. Наша Земля. Новый мир, № 3, 1949, стр. 3—7.
7. Каптерев П. По тайге (Путевые очерки). Моск. Рабочий, 1948 (Природа и человек).
8. Кольцов А. В. Лес (Дума). Собр. стихотвор., ГИХЛ 1936.
9. Короленко В. Г. Лес шумит. Избр. произвед., Детгиз 1947, стр. 117—127.
10. Купер Фенимор. Зверобой. Детгиз, 1948.
11. Мамин-Сибиряк Д. Н. Лесная сказка. В кн.: Рассказы и сказки. Детгиз, 1945.
12. Майков А. Н. Осень. В кн.: Родные поэты. Детгиз, 1948, стр. 129—130.
13. Майков А. Н. Пейзаж. Избр. стихотвор. Детгиз, 1943, стр. 25.
14. Некрасов Вл. Лес — народу. Вокруг Света, № 12, 1948, стр. 2—6.
15. Некрасов Н. А. Саша (Отрывок «Рубка леса»). Детгиз, 1938, стр. 13—18.
16. Некрасов А. Н. Рыцарь на час. Зеленый шум. Избр. произвед. Моск. Рабочий, 1949.
17. Панферов Ф. О великом плане. Газ. «Правда», 5/X 1948.
18. Паустовский К. Повесть о лесах. Детгиз, 1949, 205 стр.
19. Паустовский К. Создание новой природы. Лит. газета, 27/X 1948.
20. Письменный А. Надежный щит. Лит. газета, 27/X 1948.
21. Пришвин М. Моя страна. Географиздат, 1948.
22. Рылеев К. Иван Сусанин. Стихотворения. Сов. писатель, 1947.
23. Твен Марк. Приключения Тома Сойера, гл. 14. Детгиз, 1948.
24. Толстой Л. Н. Три смерти. Глава IV. Смерть дерева. Ранние рассказы. ГИХЛ, 1938, стр. 558—559.

25. Тургенев И. С. Лес и степь. Записки охотника, ГИХЛ, 1937, стр. 445—452.
26. Тютчев Ф. И. Как весел грохот летних бурь. Чародейкою зимою. В кн.: Русские поэты современники Пушкина. ГИХЛ, 1937, стр. 554, 556.
27. Шолохов М. Свет и мрак. Газ. «Правда», 24/V 1949.
28. Финш Г. Таковы пути истории. Лит. газета, 27/X 1948.
29. Чехов А. П. Степь. Избр. соч., ГИХЛ, 1946, стр. 107—150.
30. Яковлев В. И. И. Шышкин. «Огонек», № 12, 1948, стр. 17.
31. Крупениковы И. и Л. В. В. Докучаев (1846—1903) (Жизнь замечательных людей). Молод. Гвардия, 1948.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Вера Александровна Варсанюфьева	5
Иванов А. Н. М. В. Ломоносов об ископаемых организмах	19
Говорухин В. С. Заметки о флористической географии Голарктики	46
Шомысов Н. М. Стратиграфия и условия образования верхнепермских отложений территории Печорско-Блычского государственного заповедника	85
Колоколов А. А. О погребенных рельефах северо-западного Зауралья	105
Кудинова Е. А. Структура юго-западной части Подмосковной впадины	109
Шахварстова К. А. О следах оледенения в юго-западной части Витимского нагорья	123
Астрова Г. Г. Первые находки нижнесилурийских Trepostomata в Сибири	128
Равикович А. И. Некоторые вопросы эволюции ископаемых мшанок	136
Линская А. Б. Новые виды нижнепермских Trepostomata Северного Урала	145
Шиманский В. Н. О распространении меловых наutilusов в СССР	152
Самойлова Р. Б. Материалы к изучению микрофауны девона Подмосковского бассейна	161
Кордэ К. Б. Новые роды и виды известковых водорослей из каменноугольных отложений Северного Урала	175
Наумова С. Н. Споры древних свит западного склона Южного Урала	183
Пыхова Н. Г. Стратиграфическое значение мелких спор подгруппы Nutenopotriletes из среднего карбона Донбасса	188
Далматская И. И. Новый вид фузулинид из нижней части среднекаменноугольных отложений Русской платформы	194
Астрова Г. Г. Опыт преподавания геологии в восьмых классах средней школы по новой программе	197
Николаева Т. Н. О методах внеклассной работы в средней школе	211

Редактор *А. И. Пермякова*

Корректор *А. А. Невская*

Л131249. Сдано в производство 29/III 1951 г. Подписано к печати 9/X 1951 г.
 Бумага 70×108¹/₁₆. 13,5 печ. л.+13 вкл. В 1 печ. л. 65 000 зн. 22,25 уч.-изд.+1,27 вкл.
 Тираж 1 000 экз. Заказ 82.

Типография изд-ва «Московский рабочий», Москва, Петровка, 17.

ТАБЛИЦЫ

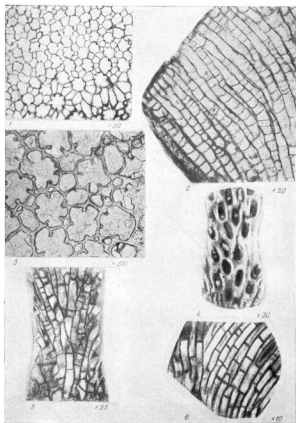


Таблица I

- Фиг. 1. *Stigmatella foordi* (Nicholson), $\times 20$, шлиф 5/1d. Тангенциальное сечение. Р. Нижняя Тунгуска
- Фиг. 2. *Stigmatella foordi* (Nicholson), $\times 20$, шлиф 5/1a. Продольное сечение. Р. Нижняя Тунгуска
- Фиг. 3. *Stigmatella foordi* (Nicholson), $\times 60$, шлиф 5/3. Тангенциальное сечение.
- Фиг. 4. *Eridotrypa aedilis* (Eichwald), $\times 30$, шлиф 5/6a. Тангенциальное сечение. Дер. Половинная, Ленский район
- Фиг. 5. *Eridotrypa aedilis* (Eichwald), $\times 25$, шлиф 5/6b. Продольное сечение. Дер. Половинная, Ленский район
- Фиг. 6. *Diatolites retroposita* Dubovskii var. *sibiricus* var. nov., $\times 10$, шлиф 2/5 b. Продольное сечение. Р. Нижняя Тунгуска

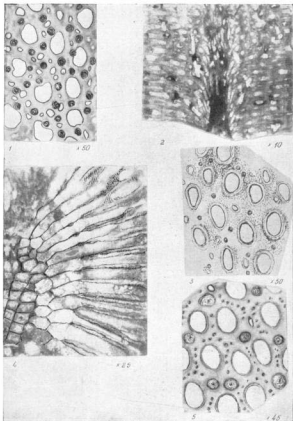


Таблица I

- Фиг. 1. *Batostomella tschikalienis* Grig'va, $\times 50$, шлиф 16/17a. Тангенциальное сечение
 Фиг. 2. *Batostomella tschikalienis* Grig'va, $\times 10$, шлиф 16/1. Продольное сечение
 Фиг. 3. *Batostomella tschikalienis* Grig'va var. *springerobotnis* var. nov., $\times 5$, шлиф 16/3a. Тангенциальное сечение, голотип
 Фиг. 4. *Rhombotrypella angustata* sp. nov., $\times 25$, шлиф 16/15c. Участок поперечного сечения, голотип
 Фиг. 5. *Rhombotrypella angustata* sp. nov., $\times 45$, шлиф 16/15a. Тангенциальное сечение, голотип

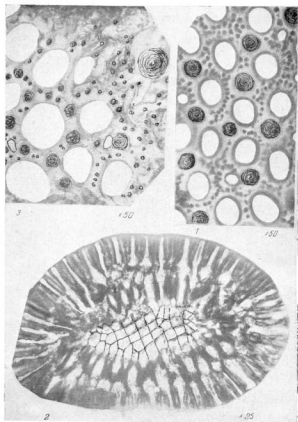


Таблица II

- Фиг. 1. *Rhombotrypella ischemovi* sp. nov., $\times 50$, шлиф 16/10a, Тангенциальное сечение, ГОЛОТИП
- Фиг. 2. *Rhombotrypella angustata* sp. nov. var. *maculosa* var. nov., $\times 25$, шлиф 16/5c, Поперечное сечение, ГОЛОТИП
- Фиг. 3. *Rhombotrypella angustata* sp. nov. var. *maculosa* var. nov., $\times 50$, шлиф 16,5a, Тангенциальное сечение, ГОЛОТИП

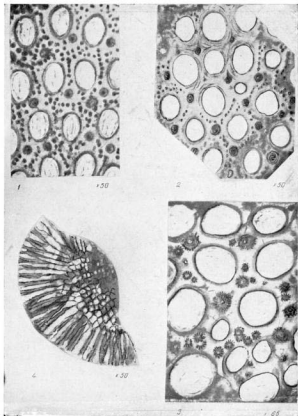


Таблица III

- Фиг. 1. *Rhombotrypella ovatozellata* sp. nov., $\times 50$, шлиф 16/14a. Тангенциальное сечение, голотип
- Фиг. 2. *Rhombotrypella ovatozellata* sp. nov. var. *aculeata* var. nov., $\times 50$, шлиф 16/13a. Тангенциальное сечение, голотип, макула
- Фиг. 3. *Rhombotrypella astrica* sp. nov., $\times 65$, шлиф 16/11a. Тангенциальное сечение, голотип, макула
- Фиг. 4. *Rhombotrypella astrica* sp. nov., $\times 50$, шлиф 16/11c. Часть поперечного сечения, голотип

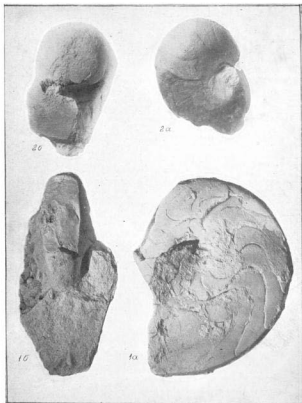


Таблица I

- Фиг. 1. *Pseudoscutellus malbosii* (Pisces), нат. вел. Крым, неоком: а — вид сбоку, б — вид с брюшной стороны
- Фиг. 2. *Striozautillus pondicheryiensis* (Blanford), нат. вел. Юг Европейской части СССР, маастрихт: а — вид сбоку, б — вид с брюшной стороны

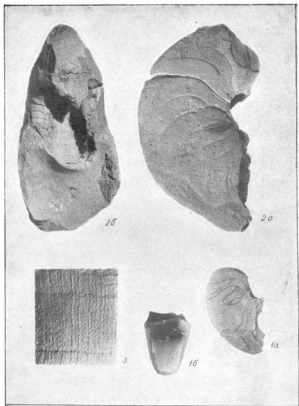


Таблица II

- Фиг. 1. *Pseudoserpoceras largillierianus* (d'Orb.), нат. вел. Западная часть Европейской части СССР, сенман: а — вид сбоку, б — вид со стороны септы
 Фиг. 2. *Pseudoserpoceras warsanofievae* sp. nov., уменьшено 2 раза. Крым, маастрихт: а — вид сбоку, б — вид со стороны септы
 Фиг. 3. *Strionautilus pondtcheritensis* (Blanford), $\times 5$. Отпечаток скульптуры на ядре



Таблица 1

Фиг. 1—3. *Erimastopora pial* sp. nov., $\times 20$. Обломки известковой оболочки: а — продольные сечения, б — тангенциальные сечения

Фиг. 4. *Erimastopora* sp., $\times 20$. Обломок известковой оболочки, тангенциальное сечение

Фиг. 5. *Pectochoria elegans* gen. et sp. nov., $\times 10$: а — продольное сечение, б — поперечное сечение таллома

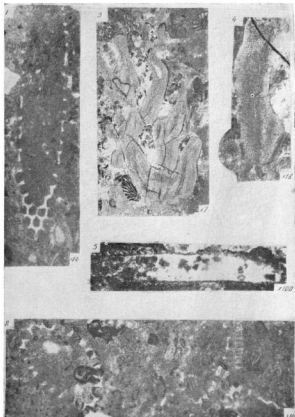


Таблица II

Фиг. 1. *Unjella ovata* gen. et sp. nov., $\times 14$. Продольное сечение известковой оболочки

Фиг. 2. *Unjella ovata* gen. et sp. nov., $\times 14$. Поперечное сечение известковой оболочки

Фиг. 3. *Komia abundans* gen. et sp. nov., $\times 7$. Продольное сечение таллома

Фиг. 4. *Komia abundans* gen. et sp. nov., $\times 18$: а — продольное сечение таллома;

б — поперечное сечение, клеточное строение периталлума

Фиг. 5. *Vargulella serrata*, $\times 100$. Продольное сечение



Таблица III

- Фиг. 1. *Ungdarella conservata* sp. nov., x 100. Продольное сечение участка таллома, клеточное строение периталлума
 Фиг. 2. *Ungdarella conservata* sp. nov., x 100. Поперечное сечение таллома, клеточное строение периталлума
 Фиг. 3. *Ungdarella conservata* sp. nov., x 14. Поперечное сечение таллома
 Фиг. 4. *Ungdarella conservata* sp. nov., x 60. Таллом из одного ряда крупных клеток

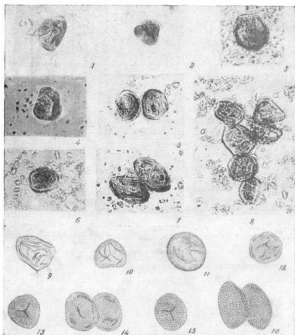


Таблица I

- Фиг. 1-2. *Leiotriletes minutissimus* Наум., × 400. Верхний Азиз, азизская свита, реветская толща
- Фиг. 3. *Leiotriletes simplicissimus* Наум., × 400. Верхний Азиз, азизская свита, реветская толща
- Фиг. 4. *Leiotriletes crassus* Наум., × 400. Верхний Азиз, зиганно-комаровская свита, амбарская толща
- Фиг. 5. *Trachytriletes minutus* Наум., × 400. Верхний Азиз, зиганно-комаровская свита, амбарская толща
- Фиг. 6. *Trachytriletes incrassatus* Наум., × 400. Верхний Азиз, азизская свита, реветская толща
- Фиг. 7. *Trachytriletes vetulus* sp. nov., × 400. Верхний Азиз, зиганно-комаровская свита, амбарская толща
- Фиг. 8-10. *Leiotriletes minutissimus* Наум., × 400. Азизская свита, катаскинская толща
- Фиг. 11. *Leiotriletes simplicissimus* Наум., × 400. Белая, зиганно-комаровская свита, сергизинская толща
- Фиг. 12-13. *Leiotriletes crassus* Наум., × 400. Верхний Азиз, азизская свита
- Фиг. 14. *Trachytriletes minutus* Наум., × 400. Р. Аша, низерская свита
- Фиг. 15. *Trachytriletes incrassatus* Наум., × 400. Р. Белая, азизская свита, зеленая толща
- Фиг. 16. *Trachytriletes vetulus* sp. nov. × 400. Р. Белая, зиганно-комаровская свита, амбарская толща

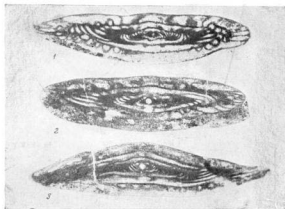


Таблица 1

Фиг. 1—2. *Verella waesawofievici* sp. nov., $\times 30$: 1—экз. 31, аксиальное сечение голотипа, Пензенская область, Кижино, верхняя часть кавьского яруса; 2—экз. 32, аксиальное сечение типичного экземпляра, $\times 50$. Там же
Фиг. 3. *Verella spicata* sp. nov., $\times 30$, экз. 31. Аксиальное сечение голотипа, Пензенская область, Кижино, верхняя часть кавьского яруса

Цена 17 р. 50 к.
Переплет 1 руб.