

270  
1943 / 3

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემია  
АКАДЕМИЯ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР  
ACADÉMIE DES SCIENCES DE LA RSS DE GEORGIE



საქართველო  
საბჭოთავო

249/3

საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის

ვ ე ს თ ი კ ი 16

ВЕСТНИК

Государственного Музея Грузии



BULLETIN

du Musée de Géorgie

XII-A

საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა  
Издательство Академии Наук Грузинской ССР  
თბილისი 1943 თბილისი



საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის

მ რ ა მ ბ ე

ВЕСТНИК

Государственного Музея Грузии



BULLETIN

du Musée de Géorgie

XII-A




საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის გამომცემლობა  
Издательство Академии Наук Грузинской ССР  
თბილისი 1943

ТБИЛИСИ



დაიბეჭდა საქ. სსრ. ძეგნიერებათა აკადემიის  
პრეზიდიუმის განკარგულებით

პ/მგ. რედაქტორი ა აფაქიძე

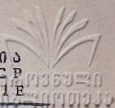


---

ტირაჟი 400, ხელშ. დასაბ. 25/XII—43 წ.,  
შიდასახ. ფორმ. რაოდ. 15,  
სტ. შეკვეთა 2464

---

საქ. ადგ. მრეწ. სახ. კომისარიატის სტამბა, ფურცელადის ქ. № 5.



Л. Ш. ДАВИТАШВИЛИ

## ДАРВИНИЗМ И ПРОБЛЕМА НАКОПЛЕНИЯ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ

### 1. ВВЕДЕНИЕ

В течение истекшего десятка лет мы в целом ряде работ пытались развивать мысль о необходимости изучения вопросов дарвинизма на основе данных палеонтологии и исторической геологии (Л. Давиташвили, 1932, 1933, 1933а, 1936, 1936а, 1937, 1938, 1939а, 1939б, 1940, 1940а, 1940в, 1941). Относительно этой проблемы мы писали: „Надлежащая постановка изучения вопросов дарвинизма в палеонтологии, предполагающая подробное и точное изучение изменений органического мира в связи со столь же подробным и точным изучением среды, будет вести нас к познанию эволюционного процесса как он фактически, а не предположительно, протекал в органическом мире и к выяснению закономерностей диалектического развития органического мира. Это будут выводы, прочно обоснованные конкретными фактами эволюционной истории среды,—фактически установленной связью между развитием тщательно изученных родословных ветвей, с одной стороны, и подробно исследованным развитием местообитаний, с другой“ (Давиташвили 1940, стр. 247).

Но рассуждения о необходимости и о пользе применения дарвинизма в области палеонтологии и исторической геологии надо было подкрепить конкретным применением этой идеи на деле. Только таким путем можно было дать полное и исчерпывающее доказательство правильности этого положения. Мы решили взяться за эту задачу, хотя для нас были ясны огромные трудности, с которыми мы должны были тут встретиться. Работа в этом направлении привела нас к некоторым результатам, по нашему мнению, вполне подтверждающим возможность и необходимость использования теории Дарвина в области палеонтологии и геологии.

Во-первых, удалось разработать ряд вопросов в области изучения факторов и закономерностей эволюции на палеонтолого-геологическом материале — вопросы о выми-

рания организмов (Давиташвили, 1939б), о взаимозависимости между развитием органов и развитием функций (1940, 1940б), об альбоморфической и аноморфической эволюции (1939а, 1940а), о рекапитуляции (1940, 1940б), о прогрессе (1941), о половом отборе (1941) и другие.

Во-вторых, мы имели возможность установить, с полной несомненностью, причинную связь между изменениями среды, с одной стороны, и филогенезом определенных групп животных и эволюцией целых фаун, с другой (1932, 1933, 1933а, 1934, 1936, 1937, 1939), и дать конкретные доказательства того, что идеалистическое антидарвинистское понимание эволюции как автогенетического процесса не соответствует действительности, является ложным.

В-третьих, мы показали, на основе конкретного фактического материала, необходимость использования теории Дарвина в таком важном для геолога вопросе, как вопрос о геологической синхронизации (1939б, 1941).

В-четвертых мы дали конкретные примеры применения идей дарвинизма в области изучения условий образования осадочных пород, — изучения генезиса геологических фаций (1933, 1937, 1937а, 1939).

Однако один вопрос оставался незатронутым в наших работах — вопрос о значении дарвинизма в деле изучения образования полезных ископаемых осадочного происхождения. В одной из наших статей (1939; стр. 32) мы, правда, поставили этот вопрос, но до настоящего времени мы не сделали попытки изложить метод его разрешения. Таким образом, возможность привлечения теории Дарвина для изучения генезиса полезных ископаемых еще нуждалась в обосновании фактами палеонтологии и геологии.

Предлагаемая работа является попыткой восполнить этот пробел и, таким образом, в некотором смысле завершает тот цикл наших исследований, который имел целью на конкретном материале показать необходимость разработки дарвинизма в палеонтологии и исторической геологии.

Мы решили сосредоточить здесь внимание на одной чрезвычайно важной группе полезных ископаемых осадочного происхождения — на каустобиолитах. В органическом происхождении углей теперь уже невозможно сомневаться. Нынче почти все исследователи, и в частности все наши геологи, уверены в органическом происхождении также и битумов. Таким образом, в современной науке прочно установилось положение, согласно которому горючие ископаемые являются в действительности биолитами, чего нельзя сказать о ге-



14012030  
308-111030

незисе некоторых других полезных ископаемых, относимых многими исследователями тоже к биолитам. Все это, на наш взгляд, оправдывает сделанный нами выбор основного объекта предлагаемого вниманию читателя исследования. Естественно, что основная задача этой работы заключается в постановке вопросов дарвинизма в учении о генезисе каустобиолитов и в выяснении путей разрешения этих вопросов. Подробное их рассмотрение на основе специальных палеобиологических и геологических исследований явится следующим этапом работы, вполне успешное осуществление которого требует коллективных усилий многих исполнителей.

---





## II. ОБЩАЯ МАССА ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА И ЕЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НА ПРОТЯЖЕНИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ

Для всякого дарвиниста несомненно, что общее количество органического вещества всего населения земного шара существенно изменялось в течение геологического времени. В начале истории органического мира это количество было ничтожным, а в дальнейшем оно прогрессивно возрастало. Уже это элементарное дарвинистское положение является бесспорно важным для понимания генезиса горючих ископаемых, так как количественный рост суммарной биомассы органического мира есть по существу процесс увеличения массы того материала, который, при определенных благоприятных условиях, может давать исходное вещество различных горючих ископаемых.

По В. И. Вернадскому (1926) общий вес живого вещества земного шара в настоящее время равен примерно 1014 т, что составляет одну стотысячную часть веса земной коры до глубины 20 км.

Общая биомасса растительного вещества несравненно больше общей биомассы современного животного мира. Исследователи различных специальностей неоднократно отмечали, что это преобладание растительного материала над животным было еще более резким в прошедшие геологические эпохи (см., напр., Л. В. Пустовалов, 1940, т. II, стр. 369) в силу общезвестной закономерности упреждения развития гетеротрофной жизни развитием автотрофной жизни (см. напр., Л. Давиташвили, 1933б, стр. 405—411).

„На земной поверхности, в частности на суше, говорит А. П. Виноградов (1933, стр. 30) химический элементарный состав живого вещества определяется составом леса. Лес занимает площадь около 22% всей суши (без полярных районов), т. е. 25 миллионов кв. км. Эта масса живого вещества в каждый данный момент несоизмерима в настоящее время ни с какой другой массой однородного живого вещества. На суше второе место занимает травянистая растительность, затем живое вещество почв, наконец, животный мир“. Масса травянистой растительности, по А. П. Виноградову, составляет не более 1/5 массы леса.

Общая биомасса лесов и травянистой растительности в прежние геологические эпохи была значительно меньше, чем теперь. Если бы

мы обратились к флоре того времени, когда наиболее высокоорганизованными из распространенных растений были псилофиты (нижний и частично средний девон), то, исходя из обычных размеров представителей этой флоры и из ее земноводного характера, сильно ограничивавшего полосу ее потенциального распространения (разд. V), нетрудно видеть, что общая биомасса этой растительности была, вероятно, по меньшей мере в десятки тысяч раз, — а быть может и в сотни тысяч раз — меньше биомассы нынешней наземной флоры.

Общее количество органического вещества в виде животных и их остатков в современных океанах составляет по некоторым подсчетам  $10^{12}$  или  $10^{14}$  т (С. А. Зернов, 1934, стр. 243). Нет сомнения в том, что подобные чрезвычайно грубые подсчеты дают результаты весьма сомнительные даже в отношении порядка величины. В данном случае достаточно заметить, что второе из только что приведенных двух чисел вполне соответствует подсчитанному В. И. Вернадским общему весу живого вещества земли (стр. 6). Однако мы невидимому в праве полагать, что биомасса животного населения океанов сравнительно очень велика; отношение между биомассой гетеротрофного и биомассой автотрофного населения в Мировом океане, очевидно, должно быть гораздо меньше соответствующего отношения для континентальной жизни. В самом деле, удельная производительность (отношение между производительностью, или продукцией, и биомассой) автотрофных, т.е. строящих органическое вещество из неорганического, растений (фитопланктона) в море исключительно высока: для Баренцова моря она, по определению Л. А. Зенкевича, равна 46,6 (С. А. Зернов, 1934, стр. 461). Это зависит от чрезвычайно интенсивной размножаемости важнейших групп морского фитопланктона: диатомей, перидиней и кокколитофорец.

Таким образом до настоящего времени делались лишь самые грубые подсчеты биомассы и производительности растительного и животного населения Мирового океана и материков. Нет сомнения, что постановка специальных серьезных исследований в этой области имеет большое значение для планомерного систематического изучения проблемы генезиса каустобиолитов: только таким путем мы сможем получить научно обоснованное представление о биомассе и о количественных изменениях органического вещества, способного, при особых, благоприятных для этого условиях, давать горючие ископаемые. Вместе с этим необходима работа по изучению биомассы и производительности органического мира прошлых геологических эпох, осадки которых в одних случаях богаты каустобиолитами, а в других бедны ими. Нет сомнения, что естествоиспытатели, стоящие на позициях дарвинизма, сумеют поставить и такую работу.

Однако, ни в коем случае нельзя думать, что совершающемуся в течение геологического времени общему процессу увеличения биомассы соответствует последовательное прогрессивное развитие биологических предпосылок, благоприятных для накопления органического вещества. В дальнейшем мы увидим, что здесь решающая роль может принадлежать сложнейшим биоценотическим взаимоотношениям между различными группами растений и животных, возникающих на разных этапах эволюции органического мира.

---





### III. НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ В РАЗВИТИИ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА ДОКЕМБРИЙСКИХ ЭПОХ

#### 1. Монофилетическая прогрессивная эволюция и ее значение в изучении рассматриваемой проблемы

В этом разделе попытаемся рассмотреть значение дарвинизма для понимания процессов накопления органического вещества в течение докембрия. Даже самое предварительное знакомство с этим вопросом покажет нам, что знание общих закономерностей эволюции бросает совершенно новый и притом обильный свет на важнейшие явления, которые вели к образованию залежей каустоболитов и графитов в докембрийских отложениях, — дает объяснение геологическим фактам, которые кажутся непостижимыми исследователю, не умеющему или не желающему пользоваться методом дарвинизма.

Мы не будем рассматривать закономерности „становления жизни“, — развития первых живых веществ на земле, а также первых этапов развития этих последних: обратимся сразу к тому моменту, когда на нашей планете были уже окончательно сформировавшиеся организмы, среди них — бесспорные автотрофные организмы, производящие синтез органического вещества из неорганических веществ, и прежде всего автотрофные растения, способных к фотосинтезу. Такой органический мир должен был пройти длинный путь развития, он формировался в течение колоссального промежутка времени. Сюда относятся самые древние организмы, о которых мы узнаем из геологической летописи по их ископаемым остаткам и по сохранившимся до ныне продуктам их жизнедеятельности.

Следует задуматься над вопросом о том, какова была степень эволюционного развития органического мира и его высших представителей в эти отдаленнейшие времена „зари жизни“.

Для того, чтобы подойти к изучению этого вопроса, надо иметь в виду, что согласно дарвинистскому пониманию эволюции все разнообразие форм, существовавших и существующих, — все те виды растений и животных, о которых нам могут дать представление палеонтология с ее двумя основными разделами, палеоботаникой и палеозоологией, а также ботаника и зоология, — произошло путем монофилетического развития от древнейших прародительских форм



(С. Darwin, 1882, стр. 428, Дарвин, 1939, стр. 666). На протяжении всего этого невообразимо колоссального периода эволюции органического мира новые организмы из неживой природы уже не развивались. Это дарвинистское положение, подтверждаемое и новейшими данными науки (А. И. Опарин, 1936), оказывается в непримиримом противоречии с полифилетическими воззрениями ламаркистов различных толков, прежде всего—самого Ламарка, который, как известно, признавал появление, путем первичного зарождения в неживой природе, низших организмов в различные моменты геологической истории от древнейших эпох до настоящего времени. Такого же взгляда держался и К. Негели (1866, стр. 37), который пытался доказать, что „произвольное зарождение имело место во все времена“. Здесь мы, конечно, не можем вдаваться в критику этих идей и аналогичных им воззрений, высказываемых и другими антидарвинистами-полифилетистами (об этом см. Давиташвили, 1940 б). Отметим только, что у Ламарка и у Негели „произвольное“ или спонтанное зарождение во все эпохи геологической истории связано с ортогенетическим пониманием эволюции, происходящей якобы по какому-то имманентному закону: без многократных спонтанных зарождений последовательный сторонник ортогенетической гипотезы не может объяснить тот факт, что современные формы могут отличаться друг от друга по высоте организации, не в состоянии понять явления прогресса в органическом мире. Только учение Дарвина дает объяснение органического прогресса, совместимое с представлением о монофилетическом происхождении, от общего корня, всего животного мира и от общего же корня—всего мира растений.

Исходя из этих идей, мы должны признать, что даже самые низшие из ныне живущих одноклеточных организмов—микробы и ультрамикробы, бактерии, одноклеточные водоросли и примитивные одноклеточные животные, Protozoa,—имеют во всяком случае не менее длинную редословную, чем самые высшие организмы, включая человека. Любая современная бактерия есть продукт эволюционного развития на протяжении многих сотен миллионов лет. Если эти существа и остались на стадии одноклеточного организма, то это еще не значит, что они не испытали никакого прогресса с древнейших архейских времен до наших дней.

## 2. Прогресс в развитии одноклеточных организмов

Дарвинизм учит нас, что прогрессируют и такие организмы, хотя осуществленный ими прогресс совершенно ничтожен в сравнении с прогрессом тех ветвей органического мира, которые при-

вели например, к высшим покрытосеменным растениям или к высшим млекопитающим и к человеку. Если это так, то ступень эволюционного развития, на которой стояли водоросли и первичные гетеротрофные организмы (в частности—древнейшие из *Protozoa*) в докембри, была несравненно ниже той ступени, которой достигли ныне живущие представители тех же групп. Приведем некоторые соображения в доказательство этого положения.

Прежде всего, дарвинизм учит о том, что видообразование происходит в силу естественного отбора наиболее приспособленных и что естественный отбор ведет, в общем и целом, к совершенствованию форм, к усилению их жизнеспособности. Темпы прогресса различных ветвей органического мира представляют огромные колебания; однако в пределах каждой группы происходит процесс совершенствования, улучшения приспособленности к тем или иным условиям существования. В особых случаях этот процесс повышения жизнеспособности в данной экологической обстановке связан с процессом определенного упрощения организации, регресса (паразиты, особенно эндопаразиты, а также вторично прикрепленные животные), но здесь нас интересует не связь между совершенствованием (биологическим прогрессом по А. Н. Северцову) и регрессом (морфофизиологическим регрессом по А. Н. Северцову), а самый факт совершенствования, которое в пределах каждой группы обычно связано с прогрессом, повышением организации (морфофизиологическим прогрессом по А. Н. Северцову).

Обратимся теперь непосредственно к тем организмам, которые в данном случае имеют наибольшее значение. Это—бактерии, низшие, главным образом одноклеточные, водоросли и одноклеточные животные, *Protozoa*.

Знакомство с палеонтологией одноклеточных водорослей класса диатомей и *Protozoa* из отряда фораминифер показывает, что эти организмы эволюровали гораздо быстрее, чем это было принято думать еще совсем недавно. В этом отношении разительный пример представляют обыкновенные мелкие фораминиферы. Изучение этих корненожек показало, что их филогенетическое развитие происходило не более медленно, чем в группах высших беспозвоночных и даже во многих группах позвоночных животных (Давиташвили, 1941, стр. 526). В подтверждение этого достаточно сослаться на глобигеринообразных фораминифер. Род *Globigerina* известен лишь с верхнего мела, а род *Orbulina*—только с третичного периода, хотя даже в недавно опубликованных руководствах можно найти категорические указания на то, что *Globigerina* встречается в кембрийских

отложениях (Н. Н. Яковлев, 1932, стр. 47), а *Orbulina* приводится даже как один из примеров существования особо „консервативных“ персистентных форм. Вообще вся экологическая группа глобигеринно-образных планктонных фораминифер усиленно развивается с верхнемеловой эпохи, что свидетельствует об определенном этапе развития соответствующих ветвей, представители которых, вследствие достигнутого ими к этому моменту прогресса, смогли занять в планктоне морей значительное положение, оставив далеко позади себя всех своих предшественников из отряда фораминифер. Здесь, следовательно, мы имеем замечательный случай прогресса с последующим захватом новых областей, новых зон обитания.

Итак, филогенетические изменения в отряде фораминифер происходят достаточно быстро, и это касается не только крупных форм, но и микроскопических, в частности мелких фораминифер белого мела из верхнемеловых отложений Русской платформы.

В 1912 г. А. Д. Архангельский утверждал, что „количество видов меловых фораминифер, сохранившихся до настоящего времени (т. е. продолжающих жизнь ныне—Л. Д.), весьма значительно“ (А. Д. Архангельский, 1912). В настоящее время уже не подлежит сомнению ошибочность этого утверждения (Л. В. Пустовалов, 1940, стр. 270). Чтобы глубже понять функциональное значение филогенетических изменений этих корненожек, необходимо, между прочим, серьезное изучение экологии ископаемых фораминифер. А до настоящего времени сделаны лишь первые шаги в этом направлении. Одно из крупных затруднений, встречаемых подобными исследованиями, состоит в том, что у столь просто организованных одноклеточных форм важнейшие изменения в составе и физиологической деятельности протоплазмы могут совершаться без заметных изменений в раковинке.

Сказанное нами о корненожках в значительной степени относится также и к гораздо проще построенным одноклеточным организмам,—даже к бактериям и к ультрамикробам. Ныне живущие бактерии классифицируются систематиками не столько по морфологическим, сколько по физиологическим признакам. Поэтому определение и различение ископаемых бактерий, находимых в осадочных породах почти всех систем (L. Saueux, 1936, стр. 1199), представляют очень большие трудности. Еще труднее выяснять физиологические особенности ископаемых бактерий. Однако нет сомнения в том, что те древнейшие бактерии, которые жили в архее, были организованы несравненно проще и ниже, чем бактерии последующих эр, и должны были в огромной степени уступать более новым бактериям по своей продукции, удельной производительности,—которая



у нынешних бактерий достигает чудовищных величин, резко превосходя удельную производительность всех остальных групп органического мира, — по разнообразию, сложности и специализированности своей физиологической деятельности и своей экологии. Это вытекает, во-первых, из основного положения дарвинизма о совершенствовании, развитии всех групп организмов на земле, а во-вторых из того, что ныне живущие бактерии слишком сложно и высоко организованы для того, чтобы быть на одном уровне с древнейшими архейскими представителями этого класса. Действительно, современная микробиология рисует нам бактерии далеко не такими примитивными, простыми существами, какими они казались нам лет двадцать назад. Изучение морфологического строения бактерий представляет большие трудности, связанные с малой величиной клеток этих микроскопических организмов. Тем не менее выясняется, что их строение является отнюдь не таким простым, каким оно представлялось еще недавно. Выясняется невозможность считать бактерии безъядерными организмами, отрицать присутствие в клетках бактерий ядер или ядерного вещества. При изучении с помощью ультрамикроскопа у мелких бактерий обнаруживается наличие органоидов движения. Эти органоиды движения бактерий представляют собою очень тонкие нити — жгутики. В настоящее время выяснены многие довольно сложные и разнообразные подробности спорообразования бактерий, — процесса, имеющего огромное жизненное значение.

Размножение бактерий совершается тоже не так просто и однообразно, как это представлялось прежде. Кроме различных способов деления описывается также и размножение почкованием. Устанавливается своеобразная форма полового процесса, так называемая конъюнкция, которая, по мнению некоторых исследователей, существует у всех видов бактерий. Недостаточно ясным представляется вопрос о значении так называемых гонидий, — чрезвычайно маленьких образований, связанных по видимому, с половым процессом. Были подмечены, далее, циклы развития, представляющие закономерное чередование стадий развития бактерий.

Сложна и необыкновенно разнообразна физиологическая деятельность бактерий. Приспособления бактериальных видов к различным средам и различным условиям существования свидетельствуют о высокой специализации многочисленных форм, которая могла быть достигнута только в результате длительного процесса эволюции. Со специализацией в чрезвычайно разнообразных направлениях связан тот факт, что бактерии живут буквально всюду, где только возможна органическая жизнь, в любых средах, интенсивно воздействуя на эти последние и энергично преобразуя их.



Бактерии в настоящее время населяют все зоны моря, живут и в глубоких впадинах океана, даже в области абиссальной тины, хотя, к сожалению у нас нет данных о количественных отношениях бактерий в глубоководных частях океана (Н. В. Bigelow, 1931, стр. 169).

Таким образом, докембрийская бактериальная жизнь должна была сильно отличаться от нынешней бактериальной жизни. Бактерии, которые существовали в первые этапы развития этого класса должны были сильно уступать нынешним бактериям и по высоте организации, и по разнообразию строения и физиологии, и по специализациям, и по разнообразию и обилию местообитаний, и по количеству населения, биомассе, и по производительности, и по интенсивности воздействия на среду.

В этой связи следует заметить, что бактерии вод нефтяных месторождений, вопреки не раз высказанному предположению, не могут считаться „ископаемыми, (т. е. не изменившимися) обитателями того обширного водоема, в котором в геологические времена отложились нефтеносные свиты“ (Т. Л. Гинзбург-Карагичева, 1932, стр. 19). Эволюция организмов не может прекратиться; наоборот, изменение биотопы, какое мы несомненно имеем в данном случае, должно было существенно повлиять на эволюционный процесс и вызвать приспособление к новым условиям жизни.

Нет сомнения в том, что было время, когда бактерии имели несравненно меньшее распространение, чем теперь. Так, отсутствие или чрезвычайно ничтожное количество автотрофных организмов на древнейшей суше, отсутствие растительного покрова обуславливали отсутствие или очень незначительное распространение там гетеротрофных бактерий. Кроме того, в те отдаленнейшие времена совершенно отсутствовали целые типы и классы организмов (ныне широко распространенных и даже господствующих), которые в последующие времена являлись носителями множества бактериальных форм; следовательно, в упомянутые древнейшие эпохи было попросту невозможным существование великого множества всевозможных сапрофитных, паразитических, вредных и безвредных, для носителей, бактерий, которые позже могли жить на различных многоклеточных животных и растениях моря, континентальных водоемов и суши, на дне морей и рек, на почве и на разнообразных других субстратах.

Развитие всевозможнейших многоклеточных растений и животных и преобразующее действие этих высших организмов на среду их обитания, в частности их почвообразовательная деятельность, подготовили возможность возникновения, эволюционным путем, myriad новых бактериальных форм. Бесчисленные адаптации (приспособления) этих последних к разнообразнейшим местообита-

ниям и условиям существования имели важное значение для дальнейшего значительного прогресса, подъема организации этих «одно-клеточных». Действительно, если даже принять, что явления адаптивной радиации сами по себе не означают заметного повышения уровня организации, если они более или менее соответствуют представлению о «идиоадаптациях», выдвинутому А. С. Северцовым (А. N. Sewertzoff, 1931 и А. Н. Северцов, 1939), то все же остается несомненным, что чем интенсивнее происходит развитие в порядке этих идиоадаптаций (адаптивной радиации), тем более усиливаются шансы дальнейшего морфофизиологического прогресса: выражаясь метафорически, мы можем сказать, что эти идиоадаптации как бы «нащупывают» возможные пути дальнейшего значительного прогресса, и, «найдя» такие пути, открывают новые направления прогрессивного развития, или, согласно терминологии А. Н. Северцова,—новые «ароморфозы». В самом деле, не трудно видеть, что даже крупнейшие «ароморфозы» (случаи исключительно значительного морфофизиологического прогресса) начинались самыми малозаметными, на первый взгляд «идиоадаптациями». Это может быть отмечено даже в отношении антропогенеза: первые изменения обезьяны, которые обуславливали возможность ее дальнейшего прогрессивного развития и развития человека, еще не делали ее более высоко организованной, чем ее ближайшие сородичи, не испытавшие этих изменений: эти изменения (переход к хождению на задних ногах, связанное с этим «освобождение» рук и т. д.) пока еще принципиально не отличались от обыкновенных адаптаций идиоадаптаций, и все же именно эти «скромные» изменения открыли путь к величайшему прогрессу, осуществленному в живой природе. Таким образом любой прогресс, поднятие организации на значительно более высокий уровень, зависит от интенсивности адаптивной радиации прародительской группы.

Мы рассчитываем рассмотреть в другом месте подробнее вопрос о прогрессе в органическом мире, а здесь ограничимся только что приведенными соображениями о том, что происходившее с течением геологического времени увеличение числа бактериальных видов, приспособившихся к разнообразным условиям существования, все более и более расширяло возможности прогресса этих микроорганизмов, который сказывался главным образом в их биологической деятельности и в частности в повышении скорости размножения (доступное современной микробиологической методике морфологическое строение изменялось и прогрессировало менее значительно). Темпы филогенетического развития и темпы прогресса низших микроорганизмов должны были значительно увеличиваться по мере развития

различных групп многоклеточных организмов, в частности многоклеточных животных различных типов, которые формировались и эволюционировали еще в девонии; происходил процесс развития и усложнения биологической среды, в которой жили микроорганизмы и в частности бактерии и к которой эти микроорганизмы непрерывно приспособлялись, вступая в самые разнообразные отношения с различными многоклеточными растениями и животными (экзопаразитизм, эндопаразитизм, симбиоз и т. д.). Таким образом процесс усложнения биоценозов несомненно ускорил видообразование бактерий. Следовательно, воздействие этих последних на среду, и в частности на морское дно с его обитателями и с накопившимися там осадками, должно было становиться все более и более разносторонним, глубоким, энергичным и интенсивным.

Кроме того в этой связи интересно отметить громадную продукцию современных морских бактерий при сравнительно незначительной их биомассе. По исследованиям Л. А. Зенкевича (1930), относящимся к жизни в Баренцевом море, продукция бактерий (т. е. количество органического вещества, производимого организмами за определенный период как путем накопления в своем теле, так и путем размножения) по истине колоссальна и во много раз превосходит продукцию всех прочих организмов, взятых вместе. При этом биомасса бактерий (т. е. количество органического вещества в живых бактериях) совершенно незначительна, она в тысячу раз меньше продукции. На втором месте по продукции стоит здесь фитопланктон, а остальные организмы—зоопланктон, бентос и рыбы—дают величины биомассы и продукции, совершенно ничтожные в сравнении с соответствующими величинами для бактерий и даже для фитопланктона. Но всегда ли была столь высокой продукция бактерий? Дарвинистская палеобиология должна дать на этот вопрос отрицательный ответ. В особенности низкой, в сравнении с нынешней, должна была быть продукция докембрийской бактериальной жизни. Продукция водорослевого планктона была, очевидно, тоже много ниже, чем теперь, но биомасса могла быть относительно значительной в связи с низким уровнем развития жизнедеятельности гетеротрофных организмов.

### 3. Процессы разрушения органического вещества гетеротрофными организмами докембрия

Исходя из этих соображений мы должны прийти к заключению, что те обитатели архейских океанов, которые разрушали накопившееся на дне органическое вещество (бактерии и прочие микроорганизмы, а также многоклеточные животные, например, илоядные и трупоядные), действовали



в этом направлении несравненно медленнее, чем организмы соответствующих групп, живущие в наше время. Теоретически рассуждая, мы должны допустить, что в какой то чрезвычайно отдаленный момент докембрия сумма этого разрушающего действия гетеротрофных организмов моря была практически равна нулю. В дальнейшем эта величина возрастала от века к веку, от эпохи к эпохе, по мере прогресса и расселения организмов, разрушающих органическое вещество.

К. Бойрлен (K. Beurlen, 1938, стр. 383) подчеркивает то хорошо известное в палеонтологии положение, что развитие растений упреждает развитие животных, так как эволюция этих последних может совершаться лишь на основе растительной продукции. На основании этого можно было бы ожидать, говорит Бойрлен, что в ранние времена развития органического мира продукция растительного вещества была большой по сравнению с продукцией животного мира; соответственно этому море было обильно заселено водорослями, а животный мир значительно отставал в своем развитии от растений. Это, по Бойрлену, могло вызвать перепроизводство органического вещества растительного происхождения. Нам кажется, что хотя эти соображения повидному сильно и грубо упрощают совершавшийся в природе процесс, все же они содержат рациональное зерно: количественные отношения между автотрофным населением и гетеротрофным несомненно должны быть учтены при изучении генезиса битуминозных толщ древнего палеозоя, но при этом надо иметь в виду также изменяющуюся, в общем прогрессирующую жизнедеятельность гетеротрофных организмов. Итак, было время, когда темпы процессов гниения и разрушения органических остатков на дне докембрийских морей были незначительными, даже ничтожными по сравнению с темпами этих процессов в настоящее время. А это значит, что в докембрийские времена накопление органического вещества на дне морей могло протекать даже в таких условиях, которые теперь исключают возможность этого процесса.

К сказанному следует прибавить еще одно соображение. Говоря о накоплении исходного вещества каустобиолитов, геологи нередко исходят из предположения, что начальные стадии разложения органических остатков носят „бактериальный характер“ (Н. М. Стрехов, 1937, стр. 13). Это, конечно, не совсем верно. В разрушении органических остатков огромное участие принимают, например, многие морские донные животные, в частности представители так называемой „инфауны“, т. е. фауны, живущей в осадке дна, особенно черви-несожили, углубляющиеся в осадок на глубину до 60 см.



По некоторым расчетам весь этот слой в 60 см проходит через кишечник пескожилов примерно за два года (Давиташвили, 1941, стр. 90). Многие участки морского дна кишат илоядными и трупоядными животными. И вот, все эти многоклеточные разрушители органических остатков некогда совершенно отсутствовали; а затем совершался процесс постепенного развития этой экологической группы, которая достигла нынешнего своего положения, конечно, далеко не сразу. Это обстоятельство говорит опять-таки в пользу того, что процесс разрушения органических остатков на морском дне совершался в отдаленные докембрийские эпохи несравненно медленнее и более вяло, чем в последующие времена.

Наконец, надо учесть также, что в течение геологического времени у гетеротрофной части океанского населения прогрессировала способность поедания живых автотрофных организмов, в частности—донных водорослей. Это обстоятельство тоже должно было отражаться на общем балансе сохранения в осадках органического вещества. Нам могут возразить, что, если жизнедеятельность гетеротрофных организмов в докембрии была относительно низкой, то низкой должна была быть и жизнедеятельность автотрофных растений, а следовательно сохранявшийся остаток органического вещества был не больше, чем в соответствующих областях более поздних эпох. Но вспомним опять-таки, что в процессе эволюции органического мира развитие автотрофных организмов всегда идет впереди развития гетеротрофных, последние несколько запаздывают в своем развитии сравнительно с первыми. В дальнейшем нам придется вернуться к рассмотрению этой закономерности (разд. V). Следовательно, в отдаленные времена докембрия относительно низкая жизнедеятельность гетеротрофных организмов, питавшихся за счет живых автотрофных организмов, представляла одно из благоприятных для накопления органического материала условий.

#### 4. Мелководная полоса моря как зона, наиболее благоприятная для накопления органического вещества в древнейшие эпохи палеонтологической истории

Теперь нам остается рассмотреть вопрос об областях накопления органического вещества в морях докембрия.

Водоросли могут жить лишь в верхних слоях воды пелагической области и в неритовой зоне бентали.

В нынешних океанах наиболее богат фитопланктоном верхний, так называемый эвфотический, или богатый светом слой воды, ограниченный в среднем примерно глубинами от 0 до 80 или 100 м, по некоторым авторам даже до 30 м (R. Hesse, W. C. Allee and K. P. Schmidt, 1937, стр. 172). Нижняя граница этого слоя, конечно,

сильно варьирует в зависимости от географической широты, приращивания эластического материала с суши и других условий.

А. Крог (1935) приводит данные Гентшеля (E. Hentschel, 1927) о вертикальном распространении наннопланктона („карликового планктона“, состоящего из планктонных организмов, проходящих сквозь планктонные сети и имеющих величину от 5 до 60  $\mu$ ) в Атлантическом океане между  $0^{\circ}$  и  $10^{\circ}$  южной широты и  $10^{\circ}$  и  $20^{\circ}$  западной долготы. Число особей наннопланктонных организмов на поверхности океана было равно 10100, на глубине 100 м—почти в 3,75 раза меньше, на глубине 400 м—в 39 раз меньше, на глубине 1009 м—в 112 раз меньше, а на глубине в 5000 м—в 673 раза меньше, чем на поверхности. Число и биомасса рыб, по предположению Крога, тоже весьма сильно уменьшаются на больших глубинах. Плотность населения на больших океанских глубинах, по словам Крога, остается по существу неизвестной. Гентшель установил, что плотность наннопланктона на глубине 2000 м зависит от плотности его на поверхности моря (Н. М. Книпович, 1938, стр. 263). Что источником пищи для глубоководных животных являются организмы, населяющие верхние слои океанов, не подлежит сомнению. Эти организмы, а особенно их трупы, остатки, испражнения, опускаясь в более глубокие слои, поедаются животными, населяющими эти слои, которые в свою очередь служат пищей другим, более крупным и т. д. „Дождь трупов, остатков и отбросов делает возможным жизнь животных в тех слоях океанов, в которых не может происходить образование органических веществ из неорганических“ (там же, стр. 263). Многие специалисты по планктону океанов высказывали, впрочем, сомнение в достаточности притока пищи из верхних слоев для питания глубоководных животных. Некоторые исследователи отмечают, что лишь незначительная часть этого материала достигает дна, так как часть его поедается животными промежуточных слоев воды, а часть разлагается, не достигнув дна.

В открытом море, с удалением от берега количество наннопланктона понижается в такой же степени, как и количество потребителей этого планктона,—животных (S. Ekman, 1935, стр. 396). Отдаленные от берегов глубоководные осадки крайне бедны пищевым материалом (там же, стр. 352). Пелагическая фауна в прибрежной неритовой полосе гораздо богаче, чем в отдаленной от берега зоне открытого моря.

Все это говорит за то, что в древнейшие времена более глубокие части неритовой зоны и батинальная зона были лишены или почти лишены донного населения. Это подтверждается еще одним соображением косвенного характера. Дело в том, что в нынешнем

Мировом океане глубоководная бентонная фауна, согласно новейшим данным, происходит, главным образом, от неритовой относительно тепловодной фауны соответствующего климатического пояса и лишь в меньшей доле — от неритовой холодноводной фауны (S. Ekman, 1935, стр. 390). Далее, нынешняя батипелагическая фауна, т. е. пелагическая фауна нижних слоев воды (батипланктонная и батинектонная) происходит в основном не из полярных холодноводных областей, а из тепловодной области (S. Ekman, стр. 477). Все это свидетельствует о том, что главной областью видообразования большинства групп и формирования нынешних типов животных в непосредственном прошлом была мелководная хорошо освещенная полоса моря, примыкающая к суше. Естественно предположить, что эта полоса была и в прошлом главной областью эволюции и очагом радиации важнейших групп морских организмов. Распространение докембрийских водорослей должно было быть не более широким; наоборот, исходя из общих закономерностей органического прогресса, мы полагаем, что оно было более узким. Наиболее обильное накопление растительных остатков должно было происходить в неритовой зоне, преимущественно в верхней ее части, куда эти остатки поступали как из планктона, так из бентоса. Вполне возможно, что этот материал состоял главнейше из остатков бентонных водорослей. В этой связи интересно отметить, что биомасса растительного бентоса обычно довольно быстро падает с увеличением глубины. По данным Н. В. Морозовой-Водяницкой (1936, 1936а, стр. 152 и 126) в Черном море биомасса на  $1 \text{ м}^2$  многоклеточных растений равняется в среднем: на глубине 0—10 м на прибрежных скалах—1000 г, на глубине 0—20 м на песке с ракушкой—20 г, на глубине 20—30 м на илу с ракушкой—5 г, на глубине 30—50 м—1 г, на глубине 50—90 м—0,1 г. Однако в северо-западной части моря на глубине 30—60 м пространство в  $10000 \text{ км}^2$  занято „филлофоровым морем“, где биомасса в среднем составляет 1,7 кг, но местами доходит до 13 кг на  $1 \text{ м}^2$ .

Самой благоприятной из всех областей моря многие экологи уверенно называют неритовую область тропического океана (Hesse, Allee, Schmidt, 1937, стр. 23). Здесь соленость представляет лишь незначительные колебания, температура почти всегда близка к  $25^\circ$ , годовые колебания ее не переходят за пределы  $2,3^\circ$ , а с суши доставляются обильные запасы пищи. Фауна этой области разнообразнее, чем в любой другой области. Прибрежные участки теплых морей некоторые экологи считают „гипотетической первоначальной областью развития жизни“ (там же, стр. 176), поскольку там все условия приближаются к оптимуму. Донная фауна эвфотической



зоны, по их словам (там же, стр. 179), „есть общая мать всех первичноводных фаун, как пресноводных, так и морских“. „Как фауны глубокого моря, так и население открытого океана возникли лишь в результате специализации“ из донных фаун освещенной зоны. На умеренных глубинах прибрежных вод представлены все группы морских организмов, а в пелагической области многие группы совершенно отсутствуют, другие же представлены немногими аберрантными формами. Пелагические животные происходят от донных форм (пелагические медузы, черви, а также, из брюхоногих, *Heteropoda* и *Pteropoda*). Переселение донных животных из неритовой области в более глубокие области морского дна становится возможным лишь после того, как развитие пелагических животных и растений создает здесь запасы пищи для этих иммигрантов.

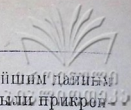
Данные экологии ныне живущих организмов подтверждаются палеонтологической историей органического мира. Здесь, конечно, не место подробному разбору этого вопроса: мы ограничимся лишь ссылкой на немногие из основных фактов, показывающих, что важнейшие группы морских животных берут начало от форм, возникших на дне прибрежной эвфотической полосы, и что пелагические и глубоководные донные животные развивались преимущественно из мелководных бентонных видов.

Так, филогения фораминифер показывает, что исходной, первоначальной областью обитания этих корненожек было морское дно мелководной полосы, где жили древнейшие представители этого отряда. Широкое развитие бесспорно планктонных форм мы встречаем лишь с нижнего мела, когда появляются глобигеринообразные формы, представители тех групп, которые впоследствии заняли исключительно важное место среди обитателей морей и океанов.

Губки всегда были в основном донными животными, а древнейшие их представители были находимы в мелководных отложениях.

Обширный тип кишечнополостных развился из подвижных бентонных животных, обладавших, возможно, двубоковой симметрией (Oskar Kuhn, 1939, стр. 11) и живших, очевидно, в эвфотической полосе мелководья. Древнейшие граптолиты верхов верхнего кембрия и низов нижнего силура, из группы *Dendroidea*, были прикрепленными бентонными животными которые, по данным современной палеонтологии, впоследствии, дали начало и псевдопланктонным и планктонным формам. Кораллы, которые принадлежат к прикрепленному бентосу, жили всегда на дне. Известно, что палеозойские одиночные *Tetracoralla* встречаются, главным образом, в отложениях очень мелкого моря и что среди них нет глубоководных форм; сменявшие же их в триасе *Hexacoralla* имеют немало глубоководных представителей.





Медузы класса *Scyphozoa* происходят, согласно новейшим данным (Н. Kiderlen, 1937), от *Conularida*, древнейшие из которых были прикрепленными бентонными животными. От прикрепленных конулярид произошли свободноплавающие конуляриды, а от этих последних, путем редукции наружного хитинового скелета, настоящие сцифоидные, — *Neoscyphozoa* по Кидерлену. Эти сцифоидные, возможно, не имеют непосредственной филогенетической связи с той древнейшей группой, к которой принадлежат описанные еще Уолкоттом кембрийские медузы.

От подвижных билатерально-симметричных бентонных животных произошли, очевидно, также мшанки и плеченогие. Общеизвестно, что древние плеченогие в изобилии жили в мелководьях, в то время как нынешние, за немногими исключениями, живут в дисфотических, сравнительно глубоководных частях неритовой зоны или еще глубже. Некоторые из представителей этого класса, для которого столь характерен прикрепленно-бентонный образ жизни, сделались, очевидно, пелагическими организмами — планктонными и псевдопланктонными (напр., *Chonetes*).

Древнейшие моллюски были, очевидно, подвижными донными билатерально-симметричными животными. Класс *Amphineura*, сохранивший этот способ передвижения, обычно считается наиболее близким, по основным чертам строения тела, к прародительской группе моллюсков. Подвижно-бентонный образ жизни является исходным также и для классов *Scaphopoda*, *Gastropoda* и *Lamellibranchiata*. Замечательно, что среди пластинчатожаберных не найдено ни одной планктонной формы. Развитие у некоторых брюхоногих, в раннем мезозое, симфионостомности и сопряженных с нею морфофизиологических особенностей (разд. VI, гл. 3) открыло перед этими формами новые возможности передвижения в менее благоприятные и более глубокие местообитания, бывшие до того малодоступными для этого класса. Планктонные брюхоногие — *Heteropoda* и *Pteropoda* — развились, несомненно из бентонных форм. Головоногие произошли, как и другие классы моллюсков, от подвижно-бентонных предков. Многие наутиллоидеи и аммоноидеи были, очевидно, пелагическими формами, но лучшими пловцами среди головоногих являются появившиеся лишь в триасе (или несколько ранее) *Endocochlia*, способные к освоению обширных пространств открытого океана, в которых прежде трудно было расселяться гораздо менее совершенным пловцам — *Ectocochlia*. Наиболее активные и сильные пловцы из внутреннераковинных — *Sepioidea* и *Teuthoidea* — появились, конечно, позже *Belemnioidea*, от которых они произошли. Среди нынешних эндокохий имеются глубоководные донные формы. Такой образ жизни носит в данном случае несомненно вторичный характер (подотряд *Cirromorpha*).

Общепризнанным является происхождение иглокожих от подвижных донных червеподобных предков. В дальнейшем многие иглокожие, с одной стороны, поселяются во все более глубоководных областях морского дна (этот процесс отмечается в истории морских лилий и морских ежей), а с другой—переходят к пелагическому образу жизни (напр., морские лилии рода *Saccocoma*).

Членистоногие развились, согласно господствующим ныне представлениям, из аннелид,— подвижно-бентонных животных. Многие представители *Arthropoda* перешли к плавающему—плавктонному и нектонному—образу жизни. Вполне возможно, что некоторые бентонные ракообразные, как из подкласса *Entomostraca*, так и из подкласса *Malacostraca* происходят от пелагических форм (O. Kuhn, 1939, стр. 91 и 98) и являются вторично-донными. Так, по О. Куну (там же стр. 91) *Ostracoda*, которые имеют и ходильные и плавательные ноги, а также *Cirripedia*, которые принадлежат к прикрепленному бентосу, произошли от *Phyllopora*, которые приспособлены к пелагическому образу жизни. Из десятиногих раков группа бентонных форм типа *Pemphix* развилась, по К. Бойрлену, из плавающих (там же, стр. 98). Однако, в целом история типа членистоногих свидетельствует о том, что древнейшие членистоногие были подвижными донными животными. На протяжении истории типа некоторые из важнейших его групп дают начало пелагическим и глубоководным формам. Так, по Бойрлену (K. Beurlen, 1931) заселение глубоководной области моря десятиногими раками совершалось несколькими последовательными этапами (конец юры, конец мела, конец палеогена и нынешняя эпоха).

Что касается первично-водных позвоночных, то древнейшие рыбы (в широком смысле) были, как известно, донными животными, жившими в очень мелкой воде. Краткое изложение истории перехода этой обширной группы к нектонному образу жизни, типичному для настоящих рыб, можно найти, напр., в статье А. Гейнца (A. Heintz, 1935), озаглавленной: „Как рыбы научились плавать?“

Таким образом филогения животного мира океанов показывает, что исходные формы всех типов должны были быть обитателями дна эвфотической полосы мелководья и принадлежали, очевидно, к блуждающему бентосу. Невидимому в исключительных случаях глубоководные донные животные могли давать начало донным животным более мелководных частей моря (в этой связи см. разд. VI, гл. 4 о стенотопности глубоководного бентоса). Пелагическая жизнь развивалась, в основном, из бентонной жизни мелководья. Впрочем, некоторые группы донных животных произошли, вероятно, от пелагических предков.



Все эти данные указывают на то, что в древнейшие периоды истории органического мира все более или менее обширные водные и относительно неблагоприятные части морей были лишены животного населения или были заселены весьма слабо и что затем население этих частей прогрессивно возрастало. В дальнейшем, всякий раз, когда в результате изменения экологической обстановки вымирало население того или иного бассейна, повторное заселение этого последнего должно было осуществляться, как правило, в той же последовательности.

Масса планктона в морях отдаленного докембрийского прошлого была, возможно, менее значительной, так как планктонные водоросли, быть может, еще не успели выработать эффективные приспособления к пассивно-плавающему образу жизни: если это так, то морской планктон древнейших докембрийских эпох мог быть лишь второстепенным источником накоплявшейся на дне массы органического вещества.

Еще Дарвин отмечал геологическое значение того факта, что мелководная полоса моря ныне гораздо обильнее населена организмами различных групп, чем его более глубокие части (Ч. Дарвин, 1939, стр. 522, С. Darwin, 1882, стр. 283). В древнем докембрии эта противоположность должна была сказываться гораздо резче. Поскольку водоросли, как автотрофные организмы, были тогда почти единственными поставщиками органического вещества, естественно, что и гетеротрофная жизнь в значительной мере сосредоточивалась в неритовой зоне, главным образом в ее верхней части, соответствующей эвфотическому слою. На это, быть может, нам ответили бы, что, согласно некоторым позднейшим представлениям о возникновении жизни на земле (А. И. Опарин, 1936), первые живые существа не были ни автотрофными, ни гетеротрофными, а питались теми органическими соединениями, которые возникали в воде химическим путем, и что, следовательно, морские гетеротрофные организмы древнего докембрия могли бы питаться теми же органическими соединениями или же только что упомянутыми „первичными существами“. Однако ясно, что такое положение могло бы длиться во всяком случае лишь очень недолго,—действительно лишь на „заре жизни“, так как после возникновения автотрофных организмов, приспособившихся к использованию энергии солнечного света для построения органического вещества, сосуществование „первичных существ“ с этими автотрофными организмами могло быть лишь очень непродолжительным: слишком уже велики преимущества вторых перед первыми. Таким образом, гипотеза А. И.



Опарина ведет нас к признанию одной из величайших революций органического мира, революции, в результате которой „нервные существа“ должны были совершенно исчезнуть. Это могло произойти лишь в самое отдаленное время, значительно раньше древнейших из архейских эпох, от которых до нас дошли какие-либо остатки водорослей.

Итак, мы приходим к выводу, что в самые древние из доступных геолого-палеонтологическому изучению моменты геологической истории основной областью автотрофной и гетеротрофной жизни и накопления органического вещества была верхняя, хорошо освещенная, эвфотическая часть неритовой зоны. Эта область в нынешнем Мировом океане охватывает все экологически оптимальные биотопы, и мы в праве думать, что в отдаленнейшем прошлом она была единственной более или менее густо и постоянно заселенной частью моря. Отсюда жизнь очевидно распространилась и в более глубокие части океана и, позднее, в сторону суши. Следовательно, мелководная полоса моря в течение некоторого времени, — может быть, до конца докембрия, — была областью, биологически наиболее благоприятной для накопления органических остатков, из которых формировались каустобиолиты. Позже, с дальнейшим развитием здесь жизни гетеротрофных организмов и, в частности, — микроорганизмов, биологические условия должны были стать менее благоприятными для этого процесса.

Воззрение, согласно которому в какое то отдаленное время докембрия область распространения живых существ была относительно очень узкой, а затем происходил процесс расширения этой области, хорошо согласуется с дарвинистскими идеями о единстве места происхождения группы и видов (С. Darwin, 1882, стр. 320, Ч. Дарвин, 1939, стр. 566) и о прогрессе в органическом мире.

Это воззрение, которое подтверждается и дальнейшим развитием органического мира, имеет немаловажное значение для понимания пространственного размещения каустобиолитов в разные эпохи геологической истории.

Последовательное расселение организмов мирового океана и освоение жизнью все новых и новых областей морской среды нельзя, конечно, понимать лишь как продвижение из мелководных биотопов во все более и более глубоководные. Такое представление было бы чрезвычайно упрощенным и не соответствовало бы действительности даже в самых общих чертах. В самом деле совершался про-

цесс проникновения органического мира из экологически оптимальной эвфотической прибрежной полосы морского дна в различные в общем менее благоприятные области. Что этот процесс никак не мог идти в порядке простого перемещения из менее глубоких частей моря в более глубокие, ясно хотя бы уже из того, что глубина границы между эвфотическим и дисфотическим (разд. VI, гл. 2) слоями даже в пределах одного и того же моря сильно варьирует, и если в одних местах дисфотические условия наблюдаются уже на ничтожной глубине, около 30 м, то в других глубине в 250 м и более.

#### 5. О потребности древнейших одноклеточных и многоклеточных организмов в кислороде

Для выяснения общих закономерностей, которым подчиняются процессы формирования и распада органического вещества в разные этапы развития жизни на земле важно знать, какие всеобщие основные изменения происходили в течение геологического времени в составе земной атмосферы, в газовом режиме морей и в солености океанов. Однако воззрения, которые иногда высказываются учеными относительно этих изменений, носят характер гипотез, лишенных солидного обоснования, или даже произвольных предположений, если не научных фантазий. В то же время несомненно, что без серьезного изучения этих вопросов невозможно выяснить значение процесса развития экологических факторов на протяжении геологического времени. Экологические условия морей существенно и глубоко изменялись от докембрия до нынешней эпохи. Не следует, однако, преувеличивать значение этих коренных изменений. Если бы даже мы, подобно некоторым исследователям, приняли, что в какие-то древнейшие времена атмосфера очень резко отличалась от нынешней ничтожным содержанием в ней свободного кислорода, то палеонтологические данные говорят в пользу того, что такое состояние могло существовать лишь в какие-то весьма ранние моменты докембрия: в более поздние эпохи докембрия существовала, как мы скоро увидим (см. стр. 26), чрезвычайно обильная морская флора водорослей,—автотрофных организмов, производивших фотосинтез. С точки зрения прогрессивной монофилетической эволюции невозможно представить себе, чтобы эта аэробная флора в общем была значительно менее требовательной в отношении содержания в воде кислорода, чем нынешняя флора. Наоборот, гораздо вероятнее, что древнейшие водоросли, как менее совершенные, как не успевшие еще развить высокую жизнедеятельность, значительно более зависели от условий среды и в частности были более чувствительны к ухудшениям газового режима, чем растения позднейших времен.

Эти соображения приводят нас к выводу, что уже в докембрийские времена,—во всяком случае в протерозое, морские воды были в общем довольно богаты кислородом.

3411369330  
308741101033

#### IV. НАКОПЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА В ДОКЕМБРИЙСКИЕ ВРЕМЕНА

##### 1. Общее состояние органического мира в докембрии

Обратимся теперь к фактическим данным о процессах накопления органического вещества в докембрийские периоды истории Земли.

Существует довольно широко распространенное мнение, согласно которому в докембрии органическая жизнь на Земле была представлена еще очень слабо, слишком слабо для того, чтобы в осадках могли накапливаться значительные массы органического вещества, которые давали бы материал для заметных скоплений горючих ископаемых. Такое представление не соответствует действительности.

Прежде всего вспомним, что палеонтология докембрия уже собрала многочисленные данные о растительной и животной жизни докембрия (см., напр., P. E. Raymond, 1935, E. T. W. David and R. J. Tillyard, 1936, C. Keyes, 1937, C. Keyes, 1937 a). Далее следует отметить, что проведение границы между докембрием и кембрием встречает огромные трудности: палеонтологические факты, которыми при этом приходится пользоваться, касаются обычно лишь пород, расположенных выше этой границы, а палеонтологическая характеристика пород, залегающих ниже границы, почти всегда отсутствует. Поэтому здесь не может быть и использован палеонтологический принцип, основанный на знании ископаемых двух смежных толщ, применяемый в биостратиграфии всех отложений палеозоя, мезозоя и кайнозоя. Соответственно этому нижняя граница кембрия проводится вообще гораздо более условно, чем нижняя граница любого более позднего периода. Вполне возможно, что, когда мы сумеем провести эту границу более точно, то окажется, что к протерозою придется отнести некоторые толщи, которые ныне причисляются к кембрию лишь на том основании, что они содержат уже довольно разнообразную и относительно обильную фауну.

Однако и при нынешнем уровне наших биостратиграфических знаний мы имеем достаточно веские доказательства обилия органической жизни в докембрии, главным образом, в его верхней части, которую мы обычно пытаемся выделить как особую, протерозойскую





эру. Мало того—имеющиеся факты дают нам представление о некоторых количественных отношениях между основными группами органического мира этих отдаленных времен. В этой связи нам особенно важно отметить здесь чрезвычайно крупную роль, которая принадлежала в морях докембрия водорослям. Поскольку можно судить по ископаемым остаткам организмов и по частоте нахождения окаменелостей в докембрийских отложениях, водоросли занимали господствующее положение в органическом мире допалеозойских эр.

## 2. Карбонатные водоросли докембрия СССР

Геологическая и палеонтологическая литература накопила обильный материал о распространении водорослей в докембрии.

О существовании и количестве водорослей, живших в докембрийские периоды, мы можем судить, главным образом, на основании изучения, с одной стороны, ископаемых остатков карбонатных водорослей, а с другой—пород, возникших целиком или частично за счет органического вещества водорослей. Таким образом, на существование водорослей указывают не только окаменелости, но и битуминозные и углистые породы, угли, графиты. Эти последние в некоторых случаях имеют несомненно органическое происхождение, образовались за счет органического вещества водорослей (см., напр., Н. Г. Кассин, 1938, В. И. Лучицкий, 1939, Н. В. Дубына, 1937 и 1939, E. Ryschkowitsch, 1926).

Большое количество сведений о докембрийских карбонатных водорослях Северной Америки, Западной Европы и других зарубежных стран можно найти в работах иностранных ученых (напр., Pia, 1926, Сьюард, 1936).

Воздерживаясь от обзора этих данных, мы несколько остановимся на вопросе о распространении ископаемых водорослей в докембрийских отложениях нашей страны.

Карбонатные водоросли имеют в наших докембрийских отложениях огромное распространение. Приведем некоторые данные, свидетельствующие об этом.

В нижней части карелия (протерозой) Кольского полуострова содержится свита имандра-варзуга, где имеется горизонт известняков, в котором обнаружены известковые водоросли из группы *Stromatolithes*, что оббликает эти образования с образованиями *Kalix* архипелага северной Ботнии" (А. А. Полканов, 1939, стр. 39).

На северной окраине Кольского полуострова имеются образования так называемого гиперборья, который многие геологи помещают уже выше потнии, т. е. выше докембрия. На Рыбачьем полу-

острове и острове Кильдине гиперборей содержит породы глинистой фации с залежами известняков с *Gynnosolenites* (Полканов, 1939 стр. 28).

Стратиграфия докембрия Урала разработана еще очень слабо. Тем не менее стоит отметить, что относимая условно к протерозою так называемая саткинская свита, которая выделяется в районе Сатка—Бакал—Куса, а также на Южном Урале (западный склон), содержит доломиты с водорослями *Collenia* (Е. А. Кузнецов, 1939, стр. 174, М. И. Гарань, 1939, стр. 175). Впрочем возможно, что эта свита принадлежит уже к кембрию.

В обобщающей статье о фазах и циклах тектогенеза Западно-сибирского края М. А. Усов (1939, стр. 639) писал, что там „неметаморфизованный или сравнительно слабо измененный альгонк представлен существенно черными известняками и доломитами с богатой флорой карбонатных водорослей, среди коих имеются известные ньюландия, черными, иногда углеродистыми сланцами и граувакками“.

В Енисейском криже к протерозою относят чиримбинскую свиту (внизу), которая „состоит из формации Тунгусик (1, 2 км)—водорослевые известняки с известково-песчаными прослоями—и токмицкой (2,8 км)—известняки с водорослями и диабазовые аффузивы“. К верхнему протерозою относят горбилокскую свиту (1,7 км) розовых и серых известняков с *Collenia interfillum* и *Cryptozoon retiformis* var. *conica* и фллитовых глинистых сланцев (В. А. Обручев, 1939, стр. 189).

В Туруханском районе протерозой делят на пять свит, из которых третья снизу, сухотунгусская, мощностью в 800 м, в своей верхней части (470 м) состоит из доломитов с многочисленными водорослями (*Collenia*, *Conophyton*), четвертая, деревненская, мощностью в 570 м, содержит известняки, переполненные водорослями *Collenia* и *Conophyton* (40 м), а пятая, свита Буровой, мощностью в 450 м, представлена доломитами с прослоем доломита, содержащим известковые водоросли (в пустотах и трещинах доломита, вблизи водорослей, имеются вкрапления вязкого битума).

В докембрии Горной Шории, по К. В. Радугину (1939, стр. 196), развиты главным образом формации среднего и верхнего протерозоя. К нижней группе формаций относятся (снизу): кабырзинская формация, мощностью свыше 1,5 км, состоящая из черных мелкозернистых пахучих мраморов и известняков („органическими остатками в них являются исключительно мелкие простейшие водоросли планктона, напоминающие болиты различных форм и размера“), западно-сибирская формация, мощностью около 1,5 км, на 100% со-

стоящая из водорослевых доломитов (доломиты этой формации представляют сокровищницу своеобразных характерных водорослей, среди которых—*Algostroma zick-zack* n. sp., *Algostroma elbrusii*) и саговая формация, мощностью свыше 2 км, тоже карбонатная, литологически не отличающаяся от кабырзинской.

К верхней группе К. В. Радугин относит, между прочим, унушкольскую формацию, которая содержит свиту известняков с *Newlandia*. Эта свита вместе с аналогичными известняками Саралинского района Кузнецкого Алатау и др. содержит характерные для альгонкиа Северной Америки и близкие к флоре бельтской серии водоросли. В Западной Сибири, таким образом, устанавливается их космополитное и руководящее значение для верхнего протерозоя.

В верхнем докембрии Прибайкалья различают три свиты (снизу вверх): голоустенскую, улунтуйскую и качергатскую (Е. В. Павловский и А. И. Цветков, 1939, стр. 205). В голоустенской свите сравнительно широко распространены карбонатные породы, среди них изредка наблюдаются оолитовые породы, в которых встречаются водоросли *Katangasia*. Улунтуйская же свита, мощностью более 1000 м, выражена карбонатными породами с подчашевыми им прослоями филлитов. В известняках найдены *Collenia baicalica* и *Osa-gia sibirica*.

Таковы лишь некоторые из фактов, свидетельствующих о распространении известковых водорослей в докембрийских,—главным образом, протерозойских—отложениях, развитых на территории нашей страны. Эти данные убеждают нас в том, что известковые водоросли были в докембрии наиболее широко распространенными из всех организмов, имевших скелеты, способные хорошо сохраняться в ископаемом состоянии. Во многих случаях эти водоросли оказываются породообразующими или заполняющими целые пласты осадочных пород. Водоросли обычно—единственные ископаемые докембрия, и никогда в последующие времена они не занимали такого универсально господствующего положения в органическом мире морей.

### 3. Углистые и битуминозные породы докембрия СССР

Перейдем теперь к рассмотрению докембрийских углеродистых отложений, возникших за счет органических остатков, главным источником которых должны были быть опять-таки водоросли.

Специальная литература дает немало сведений о докембрийских горючих ископаемых и графитах зарубежных стран.



Чемберлин (Т. С. Chamberlin, 1900, стр. 405) указывает на присутствие значительных углистых отложений в гуронской серии Северной Америки. Вальтер (J. Walther, 1927, стр. 164) говорит, что пласт антрацита, мощностью в 2 м, содержащийся в альгонке Канады, является, быть может, одновозрастным двум линзам угля, которые были вскрыты бурением в синей докембрийской глинне Кунды (Kunda). Наличие углистых отложений в докембрийских толщах Северной Америки отмечалось также Берри (E. W. Berry, 1920) и другими авторами.

Здесь мы остановимся лишь на данных, свидетельствующих об угленосности и битуминизации докембрийских отложений нашей страны.

На Кольском полуострове в карельской формации (протерозой) заметное место занимают глинистые сланцы—фиалиты с углистым веществом (серии имандра-варзуга и печенга-кучин).

В Карелии сланцевая толща карельской формации содержит кремнистые, глинистые, шунгитовые, карбонатные и другие сланцы (Н. Г. Судовиков, 1939, стр. 68 и 69). „В строении Шунгского месторождения принимают участие черные шунгитсодержащие доломиты“ (там же, стр. 69). Шунгит—антрацитоподобная порода, представляющая, быть может, своеобразный графит. Законченные разведочные работы свидетельствуют о больших запасах этого ископаемого. Вопрос о применении шунгита как топлива еще не разрешен (там же, стр. 79). Различают две разновидности шунгита. Первая разновидность, „собственно шунгит“, представляет собою черное блестящее образование, содержащее около 90—94% углерода и встречающееся в виде тонких прослоек. Вторая разновидность, „шунгский или оловецкий антрацит“, является матово-серым образованием, значительно более зольным, чем первая разновидность, содержащим около 63% углерода, и залегает пластами, мощностью до 2 м (Н. И. Степанов, 1937, стр. 226 и 227).

Углистые породы довольно широко распространены в докембрии Украинского (Азовско-Подольского) кристаллического массива—главным образом в верхней части архея и в протерозое. Графитовосность украинского докембрия общеизвестна. Наиболее распространенной формой залегания графитовых месторождений является пластовая форма (И. В. Дубына, 1939, стр. 153). Для объяснения генезиса украинских графитов выдвигались различные гипотезы. Некоторые исследователи придерживаются органогенно-сингенетической теории образования графитов Украины (В. С. Веселовский, 1936, И. В. Дубына, 1937 и 1939, В. И. Лучицкий, 1930). Если в некоторых случаях образование украинских графитов за счет органиче-

ских остатков представляется невероятным и даже исключительным. В других органическая гипотеза дает повидимому единственное объяснение генезиса этого ископаемого.

В верхней части саксаганской формации (альгонк) в пределах так называемой верхней сланцевой свиты выделяется горизонт „углистых“ (серицитово-графитовых) сланцев, мощностью прим. р-но от 200 до 400 м, о которых В. И. Лучицкий (1939, стр. 134) пишет: „Углистые сланцы не обладают постоянным составом. Это то серицитово-графитово-кварцевые породы, то, что наблюдается реже, каолиново-графитово-кварцевые и серицитово-графитово-кварцевые породы. Общей характерной особенностью их является значительное и постоянное содержание углерода в виде графитов и постоянная тонкая вкрапленность пирита.“

„Судя по всем признакам, это — породы, отложившиеся первично в сравнительно спокойном мелководном бассейне с развивавшейся на его территории растительностью, давней начало графититовым образованиям.“

„Тот же мелководный характер отложений спокойного бассейна носят и самые верхи верхней толщи, представленной мощной свитой биотитово- и хлоритово-кварцевых сланцев. Сходство с условиями образования углистых сланцев подтверждается также присутствием в них прослоев сланцев, в значительной мере обогащенных углеродом. Часто встречаются и песчаные породы.“

На западном склоне Южного Урала в упомянутой уже нами саткинской свите (относимой обычно к протерозою) выше доломитовой толщи с *Collenia buritica* Masl. лежит толща глинистых сланцев, мощностью в 250—300 м, состоящая из тонкослоистых мергелистых сланцев, пересланяющихся с доломитовыми мергелями, углесто-глинистыми сланцами и мергелистыми доломитами. Залегающие выше доломиты „содержат органическое вещество и слабо нахнут битумом“ (М. И. Гарань, 1937, стр. 173). Выше, в зигазино-комаровской свите отмечаются „углесто-глинистые (с серицитом) сланцы“. В составе альгонка Западной Сибири, по М. А. Усову (1939, стр. 639), видное место занимают, как мы уже видели, „черные, иногда углеродистые сланцы“.

Из пяти свит протерозоя Туруханского района третья снизу, сухотунгусская, содержит толщу пахучих известняков, мощностью в 330 м, а пятая, свита Буровой, характеризуется, по А. И. Гусеву (1941, стр. III), наличием „твердых и мажущих битумов, нигде не встреченных в нижележащих формациях протерозоя“; в этом заключается „самая существенная особенность“ свиты Буровой.

Н. Г. Кассия (1938, стр. 22) делит докембрий Казахстана на четыре комплекса. Графитистые сланцы указываются во втором и третьем снизу комплексах. В верхнем, четвертом комплексе довольно часты углистые или графитистые сланцы и кварциты. „Простейшие растения, говорит Н. Г. Кассия (там же, стр. 36), дали значительные скопления органического материала, образовались графитистые гнейсы, углистые кварциты; графитистые и углистые сланцы наибольшее распространение имеют в протерозое“.

Кабырзинская свита среднего палеозоя Горной Шории, по К. В. Радугину (1939, стр. 196), представлена, как мы уже отметили, „черными тонкозернистыми пахучими мраморами и известняками“. На восточной окраине Енисейского края под мощной свитой красноцветных песчаников, относимых к нижнему кембрию, лежат серые доломиты с твердыми битумами, причисляемые к верхнему протерозою (Ю. А. Кузнецов, 1941, стр. 56).

На Восточном Саяне к докембрию относят „битуминозные графитовые мраморы с подчиненными черными и красноцветными графитовыми микрокварцитами“ (В. А. Обручев, 1939, стр. 169).

Таким образом, в докембрии, особенно в протерозое, широко распространены образования, возникшие на счет органических остатков: графит, углистые породы, битумы. Если промышленное значение этих биолитов в общем невелико, а часто равно нулю, то это в значительной степени зависит от метаморфизма, от изменения, которое испытали соответствующие породы после их отложения за огромный промежуток времени, протекший от момента накопления их органического вещества до наших дней.

#### 4. Биологические условия накопления органического вещества в докембрии

Все изложенное приводит нас к выводу, что в течение значительной части докембрия, в протерозое и частично, повидимому, в в архее, существовала богатая органическая жизнь, которая, однако, отличается от органической жизни последующих эпох, во-первых, исключительно низким уровнем общего эволюционного развития и, во-вторых, сравнительно очень узкими пределами географического и экологического распространения подавляющего большинства форм (главным образом мелководная область океанов и морей). Жизнь эта была достаточно обильной для того, чтобы служить постоянным источником накопления органического вещества, идущего на образование месторождений каустобиолитов. Чрезвычайно резко и повсеместно выраженный, хотя и прогрессивно уменьшающийся, избыток производимого автотрофными организмами вещества над количеством его, разрушаемым всем остальным органическим миром (и



в первую очередь—микроорганизмами), создавал условия, допустимо тельно благоприятные для органического осадконакопления.

Некоторые данные из гидробиологии нынешних морей дают представление об этих условиях. С. А. Зернов (1934, стр. 439) отмечает, что „прямой и обязательной зависимости между количеством растительного планктона и количеством животных не существует. Совершенно несомненно, что в периоды осеннего развития планктона нередко очень большие его количества не поедаются животными и, отмирая, частью разлагаются нацело, частью отлагаются на дне бассейна (подчеркнуто нами.—Л. Д.)“. Если в случае, приводимом С. А. Зерновым, это последнее явление имеет местный и сезонный характер, то в других условиях оно могло быть длительным (ср. Н. М. Страхов, 1939, стр. 77—89), охватывая иногда довольно значительные площади.

В эпохи, предшествовавшие кембрию, этот процесс, согласно только что изложенным фактам, мог иметь чрезвычайно широкое распространение. Отсюда—образование залежей каустобиолитов и нефтепроизводящих свит в разнообразных гидрологических условиях, независимо от газового режима вод, от характера грунта и донных осадков.

Гарвей (H. W. Harvey 1934), изучавший сезонные колебания количества фитопланктона и зоопланктона в Британском канале близ Плимута, показал, что увеличение количества фитопланктона зависит не только от удлинения дня и усиления солнечного освещения, но и от количества питающегося планктонными однолеточными растениями зоопланктона и в частности меропланктона (личиночного планктона). Гарвей отмечает тесное соотношение между всегда изменяющимися популяциями хищных животных, популяциями растительноядных животных и растительной пищей. Если количества хищных необыкновенно возрастает, то популяция диатомей может сильно увеличиваться. Если же количество хищных, наоборот, значительно падает на некоторое время, то количество растительноядных, освобожденных от своих врагов, сильно возрастает, что ведет к ограничению роста популяции диатомей и прочих планктонных водорослей. Это указывает на зависимость биомассы фитопланктона от сложнейших биоценологических соотношений. Однако эти соотношения не всегда существовали в таком виде, как теперь. В древнейшие эпохи истории жизни роль гетеротрофных организмов была, очевидно, менее значительной. В дальнейшем, по мере эволюции органического мира, соотношения должны были существенно изменяться. Изучение истории этих соотношений на фактическом материале палеонтологии и геологии—одна из почетных задач будущих иссле-

дований. Эти исследования будут выяснять наличие биологических предпосылок накопления органического вещества. Однако уже теперь едва ли можно сомневаться, в том, что в какие-то древние времена биологические условия, благоприятные для накопления органического вещества, существовали в перитовой зоне почти повсеместно. Этим объясняется и тот факт, что первичная битуминозность наблюдается в докембрийских осадках самого разнообразного петрографического характера. В докембрии образование залежей горючих ископаемых могло происходить, по видимому, и в таких гидрологических условиях, при которых этот процесс не мог бы совершаться ни в один из последующих периодов геологической истории.

#### 5. Возможные биологические условия накопления исходного материала шунгитов

В связи с этим интересно коснуться вопроса о происхождении залежей антрацитовидных или вообще углеобразных залежей в докембрии.

Поскольку наземная растительность в докембрии не известна, геологи нередко приходят к заключению, — кающемуся на первый взгляд вполне естественным и даже неизбежным, — что шунгит по своему происхождению подобен сапропелевым углям более поздних периодов и возник в континентальных водоемах. Так, А. Н. Мазарович (1938, стр. 51) пишет: «Происхождение шунгитов, вероятно, связано с существованием озер, в которых отлагался гнилостный или из водорослей — сапропель». Н. М. Страхов (1938, стр. 59) называет шунгиты — «своеобразными антрацитовидными углями» и говорит, что они имеют вероятно континентальное происхождение. В подстрочном примечании Н. М. Страхов поясняет: «В современных озерах в результате цветения планктона часто образуется сапропель, впоследствии могущий перейти в уголь. Нечто сходное с озерным сапропелем, вероятно, представляла и материнская порода шунгита». Таким образом, идея озерного происхождения шунгитов основывается на аналогии с углями более позднего происхождения.

Однако нетрудно видеть, что такое заключение является весьма ненадежным.

Идея докембрийских озер, где якобы отлагался сапропель, из которого развились шунгиты, представлялась сомнительной некоторым ученым, которые искали объяснения генезиса шунгитов. В частности Н. А. Орлов считает шунгит продуктом перегонки из битуминозных более древних пород (Г. Потонье, 1934, стр. 96, примечание

А. Н. Криштофовича). В. М. Тимофеев (1924) полагает, что шунгит образовался вследствие изменения первоначального вещества, проникнувшего в пустоты вместе с растворами кремниевой кислоты и углекислого кальция. Этот автор склонен видеть в шунгитоносной свите „не толщу обычных углей, а ряд изменившихся за столь продолжительный период времени битуминозных пород“ (стр. 118).

Мы не в праве утверждать, что углеобразование должно было происходить во все времена по одним тем же неизменным законам. Наоборот, все, сказанное на предыдущих страницах относительно существенных и глубоких изменений обстановки накопления органического вещества, заставляет нас подозревать, что генезис водорослевых углей докембрия может значительно отличаться от генезиса более юных водорослевых углей.

Следующие соображения подтверждают эту мысль.

Во-первых, если бы до нас дошли докембрийские угли озерного происхождения, то мы были бы в праве рассчитывать найти еще больше аналогичных углей в древнем палеозое. В действительности же мы не знаем ни одного месторождения такого (да и вообще какого-либо) угля в кембрии.

Более того, нам не известны какие-либо промышленные залежи водорослевых углей и в силуре. В девоне такие угли представляют собой очень редкое, исключительное явление. В частности, барзаский сапромиксит, который, по мнению некоторых исследователей, образовался из морских бурых водорослей, возник, вероятно, из остатков наземных растений, псилофитов. Из такого геологического распределения доантраколитовых углей приходится сделать заключение, что в докембрии существовали какие-то условия, благоприятствовавшие образованию водорослевых углей, и что эти условия были нарушены уже в кембрии.

Во-вторых, шунгиты подчинены, повидимому, морской осадочной толще (Н. Г. Судовиков, 1939, стр. 69, А. А. Полканов, 1939, стр. 37), и в таких же, повидимому, условиях залегают залежи антрацитоподобных образований в альгонке Канады. Вальтер (J. Walther, 1927, стр. 164) считает возможным даже утверждать, что все докарбонные залежи каменных углей встречаются среди морских отложений, что, конечно, является уже слишком смелым обобщением. В связи с этим надо также отметить, что ни в кембрии, ни в ордовии пока не встречено остатков пресноводных водорослей или наземных растений.

Все это заставляет нас поставить вопрос: не могли ли шунгиты возникнуть в результате угленакопления в морском бассейне?

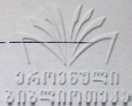


Отмечая, что угленосные толщи представляет собой или комплекс чисто наземных, т. е. вообще континентальных, отложений (тип лимнический), или чередование континентальных отложений с морскими (паралический тип), Ю. А. Жемчужников (1935, стр. 414) относит к числу „отрицательных признаков для нахождения углей“ „типичные глубоководно-морские отложения“, которые „бывают выражены мощными известняками, мергелями с морской фауной и другими породами с правильной и выдержанной слоистостью, типичной для отложений открытого моря“ (из последнего пояснения следует, что здесь имеются в виду не только глубоководные морские отложения, но и отложения мелкого моря).

Если нам, однако, не известны случаи морского угленакопления в палеозое и в более молодых толщах осадков, то отсюда еще отнюдь не следует, что такой процесс был невозможен в докембрии. Наоборот, охарактеризованные нами специфические условия накопления органического вещества в докембрийских морских бассейнах делают вполне вероятным подобный процесс в мелководной зоне морей этих отдаленных времен.

Строго говоря, у нас нет оснований считать шунгиты и залежи других углеобразных пород и графитов, подчиненные осадочным отложениям докембрия, сапропелевыми биолитами в обычном смысле слова: в докембрийские времена накопление материнского вещества горючих ископаемых могло совершаться в морях и вне „застойных бассейнов“, в которых отлагается настоящий сапропель (Ю. А. Жемчужников, 1935, стр. 39).

Водоросли, количественное участие которых в органическом мире было тогда исключительно значительным, могли служить обильным источником растительного материала, потребителей и разрушителей которого было там несравненно меньше, чем в морях последующих эр (С этой точки зрения было бы важно знание количественного отношения между продуктивностью автотрофного населения и продуктивностью гетеротрофного населения. Определение этого отношения даже для современных биотопов представляет, очевидно, большие трудности). Позже эти соотношения могли существенно измениться, и предпосылки, необходимые для морского угленакопления, вероятно исчезли, — быть может, уже в начале кембрия. С начала палеозоя морская водорослевая флора, повидному, уже не могла поставлять достаточно материала для массового угленакопления. И действительно, древнейшие угли, в частности богхеды, водорослевого происхождения встречаются в заметных количествах лишь начиная с карбона, и угли эти возникли за счет водорослей не морских водоемов.



## V. ЗАВИСИМОСТЬ НАКОПЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ОТ ИСТОРИЧЕ КОГО РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА МАТЕРИКАХ

### 1. Вопрос о растительном покрове материков докембрия, кембрия и силура

Рассуждая об условиях накопления материнского вещества каустобиолитов, мы обычно отвлекаемся от развития растительного покрова в течение геологического времени. В действительности же общее состояние растительного покрова должно было иметь огромное влияние на процесс образования месторождений каустобиолитов. Влияние это могло быть прямым и косвенным.

Прямое влияние зависит от производительности растительного населения суши, — от количества производимого растениями материала и от топографического распределения этого материала. Уголь и нефть вырабатываются из органических остатков, а этих остатков должно быть, при прочих равных условиях, тем больше, чем больше массы органического вещества производится растениями. Косвенное влияние состоит в воздействии растительного покрова на климат и на процессы эрозии земной поверхности, поскольку вследствие этого существенно изменяются условия, от которых зависит накопление материнского вещества каустобиолитов.

Рассмотрим сначала вопрос о прямом влиянии развития растительного покрова на процесс накопления исходного материала каустобиолитов.

Нет никаких сомнений в том, что в течение какого-то очень раннего периода развития земной коры на суше не было никакого растительного покрова, никакой жизни.

Такой период, неизбежность которого ясна каждому дарвинисту, должен был быть продолжительным даже с геологической точки зрения. В течение этого периода безжизненных материков они, понятно, нигде не могли накопить органических остатков и не могли в какой бы то ни было мере питать ими окружающие морские бассейны.

Однако такое положение не могло сколько-нибудь заметно измениться и после первого появления растений на материках — в континентальных водоемах и на суше. Это явствует из того, что первые поселенцы материков в континентальных водоемах и на суше

давали совершенно ничтожное суммарное количество органического вещества. Действительно, нам, прежде всего, неизвестны какие-либо бесспорные остатки пресноводных водорослей ни в докембрии, ни в кембрии, ни в ордовикии. Частично это может зависеть от неполноты геологической летописи. Однако исследователи каустобиолитов вполне справедливо отмечают тот факт, что „в древнейших толщах, т. е. в докембрии и кембрии известны лишь остатки морских растений“ (О. Stutzer, 1923, стр. 172).

Древнейшие из найденных доныне наземных растений встречены, повидимому, в верхнем силуре. Такие находки чрезвычайно редки, и к тому же силурийский возраст их нельзя считать вполне доказанным. Самые древние из достоверно датированных представителей псилофитовой флоры происходят из нижнего девона. Псилофитовая флора—самая древняя и в то же время самая примитивная из всех известных нам ископаемых наземных флор—обнаруживает довольно близкие филогенетические отношения с водорослями, к которым псилофиты стоят ближе, чем какие-либо другие ископаемые наземные растения.

История наземных растений от девона до кайнозоя включительно свидетельствует о прогрессивном распространении наземных растений от местообитаний, непосредственно связанных с водоемами, в направлении центральных областей материков. Псилофиты, а также многие характерные представители верхнедевонской и каменноугольной флоры были еще „земноводными“ растениями, которые могли жить лишь в довольно узкой прибрежной полосе низменной суши. Дальнейшее развитие наземной флоры в целом ведет к овладению все более и более континентальными местообитаниями. Мы не останавливаемся здесь на характеристике этого процесса, который описывается в руководствах по палеоботанике и даже в общих учебниках палеонтологии (Давиташвили, 1941). Этот процесс выражается в постепенном расширении растительного покрова вглубь материков. Площадь, занимаемая растительным покровом, прогрессивно возрастает. Ясно, что этот процесс имеет огромное значение для накопления растительных остатков.

Из сказанного можно сделать вывод, что в докембрии не могло быть сколько-нибудь значительного растительного покрова, который давал бы заметные количества материнского вещества каустобиолитов. Этот вывод, вполне согласующийся с дарвинистскими теоретическими представлениями о развитии органического мира, встречает, однако, возражения со стороны некоторых исследователей. Так, ученые иногда ссылаются на имеющиеся сведения о каких-то на-



земных растениях докембрия. Однако сведения эти не могут считаться достоверными, а поскольку они противоречат существующим представлениям о развитии растительного мира, основанным на множестве палеонтологических фактов, к таким сведениям надо относиться очень осторожно. Существует мнение, что сплошной растительный покров значительных пространств суши существовал еще до кембрия. Такое мнение высказывал— правда, еще до установления истинной природы псилофитов—Т. Чемберлин (T. C. Chamberlin, 1900, стр. 405 и 406), который говорил: „Богатство литоральной морской жизни уже в кембрии, углистые отложения гурона и химическая характеристика всех палеозойских и большинства протерозойских слоев дают, по моему мнению, достаточное основание для предположения, что растительность покрывала сушу уже задолго до палеозойской эры и что материковые воды могли поддерживать свою собственную, приспособленную к ним, фауну, а также, в некоторой доле, доставлять пищу для прибрежной морской фауны“.

В докембрийской истории Чемберлин выделяет древнейшую эру голыи земли и господства дизаггрегации при слабом разложении пород и этой эре противопоставляет последующие времена господства наземной растительности, обширного растительного покрова; эта эра господства и обилия наземной растительности, по меньшей мере, на измененной суше „уходит в глубь веков до тех пор пока прибрежные отложения обнаруживают остатки полной дезинтеграции“ и изобилуют ископаемыми морскими организмами. Гуронская серия относится к этой верхней части докембрия.

Однако, успехи, достигнутые за последние десятилетия в области изучения псилофитовой флоры, делают крайне невероятным предположение Чемберлина о существовании сколько-нибудь значительного растительного покрова на докембрийской суше. Псилофитовые, „древнейшие из достоверно изученных растений суши, занимают положение, в некотором смысле переходное от слоевищных растений, водорослей, к более высоко развитым сосудистым наземным растениям (выражаясь точнее—растениям с системой проводящих тканей). Псилофитовые иллюстрируют эволюционный процесс дифференциации слоевища и оформления таких частей наземного растения, как стебель, корни и листья“ (Давиташвили, 1941, стр. 461). С точки зрения дарвинистского понимания развития жизни довольно трудно допустить, чтобы такой, достаточно примитивной ступени эволюции наземных растений, какую представляет собою псилофитовая флора верхнего силура и нижнего и среднего девона, предшествовал чрезвычайно длительный период существования уже оформившейся флоры суши, охватывающий не только нижний си-

лур и весь кембрий (что все же мыслимо), но и часть докембрия. И уже совершенно невероятным является предположение, что эта докембрийская флора суши, если она и существовала, могла бы образовать на каких-либо частях докембрийских материков сплошной растительный покров. Гораздо вероятнее предположение, что в те отдаленные времена на суше могли селиться и распространяться слоевищные растения вроде ныне живущих лишайников. Но подобные растения едва ли могли создавать значительный сплошной и постоянный покров на заметных площадях суши.

Что же касается зависимости между растительным покровом суши и действием дезинтегрирующих агентов, то эта зависимость, которую нельзя отрицать, требует глубокого исследования на основе конкретного фактического материала, и едва ли целесообразны попытки выразить эту зависимость в какой-либо простой и категорической формулировке на основе лишь самых общих соображений о роли растительного покрова. Таким образом наличие в докембрии хорошо отсортированных кластических пелитовых пород еще не есть безусловное указание на существование сплошного растительного покрова. К этому вопросу мы еще вернемся в одном из последующих разделов (разд. V, главы 9 и 10).

Чемберлин и некоторые другие исследователи, в частности Ромер (A. S. Romer, 1933, стр. 114—117) развивают гипотезу пресноводного происхождения рыб вообще и *Osteichthyes* в частности. Могут сказать, что существование пресноводных рыб предполагает наличие обильной растительной пищи на континенте. Но прежде всего, мы не знаем, даже приблизительно, времени появления первых рыбообразных позвоночных. Известно только, что древнейшие их остатки встречаются лишь в нижнем силуре, хотя вполне возможно, что самые примитивные формы появились еще до кембрия. Далее, первобытные рыбы могли жить в той своеобразной области, которую мы пока можем условно называть „дельтовой“ и которая, пользуясь в древнейшие периоды геологической истории огромным распространением, должна была значительно отличаться от типа дельт, присущего современной геологической эпохе (разд. V, гл. 10). В пресных или слабо солоноватых водах такой области могла существовать флора, способная давать достаточно материала для обитавшей там фауны, включая и рыб.

Таким образом мнение о наличии уже в докембрии обильного растительного покрова не соответствует фактам, которыми располагает современная наука. Мало того, в первые эпохи палеозоя—на протяжении всего кембрия и, вероятно, в течение нижнего силура—наземная флора, которая могла быть представленной лишь очень низ-

ко организованными формами, достигла, повидимому, только весьма скромных успехов в направлении овладения наземными местообитаниями и во всяком случае не давала еще такого растительного покрова, который мог бы существенно влиять на процессы накопления органического вещества, на деятельность факторов эрозии и на климатические условия материков.

## 2. О псилофитовой флоре

Существенное изменение условий происходит с развитием псилофитовой флоры, которая уже в нижнем и среднем девоне дает небольшие залежи угля, в большинстве случаев лишённые промышленного значения. Вместе с тем, повидимому в связи с распространением псилофитовой растительности, местами возникают и водорослевые угли, напр., коксующиеся водорослевые угли в Нейкирхене (O. Stutzer, 1923, стр. 172). Однако наземные растения — псилофиты верхнего силура и первых двух эпох девона, еще довольно близкие к водорослям, — принадлежат главным образом к чисто „земноводной“ флоре, в высокой степени влаголюбивей и связанной в своем распространении с полосой низменной суши, непосредственно прилегавшей к водоемам. Такая флора еще не могла давать обильный материал для образования горючих ископаемых, а ее влияние на процессы эрозии и на климат было еще сравнительно очень слабым.

## 3. О растительном покрове материков карбона

Впрочем еще в девоне, а именно в среднедевонскую и особенно в верхнедевонскую эпоху происходит существенное изменение в наземной растительности: появляются представители групп, которые широкое распространение получают лишь в карбоне: *Lepidophyta*, *Calamariales*, *Sphenophyllales* и других.

С начала каменноугольного периода начинается первый период расцвета наземной растительности. Об этом расцвете писалось очень много, он отмечается во всех учебниках исторической геологии и палеоботаники, хотя иногда ему дается неполное правильная характеристика. При рассмотрении условий и причин этого расцвета подчас упускается или недостаточно оценивается тот момент, что каменноугольная флора была флорой, развернувшейся, выражаясь метафорически, на почти девственной почве, в области, дотоле почти свободной от обитателей, имевшей еще очень малочисленное и редкое население, в общем очень скудную флору и вероятно еще более скудную и однообразную фауну. Правда, в среднем и особенно в верхнем девоне было много групп уже довольно высокораз-



витых растений, в частности существовали *Protolepidodendron* (верхний девон), *Lepidodendron* (с верхнего девона), *Asterocalamites* (с верхнего девона), *Sphenophyllum* (с верхнего девона) и многие другие; однако эти растения в девоне встречаются так редко, что их распространение в этом периоде было, повидимому, очень ограниченным, ничтожным в сравнении с распространением тех же групп в карбоне.

Итак, каменноугольная флора развивалась в биологически специфических условиях, возможных только в моменты освоения органическим миром новых областей, до тех пор незаселенных или слабо заселенных. Такие условия определяются некоторыми общими закономерностями развития органического мира и в каждой области осуществляются только раз, если в последующем не имеет место полное вымирание растительного и животного населения данной области. Ясно, что борьба за существование в такой обстановке должна характеризоваться некоторыми своеобразными чертами, в отличие от борьбы, происходящей в населенных областях, издавна обжитых органическим миром. В частности в начале каждого такого момента не может действовать фактор перенаселенности, а в дальнейшем плотность населения может расти, вследствие чего существенно изменяются условия борьбы за существование и естественного отбора. Изучение этих изменений, совершающихся в процессе освоения растениями, а за ними и животными, новых областей и новых местобитаний, представляет одну из задач эволюционной палеонтологии и является необходимым для выяснения биологических предпосылок накопления материнского вещества каустобиолитов.

Таким образом, в карбоне уже появился обильный растительный покров. Однако, геология каменноугольных месторождений карбона и палеоботаника этого периода показывают, что этот растительный покров мог занимать лишь очень небольшую часть тогдашней суши. Это были главным образом леса низменных, болотистых местностей, чаще всего — примыкающих к морям. Широко распространенные в карбоне паралические угленосные толщи возникали, во всяком случае, именно в таких условиях.

#### 4. Первично-влаголюбивый характер типичных представителей каменноугольной флоры

В каменноугольной флоре обильно представлены споровые растения таких групп, внешние формы которых, как плауны, хвощи и папоротники, в большинстве являются влаголюбивыми. Приспособления (адаптации) каменноугольных растений изучать довольно

трудно, и все-таки многие наблюдения свидетельствуют о влаголюбивости типичнейших растений карбона.

„В зарослях *Calamariaceae*, как и в современных тростниках, мы имеем по преимуществу растения, которые заболачивают водоемы,—растения настоящей болотной флоры... При бурении на каменный уголь неоднократно обнаруживалось, что под стигмариевой почвой находится зона каламитов, которые, подобно нашему камышу и т. п., способствовали началу зарастания болота“ (Г. Потонье, 1934, стр. 146).

Можно было бы привести целый ряд особенностей флоры карбона, указывающих на гидрофильный характер типичнейших из ее представителей (Г. Потонье, 1934, стр. 147—150). Некоторые их „свойства указывают на то, что жизнь этих растений протекала в сырости“ (там же, стр. 150). К числу таких признаков следует, быть может, отнести гетерофиллию *Sphenophyllaceae*, наличие очень крупных просветов в ткани стигмарий, отростки которых, „несущие функции корней, обладают очень слабой проводящей системой, что также служит указанием на постоянное наличие достаточного количества воды“ (там же, стр. 152), а также отсутствие коркообразования у лепидофитов. Образование корки „связано со значительным уменьшением степени испарения, в чем растения, произрастающие на всегда мокрой почве в областях с постоянно теплым климатом, совершенно не нуждаются“... „Если коркообразование представляет собой позднейший способ приспособления,—а это весьма вероятно,—но повидимому растения болот карбона имели еще меньше причин к развитию такой приспособляемости“ (там же, стр. 161). Наблюдавшееся у некоторых *Calamariaceae* и папоротникообразных растений карбона ярусное строение подземных органов (расположение корней на различных уровнях—ярусами) указывает, повидимому, на приспособление к жизни в болотных условиях (там же, стр. 153). Общеизвестным является почти горизонтальное положение разветвлений стигмарий, т. е. подземных органов лепидодендронов и сигиллярий, чем эти каменноугольные растения напоминают корни деревьев, растущих в болотистых местностях, напр., болотной сосны, *Betula pubescens*. И действительно, „растениям, растущим в таких равномерно сырых местах, как торфяные болота, не приходится погружать свои корни на столь большую глубину, как растениям сухих почв“. В то же время „растения пустынь, переживающие периоды дождей и продолжающие жить в засушливые периоды, пускают невероятно длинные вертикальные корни, длина которых превосходит в 20 раз высоту надземных частей этих растений. При прорытии Суецкого канала на дне его были обнаруже-

ны корни, которые принадлежали деревьям, росшим на распутиях по соседству с возвышенностями" (там же, стр. 151).

Многие травы из покрытосеменных имеют корни, длина которых гораздо больше (иногда в несколько раз больше) высоты надземных частей (А. Ф. Мейер, 1928, стр. 874), а деревья нашей умеренной полосы часто углубляются своими корнями на 4 м. и более (И. И. Касаткин, 1932, стр. 16). У дуба, в южной полосе СССР, корневая система иногда во много раз превосходит высоту его наружного очертания (М. А. Великанов, 1937, стр. 120).

Небольшая высота (вертикальная длина) стигмариий, этих корневидных частей сцилларий и лепидодендронов, имеет очевидно первичный характер: у нас нет оснований полагать, что предки этих лепидофитов имели длинные, значительно углублявшиеся корни, что обычно для большинства нынешних деревьев, кустарников и трав. Дело в том, что наличие корней, уходящих вниз на значительную глубину, предполагает выработку приспособлений, преодолевающих большие препятствия; а это могло быть достигнуто лишь в результате длительного эволюционного развития, в процессе которого шаг за шагом возрастала способность корней углубляться, провизывать плотный грунт. В результате этих прогрессивных изменений растение не только прочнее укрепилось в грунте, но и получало возможность проникнуть к грунтовым водам, и таким образом ограничивалась зависимость растения от поступления осадков; это означает значительный прогресс в строении и в физиологии.

Надо заметить, что „горизонтальное расположение опорных органов лучше предохраняет растение от погружения и сваливания, подобно тому как распростертые руки или тело спасают попавших в трясину людей от погружения" (Г. Потонье, 1934, стр. 155). Далее, у некоторых деревьев карбона указывается конусовидно расширенная нижняя часть ствола, как это наблюдается у нынешних болотных деревьев, особенно у *Nyssa uniflora*.

Воздушная ткань (аэренхима) и органы аэрации лепидодендронов и сцилларий указывают также на постоянно высокую влажность. Г. Потонье (там же, стр. 161) отмечает, что из трех семейств лепидофитов — *Lepidodendraceae*, *Bothrodendraceae* и *Sigillariaceae* — первые два посредством своих дыхательных отверстий под рубцами опавших листьев, а третье посредством сирингодендроновых органов аэрации (т. е. дыхательных отверстий, возникших после опадения листьев из поперечных транспирационных каналов) — „достаточно позаботились об обеспечении сообщения ствола с внешним миром“.



Если эти соображения правильны, то каменноугольные лепидофиты были первично-влаголюбивыми растениями, — в отличие от вторично-влаголюбивых растений, все наземные предки которых были также влаголюбивыми. В самом деле, только что упомянутые дыхательные отверстия соответствуют боковым рубчикам листовых рубцов, представляющим собой „поперечные разрезы очень лакунозных волокон, тянущихся через лист по одному справа и слева от следа листа и прерывающихся в ствол (Г. Потонье, стр. 160).“ Следовательно, дыхательные отверстия и листья неразрывно связаны между собою, и первые не могли, очевидно, существовать без вторых. Но наличие листьев и листовых рубцов с дыхательными отверстиями несомненно — чрезвычайно древний признак лепидофитов, известный уже у девонских форм и характерный для всех представителей семейств лепидофитов карбона. В случаях, когда только что указанный способ аэрации становится излишним, дыхательные отверстия, связанные с тисками воздухоносной ткани, могут редуцироваться и исчезать. Однако, после этого они не могли бы возникнуть вновь в виде прежних органов, связанных с листьями: это невозможно с точки зрения дарвинистской концепции необратимости в эволюции (Л. Давиташвили, 1940, стр. 134 и 135).

Что же касается наблюдаемых у некоторых каменноугольных растений предположительно ксерофитных признаков, то экологическое значение этих последних нельзя признать достаточно выясненным.

Только дальнейшее углубленное изучение явлений ксерофитизма (напр., кожистых листьев) у ископаемых и у ныне живущих растений обильных осадками местностей может дать удовлетворительное объяснение адаптивного значения этих признаков. Однако общий гидрофильный характер флоры карбона выражен, конечно, определенно и резко.

Эволюционная история мира растений показывает нам, что растительность карбона состояла преимущественно из первично-влаголюбивых растений, — в отличие от вторично-влаголюбивых растений более высокоорганизованных групп, которые развились в последующие времена и представителями которых являются упомянутая уже нами *Nyssa uniflora*, болотная ольха *Alnus glutinosa*, болотный кипарис *Taxodium distichum* и многие другие хвойные и покрытосеменные. Высшие семенные растения появились в процессе прогрессивной эволюции наземной растительности, продвигавшейся, на протяжении ряда периодов, от низменных прибрежных и болотистых местообитаний вглубь материков, — ко все более и более

континентальным местообитаниям. Однако, значительно усовершенствовавшись в этом длительном процессе, поднявшись на более высокий уровень эволюционного развития, сильно повысив свою жизнеспособность в сравнении со своими древними предками, а также и со своими родичами, оставшимися на „старом месте“, в сырых местообитаниях, эти высшие растения, претерпевая адаптивную радиацию, дают, естественно, и такие филогенетические линии, которые ведут к вторичному приспособлению к жизни в сырых, болотистых местах. Упомянутые нами нынешние семенные болот являются, следовательно, вторично-влаголюбивыми растениями. В этом смысле отношение между первично-влаголюбивыми и вторично-влаголюбивыми растениями можно сопоставить с отношением между первично-водными позвоночными (бесчелюстными и рыбами) и вторично-водными (ихтиозаврами, нотозаврами, плезиозаврами, китообразными).

#### 5. Состояние гетеротрофной жизни материков карбона, благоприятное для сохранения исходного материала углей

Какого состояния достигла в этом периоде наземная фауна и как могла она влиять на накопление растительного материала? Известно, что древнейшие наземные позвоночные, первые из донные найденных стегоцефалов, были обнаружены в верхнем девоне Гренландии. В карбоне стегоцефалы очень широко распространены и повидимому являются господствующей группой наземных позвоночных. Пресмыкающиеся представлены в каменноугольных отложениях довольно скудно, относительно небольшим количеством форм, найденных в верхнем отделе этой системы. Таким образом из наземных позвоночных в потреблении растительного вещества могли участвовать главным образом стегоцефалы. Однако доля этих земноводных в пищевых рядах каменноугольной материковой жизни была, без сомнения, очень невелика в сравнении с теми количествами растительного материала, которые, прямо или через посредствующие звенья, шли на питание фауны четвероногих в последующие периоды. Наши сведения о прочих группах наземных потребителей (консументах) органического вещества в карбоне в общем скудны. Однако едва ли можно сомневаться в том, что беспозвоночные различных классов — брюхоногие моллюски, паукообразные, насекомые и другие — были в каменноугольных местообитаниях несравненно малочисленнее, чем в соответствующих местообитаниях более новых периодов. Весьма вероятно, что и все остальные группы гетеротрофных организмов были представлены тоже относительно скудно. Далее, жизнедеятельность всей этой массы консументов, лишь не-



давно—в геологическом смысле—вышедших из воды на сушу, были сравнительно очень низкой. В пользу этого говорят общие соображения, уже изложенные нами в одном из предыдущих разделов (разд. III, гл. 3). В частности каменноугольные стегоцефалы, как весьма древние представители низшего класса четвероногих, были, очевидно, относительно мало активными животными, к тому же они проводили период личиночного развития в воде и в период размножения возвращались в воду, делаясь на время водными животными. Отсутствие, а позже редкость и малочисленность, опасных врагов и конкурентов, позволяли этим древнейшим амфибиям, даже при их низкой жизнедеятельности, жить на суше. Другие гетеротрофные организмы, до микробов и ультрамикробов включительно, тоже имели мало врагов на недавно заселенной полосе суши и могли, следовательно, жить несмотря на низкий уровень своего эволюционного развития, который должен был сказываться, в частности, в относительно слабой продуктивности. Если это так, то суммарное потребление растительного вещества всеми гетеротрофными организмами каменноугольной суши должно было быть очень низким. Это было одним из важных условий расцвета каменноугольной флоры, — обилия биомассы и высокой производительности лесов карбона. Таким образом, одно из биологических условий, благоприятных для накопления растительного материала в карбоне связано с общеизвестной в настоящее время закономерностью упреждения эволюции фауны эволюцией флоры (см. разд. III, гл. 3).

Повидимому только при низком уровне эволюционного развития гетеротрофного населения материков было возможно, несмотря на примитивное, в общем, состояние каменноугольных растений, характерное для карбона накопление огромных количеств растительного материала, производившегося флорой материков, в первую очередь — наземной.

#### 6. Расширение растительного покрова материков в мезозите

В течение последующих периодов — пермского и триасового — растительный покров суши расширяется. Уже около середины пермского периода геологическая летопись фиксирует начало господства голосеменных растений, характерного для первых двух периодов мезозоя и для нижней части мела. Развитие целого ряда групп голосеменных этого „мезозита“ (верхняя пермь — нижний мел) — цикадофитов, гинкгофитов, хвойных — было, несомненно, связано с процессом дальнейшего завоевания суши наземной флорой. В па-



леофитовой флоре весьма видное место занимали многие группы споровых растений (несмотря на существование папоротниковых, хвощевых, плауновых, риниофитовых, кордаитов и некоторых других голосеменных).

В связи с развитием флоры голосеменных растительный покров мезофитовой суши должен был испытывать заметное расширение.

Нетрудно видеть, что выработка размножения семенами отмечает важный этап в эволюции наземных растений. Семя покрыто более или менее прочной кожурой, защищающей внутренние части семени; оно содержит значительное количество питательных веществ, обеспечивая пищей молодое растение в начальной стадии его самостоятельного существования. В условиях, не благоприятных для прорастания, семя довольно долго может сохраняться жизнеспособным. Таким образом, развитие семян значительно улучшает условия существования растения в юной стадии его жизни и дает семенным растениям важное преимущество перед споровыми. Этим и объясняется тот факт, что, как показывает нам палеонтологическая история мира растений, семенные растения, оттеснив споровые, заняли господствующее положение в наземной флоре, которое им принадлежит до настоящего времени (Давиташвили, 1941, стр. 491). Эти прогрессивные черты голосеменных позволили им распространиться за пределы территорий, занятых палеофитовым растительным покровом, в сторону внутренних частей материков.

Однако исследователи мезофитовой флоры отмечают господство в этой флоре влаголюбивых и тенелюбивых растений. Это было очень резко подчеркнуто в работе М. И. Голенкина (1927), посвященной «анализу причин и условий завоевания земли покрытосеменными растениями в середине мелового периода». В связи с этим до конца мезофита, т. е. до начала кайнофита, эры господства покрытосеменных, обширнейшие пространства суши остаются еще незанятым растительным покровом.

#### 7. Расширение растительного покрова в кайнофите

Положение существенно изменяется, когда прогресс мира растений приводит к возникновению покрытосеменных—наиболее совершенных и высокоорганизованных растений суши. Благодаря своей высокой организации и совершенству строения как органов размножения (защищенность семени особыми покровами, чрезвычайно эффективные способы распространения плодов и семян), так и вегетативных частей (наличие настоящих сосудов в древесине и т. д.) покрытосеменные оказываются способными противостоять трудным условиям континентальных областей, бороться против засухи и сильных колебаний температуры воздуха.

Так растительный покров распространяется на территории, которые прежде были для него недоступны. При этом расхождение флоры покрытосеменных создает предпосылки образования таких фитоценозов, в которых заметное участие принимают растения менее высоко стоящих групп, напр. папоротники; эти последние, следовательно, получают „под защитой“ покрытосеменных, возможность выйти за пределы прежней области своего распространения. Хотя покрытосеменные появились, вероятно, еще в юре, но господствующее положение в наземной растительности они заняли лишь в середине мела. Овладение ими новых типов местобитаний продолжалось в третичном периоде. В частности травянистые покрытосеменные получили значительное распространение гораздо позже, чем древесные. Среди травянистых покрытосеменных, особенно односеменодольных, много форм, которые гораздо более засухоустойчивы, чем все древесные растения лесов, и потому травы занимают обширные пространства там, где, по недостаточности осадков, не может быть лесов (А. F. Meyer, 1928, стр. 275). История покрытосеменных говорит в пользу того, что такие травянистые растения появились позже древесных покрытосеменных (W. C. Darrah, 1930). Некоторые, наиболее неблагоприятные в климатическом отношении области до сих пор лишены растительного покрова и представляют собою пустыни.

Таким образом современные пустыни существенно отличаются от древних пустынь; более того—если под термином „пустыня“ мы будем понимать более или менее обширную территорию, лишенную растительного покрова, то придется признать, что на протяжении геологической истории неоднократно сменялись различные типы пустынь, отличающиеся друг от друга размерами (древнейшие пустыни—огромные, почти во всю площадь материка), количеством выпадающих осадков, климатическими условиями.

Исходя из такой последовательности в прогрессивном развитии растительного покрова на Земле, мы приходим к заключению, что в течение геологической истории область, способная доставлять растительный материал, идущий на построение каустобиолитов, чрезвычайно сильно изменяется, а именно весьма значительно увеличивается. С течением времени процесс производства этого материала становится осуществимым и при таких физико-географических и климатических условиях, которые ранее исключали возможность такого процесса, и это коренное изменение зависит от эволюционного развития флоры. Так, напр., стало возможным третичное, главным образом миоценовое, угленакопление в Германии, которое, по данным Боде (H. Bode, 1930), происходило в условиях более сухого климата, чем, например, образование залежей угля в Подмосковном

бассейне в каменноугольном периоде. Поскольку зона, способная давать растительный материал, необходимый для накопления углей, с течением времени расширяется за счет, главным образом, областей с более сухим климатом, лежащих все далее от моря, естественно думать, что от карбона к кайнозой должно возрастать значение лимнических угленосных толщ, а роль паралического угленакопления должна становиться менее видной.

Таким образом, биологическая обстановка, благоприятная для накопления растительного материала, становится все менее и менее зависимой от физико-географических, климатических и геоморфологических условий.

Еще одно явление, зависящее от процесса прогрессивной эволюции органического мира, должно было благоприятствовать угленакоплению во вновь занимаемых наземной растительностью областях суши.

При обсуждении общепроизводственных условий накопления растительного материала в карбоне мы отметили, между прочим, благоприятный для этого процесса уровень развития наземной фауны и других наземных гетеротрофных организмов. Однако, дальнейшая эволюция животного мира и других гетеротрофных организмов материков неминуемо вела к возрастающему обилию и экологическому разнообразию наземного гетеротрофного и в частности сапрофитного населения в той зоне относительно влаголюбивой растительности, которая была древнейшей зоной наземной жизни. Поэтому здесь общее соотношение между продуктивностью растительного покрова и потреблением органического вещества существенно изменяется в сторону, неблагоприятную для угленакопления. Плотность животного и вообще гетеротрофного населения значительно возрастает, и в то же время значительно изменяются условия естественного отбора, который становится все более и более суровым и который, при усилившейся конкуренции, все более и более эффективно ведет к биологическому прогрессу.

Однако, автотрофная растительная жизнь продвигается все далее вглубь материков, ко все более и более континентальным местобитаниям, за ней следует, несколько, конечно, отставая от нее, гетеротрофная жизнь, в частности—разнообразные животные. Поскольку для проникновения в новые области, приспособления к ним и адаптивной радиации в них требовалось, несомненно, немало времени, вполне вероятно, что в каждой вновь завоеванной наземной растительной зоне устанавливались, на некоторый период, условия, благоприятные для непрерывного производства растительного материала и его со-



хранения. Такие моменты, быть может, неоднократно возникали в течение времени от середины перми до современной эпохи. Одной из благодарных задач нашей науки будет тщательный пересмотр, с этой точки зрения, всего фактического материала по истории органического мира, по исторической геологии СССР и других стран. Здесь мы отметим только, что к таким переходным эпохам, важным в отношении биологических предпосылок угленакопления, быть может, принадлежит отрезок времени, охватывающий верхи мела, палеоген и частично миоцен, когда осуществлялся великий процесс освоения новыми „господами“ суши, млекопитающими, тех областей материков, которыми несколько ранее гетеротрофных организмов овладевала флора, обновленная, обогащенная и усиленная эволюцией покрытосеменных. Короче говоря, упреждение эволюции гетеротрофной жизни эволюцией автотрофных растений могло и в этом случае создавать важнейшие биологические предпосылки накопления исходного материала углей.

#### 8. Эволюция флоры и дифференциация растительного вещества

Многие ученые высказывали мысль, что остатки наземной флоры дают исходный материал не только для углей, но и для других каустобиолитов,—в частности для нефти и битумов. В очень четкой форме этот взгляд проводится в трудах Л. В. Пустовалова, который утверждает „что уголь, нефть и другие каустобиолиты являются продуктами поверхностной дифференциации изначального растительного вещества, так сказать, его дериватами“ (Пустовалов, 1940, т. II, стр. 370). „С точки зрения поверхностной дифференциации растительного вещества становится не только понятной, но и необходимой тесная связь между угле- и нефтеобразованием, связь, которая, как уже указывалось, интуитивно предполагалась многими исследователями. Совершенно естественным становится накопление более стойких дериватов, образующих угольные скопления, на континентах и более подвижных и химически более легко изменяющихся, дающих скопления нефти, в пониженных участках, занятых морем“ (там же, стр. 377).

По нашему мнению, эта идея „поверхностной дифференциации растительного вещества“ во всяком случае заслуживает тщательного изучения на основе фактических геологических данных и должна быть использована при исследованиях, имеющих задачей выяснение генезиса советских и заграничных месторождений нефти и других каустобиолитов. Имея в виду такое значение этой идеи,

мы считаем бесполезным отметить здесь основные биологические предпосылки дифференциации растительного вещества. Мы уже видели, что до верхнего силура этот фактор мог давать лишь ничтожные результаты, хотя значение его все же постепенно усиливалось. Значительные размеры принос растительного материала с континента в море мог принять в карбоне, в связи с расцветом каменноугольной флоры. В дальнейшем прогрессивное развитие растительного покрова делало возможным участие в этом процессе все новых и новых, обширных массивов материковой флоры. Хотя новые участки растительного покрова возникали в общем все дальше и дальше от побережья, мы имеем основание думать, что органический материал, создавшийся на этих участках все же мог сноситься в море,—благодаря развитию постоянных водных артерий, чему благоприятствовало опять-таки развитие растительного покрова (об этом см. разд. V, гл. 9 и 10).

Таким образом, если дифференциация растительного вещества действительно обуславливает накопление исходного материала нефти и битумов, то роль этого процесса возрастала по мере расширения растительного покрова, что, в свою очередь, зависело от эволюции и биологического прогресса растений суши.

Вместе с тем считаем нужным подчеркнуть, что промышленные залежи нефти и близких к ней каустобиолитов могли возникать и без всякого участия дифференциации растительного вещества—из морских водорослей: об этом свидетельствуют богатые месторождения нефтей и битумов в отложениях кембрийского и нижнесилурийского возраста. У нас нет оснований отрицать возможность такого водорослевого (и частично зоогенного) происхождения нефтей последующих эпох, хотя для более определенного решения этого вопроса исследователям придется поработать еще очень много.

#### 9. Зависимость факторов климата и эрозии от эволюции наземной флоры. Древний красный песчаник

Перейдем теперь к рассмотрению более косвенного влияния развивающегося растительного покрова на некоторые процессы, ведущие к формированию залежей горючих ископаемых. Здесь мы имеем в виду связанные с развитием растительности изменения в климате и в процессах эрозии и денудации, влияющие на условия накопления материнского вещества нефти и битумов.

Для того, чтобы оценить эту роль растительного покрова, возьмем некоторые широко известные примеры из истории осадконакопления тех времен, когда материка были лишены или почти лишены значительных сплошных массивов растительности, и попро-

бует истолковать эти примеры на основе тех данных, которыми располагает современная климатология в отношении влияния стелтельного покрова на климат и на эрозию.

Таковыми примерами могут быть: девонский древний красный песчаник Великобритании, аналогичные ему неморские отложения Главного девонского поля Русской платформы и неморские верхнепермские отложения Восточнорусской впадины.

Девонские осадки отлагались тогда, когда растительный покров суши занимал на ней еще очень узкую полосу и когда на материках резко преобладали безжизненные пространства. Верхнепермские отложения возникли в условиях уже значительно более развитого растительного покрова, который, однако, располагался все-таки лишь на небольшой части суммарной площади континентов.

Весьма мощные отложения древнего красного песчаника развиты в Шотландии, но эта фацция известна и в других частях Северной Европы, а также в Арктике, Северной Америке, Австралии и даже в Антарктике. Таким образом она имеет всеветное распространение и притом всюду обнаруживает изумительно однородную фауну. Мощность этих пестроцветных пластов в Шотландии достигает нескольких тысяч метров. Судя по содержащимся в них органическим остаткам слои древнего красного песчаника отлагались на протяжении всего девона. Они тесно связаны с подстилающими их силурийскими породами, представленными в такой же фацции, вследствие чего проведение границы между силуром и девоном представляет здесь большие трудности.

Генезис этих осадков до настоящего времени остается предметом значительных разногласий. Наибольшим успехом пользуются две гипотезы: по одной из них древний красный песчаник образовался в пустыне, а по другой — в озерах. В описаниях этих отложений обычно приводятся как признаки, свойственные нынешним пустыням, так и признаки, наблюдаемые в озерных отложениях. Таким образом древний красный песчаник остается в значительной мере „загадочным“ образованием. Противоречие между приведенными двумя гипотезами некоторые ученые пытаются примирить, утверждая, что в толщах древнего красного песчаника имеются осадки разнообразных типов, в частности и озерные и пустынные, водные и золотые. Но тогда остается необъясненным главное — то естественное единство, какое эти отложения представляют по своему общему характеру и по времени образования.

Нам кажется, что основная ошибка, совершаемая сторонниками обеих гипотез и некоторых других объяснений генезиса древнего красного песчаника, коренится в несостоятельности метода изуче-



ния,—в грубо актуалистическом подходе к данному вопросу, в попытке отнести это древнее, девонское образование к одному из типов геологически юных и даже современных осадков. А между тем древний красный песчаник возник тогда, когда материк, как мы знаем, были почти сплошь заняты своеобразными огромными „пустынями“, пустынность которых была совершенно неизбежна даже при очень обильных осадках, в силу низкого уровня эволюционного развития растительности.

Какое значение для климата имело это безжизненное, оголенное состояние материка с его горными цепями?

Как должны были происходить процессы стока и эрозии в условиях почти безжизненных девонских гор, воздвигнутых каледонскими горообразовательными движениями?

Прежде всего отсутствие растительного покрова и, следовательно, лесов, связано с более резким повышением температуры поверхности суши, чем это наблюдается в настоящее время на поверхности, покрытой растительностью, особенно—лесной. Лес понижает температуру воздуха внутри него и над ним, причем влияние леса иногда простирается на высоту до 1500 м (Р. Зон, 1931, стр. 42). В условиях тропического и субтропического климата в настоящее время влияние леса на температуру воздуха в смысле ее понижения, вероятно, особенно сильно. В Британской Индии, на широте 24—27°, в жаркие сухие месяцы (апрель, май) леса изменяют температуру воздуха больше, чем близость моря. Абсолютный максимум температуры в лесистых районах уменьшается сразу почти на 8,3°С, в то время, как близость моря дает ничтожный эффект (там же, стр. 13—17). Это охлаждающее влияние лесов связывают с чрезвычайно энергичным испарением воды растениями и с поверхности почвы. Вследствие этого охлаждения в обширных тропических лесах температура воздуха никогда не достигает максимума, который иногда наблюдается в средних широтах. В девоне, особенно нижнем и среднем, этот фактор не мог оказывать сколько-нибудь существенное влияние на температуру воздуха; в соответствии с этим поверхность нагревалась гораздо интенсивнее, чем в кайнозой и ныне.

Умеряющее влияние лесной растительности на температуру почвы общеизвестно. По некоторым наблюдениям зимою в лесах средних широт почва теплее примерно на 1°С, а летом холоднее 3—5°С, чем вне леса, и это различие распространяется на глубину до 1,2 м (там же, 1931, стр. 18). Это умеряющее действие леса также отсутствовало или было ничтожно слабым на протяжении большей части девона и тем более в нижнем палеозое.

Далее, леса—особенно тропические и субтропические, но также и в умеренном поясе—оказывают увлажняющее влияние на атмосферу, повышают относительную влажность; наблюдения указывают на увеличение общего количества осадков над лесистыми местностями по сравнению с голыми или обезлесенными. Лесные пространства получают осадков более, чем безлесные (там же, стр. 33). Лес увеличивает частоту и обилие осадков над занимаемыми им территориями; при этом леса иногда получают осадков на 25% больше, чем соседние безлесные площади (там же, стр. 43). Действие этого фактора, безусловно благоприятного для накопления растительного вещества на материках, должно было быть ничтожным в те отдаленные времена, когда еще не было сколько-нибудь значительных лесных массивов.

Горные леса имеют очень большое влияние на гидрологические условия и влагооборот материков. Благодаря, главным образом, замене поверхностного стока просачиванием в почву эти леса задерживают весьма значительную часть количества выпадающих осадков, т. е. понижают „коэффициент стока“—отношение количества стекающей воды к общему количеству воды, выпадающей в данной местности (И. И. Касаткин, 1932, стр. 7). По некоторым наблюдениям, произведенным во Франции и других европейских странах, сток с лесистых склонов составляет около половины стока с обезлесенных склонов, а в некоторых случаях на лесистых горах поверхностного стока почти нет. Имеются данные, указывающие на то, что это действие оказывается тем сильнее, чем выше лесистые горы (Р. фон. 1931, стр. 60). Отсюда можно сделать вывод, что лесной покров на горах делает течение рек более урегулированными. Но если это так, то может ли идти речь об урегулированности потоков, спускавшихся в нижнем и среднем девоне с голых возвышенностей, созданных каледонским горообразованием?

Обилие в горных лесах ручьев и родников доказывает, что обычный лес в горах сберегает для рек больше воды, чем какой-либо другой вид растительного покрова или голая поверхность (там же, стр. 61). Горные леса уменьшают силу дождя, задерживают таяние снега, представляют собою механическое препятствие поверхностному стоку вод, связывают своими корнями почву, предохраняют ее от эрозии, сохраняют ее проницаемость, усиливают ее влажность и увеличивают ее объем, участвуют в процессах почвообразования, поглощают своей подстилкой большие количества воды; всем этим они способствуют просачиванию воды в почву за счет уменьшения поверхностного стока (там же, стр. 62). Таким образом,

в холмистых и гористых странах леса являются „хранителями вод для рек“. Они увеличивают запасы грунтовых вод больше, чем другие виды растительного покрова или поверхность суши, лишенная растительного покрова. Чем круче склоны и чем осадки обильнее, тем заметнее влияние леса (там же, стр. 70). Отсюда — исключительно важное значение горных лесов после значительных горообразовательных движений. В нижнем и среднем девоне молодые каледонские горные сооружения не имели таких „хранителей вод для рек“, — не было тогда мощного регулирующего фактора, и процессы разрушения и сноса должны были протекать совершенно иначе, чем теперь: крайне неравномерно, временами чрезвычайно бурно, интенсивно, в таких масштабах, какие позже (напр., в мезозое) в связи с дальнейшим прогрессом флоры стали невозможными.

Эрозия, производимая поверхностным стоком при сильных дождях и ливнях, может достигать колоссальных размеров на крутых склонах, лишенных растительного покрова (P. Chouard, 1934). Именно в таких условиях происходил, в широчайших масштабах, размыв каледонских складчатых сооружений Шотландии в девоне (особенно — в более древние эпохи этого периода). Согласно новейшим исследованиям древнего красного песчаника „значительный размер валунов, находимых в этой толще, указывает на усиленную транспортирующую деятельность потоков“; „по периферии области накопления пестроцветов располагались высокие горы, находившиеся недалеко от берега моря. Свежесть обломочных материалов говорит о быстром разрушении, переносе и отложении“ (Л. В. Пустановлов, 1940, т. II, стр. 162).

В нынешнюю эпоху эрозия нередко заметно повышает уровень воды в реках, так как продукты разрушения увеличивают заносы русла. В случае сильного заполнения русла наносами даже небольшой дождь вызывает наводнение. Заполнение русел горных рек продуктами разрушения не только учащает наводнения, но и придает им характер силевых потоков. Русло, совершенно или отчасти заполненное продуктами выносов, не может вмещать больших количеств воды, когда ливневые воды стекают по оголенным склонам почти со скоростью падения (P. Зон, 1931, стр. 72).

В свете этих данных можно представить себе некоторые условия накопления древнего красного песчаника. Русла потоков, спускавшихся с гор, несомненно очень быстро заполнялись продуктами эрозии, после чего вода уже не могла стекать по этим руслам.



Вполне возможно, что исключительно сильный ливень иногда вызывал такое изменение русел и замещение одних русел другими. Питание этих потоков грунтовыми водами, как мы видели, было несравненно более слабым и непостоянным, чем мы это видим в верховьях рек, стекающих с облесенных гор. Все это говорит за то, что в девоне реки не могли иметь сколько-нибудь постоянных русел, которые из года в год сохраняли бы свои очертания; иными словами, девонские реки отнюдь не соответствуют тому понятию о реках, которое у нас складывается на основании знакомства с современными реками. Таким образом, чрезвычайно сильно выраженная изменчивость, непрочность русел девонских водотоков резко отличает эти последние от нынешних рек, и это различие связано с процессом развития мира растений.

Отметим еще одну черту материков девона, связанную с оголенностью этих материков, отсутствием на них растительного покрова. Она заключается в том, что, вследствие почти полного отсутствия растительного покрова на периферических частях материков, внутренние области этих последних должны были получать меньше осадков, чем в последующие времена.

Значительная часть нынешней суши дренируется непосредственно океанскими ветрами, а остальная часть суши представляет собою замкнутую внутри страны область, находящуюся вне их влияния. Первая из этих частей, большая, представляет собою периферическую область суши; значение испарения с этой области очень велико. Этим „испарениям суши“ принадлежит очень важная доля в количестве осадков над местностями, прилегающими к океанам, но еще более существенное значение имеют они для мест, удаленных от океана (Р. Зон, 1932, стр. 36). Влага, приносимая ветрами внутрь обширного материка, возникает почти исключительно за счет паров с суши, а не с океана.

Если бы осадки, выпадающие на суше, происходили исключительно от воды, приносимой господствующими ветрами прямо с океана, то дожди ограничивались бы узким поясом суши, прилегающей непосредственно к берегу моря. Насыщенные влагою воздушные течения над материком быстро теряют влагу, полученную непосредственно от океана; однако при дальнейшем движении вглубь страны они снова обогащаются влагой, за счет испарений с суши (там же, стр. 40). Интенсивное испарение воды лесами резко повышает количество влаги, переносимое таким образом ветрами в направлении центральных частей и значительно усиливает „внутренний влагооборот“, т. е. влагооборот, происходящий всецело на материке (Н. И. Касаткин, 1932, стр. 10). Итак, в области широких континен-

тальных равнин леса обогащают влагой господствующие ветры и, следовательно, помогают проникновению влаги вглубь материка. Уничтожение таких лесов сильно повлияло бы на климат не только там, где были леса, но, главное, в тех более сухих местностях, которые расположены далее внутрь страны по пути господствующих ветров.

На основании этих данных мы должны признать, что в девонском периоде, — особенно в нижней и среднедевонскую эпоху, — когда растительность на приморской полосе материков отсутствовала или была скудной, глубинные континентальные области должны были получать несравненно меньше осадков, чем соответствующие области в настоящее время: „испарения с суши“ в те времена были, при прочих равных условиях, намного слабее, чем теперь. Значит, общее количество осадков, выпадавших в районах, лежавших внутри от периферической зоны суши, было относительно небольшим, и внутренние области материка были совершенно неблагоприятны для произрастания растений, особенно же для той „земноводной флоры“ псилофитов, которая характерна для нижнего и среднего девона. В верхнем девоне преобладает растительность уже нового типа, тесно связанная с флорой карбона.

Здесь нам остается коснуться одного возражения, которое может быть выдвинуто против изложенного нами представления о деятельности текучих вод в изменяющихся условиях, зависящих от первичного отсутствия растительного покрова и последовательного его развития на материках. Возражение это связано с идеей пресноводного происхождения древнейших первично-водных позвоночных, — рыб в самом широком смысле этого слова. Такого взгляда держатся, как мы уже сказали (стр. 39), многие ученые-геологи, палеозологи и палеоботаники, — в частности, Чемберлин (T. C. Chamberlin, 1900), Мак-Фарлейн (McFarlane, 1923), Ромер (A. S. Romer, 1933 и 1933 а, Ромер, 1939). Надо, однако, заметить, что пресноводное происхождение первично-водных позвоночных, т. е. рыб в широком смысле слова, нельзя считать доказанным. В. Гросс (W. Gross, 1933, стр. 134) отмечает, что уже в начале геологической истории древнепалеозойских рыб мы застаем их и в пресноводных континентальных, и в лагунных, и в морских местообитаниях. Этот автор считает несомненным, что „история рыб началась в море“, и указывает на известные местонахождения древнепалеозойских морских рыб (о. Эзель, Подолия, Чехия, Рейнская область, Англия, Северная Америка и др.). По Чемберлину древнейшие рыбы жили и эволюционировали в текучих водах, постоянных реках (куда отдаленные предки этих животных могли мигрировать из океана). Развитие же речной

пресноводной фауны предполагает существование на материках флоры, и, по Чемберлину, наземная растительность была распространена еще в докембрийские времена. В одной из предыдущих глав мы касались вопроса о возможности существования растительного покрова в докембрии (стр. 36—40). Здесь достаточно будет отметить, что для объяснения существования неморских и в частности пресноводных рыб в древнем палеозое нет никакой надобности прибегать ни к чрезвычайно сомнительной гипотезе существования растительного покрова в протерозое, ни к столь же маловероятному предположению о докембрийских и раннепалеозойских реках обычного в настоящее время типа. Неморские первично-водные позвоночные могли населять обширную сильно опресняемую прибрежную полосу, где накапливались палеодельтовые осадки (см. разд. V, гл. 10). Таким образом дальнейшее углубленное изучение этого вопроса может пролить обильный свет и на экологию древнейших рыб и на биологические условия накопления доюрских пестроцветных пород.

#### 10. Зависимость факторов климата и эрозии от эволюции наземной флоры Верхнепермские пестроцветы Восточнорусской впадины

Флора каменноугольного периода, которую усердно изучали многие поколения ученых, главным образом на материале, связанном с богатейшими угольными месторождениями карбона, имеет тоже в общем в значительной степени „земноводный“, влаголюбивый характер и является стенозональной. Тем не менее этот период ознаменован чрезвычайно важными событиями в развитии наземной флоры, что выражается в необыкновенно мощном расцвете стенозональной растительности в совершенно специфических биологических условиях, которые были возможны лишь на определенном этапе эволюции органического мира и не могли осуществляться ни ранее, ни позже этого этапа. Этих достижений эволюции наземной флоры мы коснемся в одном из последующих разделов (разд. VII). Мы уже отметили (стр. 41—45), что на низменных, обычно болотистых участках каменноугольной суши образовались довольно значительные, хотя пока еще в общем неширокие пространства сплошного растительного покрова. Развитие этих массивов растительного покрова создавало необходимые предварительные условия для накопления угленосных толщ, чаще, вероятно, параличских, но иногда и лимнических. Несомненно уже в карбоне происходило, правда сравнительно слабо и в небольшом масштабе, расселение флоры и за пределы первоначальных влажных местообитаний, проникновение некоторых растений в менее сырые участки суши.



Следует, далее, заметить, что каменноугольные леса должны были уже заметно усиливаться „пары с суши“; это влияние, однако, в зависимости от расположения этих лесов преимущественно на низменных и притом приморских участках, не могло, очевидно, простирается далеко вглубь материков.

Такое преобладание первично-влаголюбивой растительности сохраняется, хотя уже менее резко выраженным, и в нижней перми.

С точки зрения значения растительного покрова в геологическом прошлом большой интерес представляют „пестроцветы“ верхней перми Восточнорусской впадины.

Вопрос о происхождении этих пестроцветных пород подробно рассматривается Л. В. Пустоваловым (1940, т. I, стр. 287—291, 309—311, 327—329, 348—351; т. II, стр. 130, 131, 162, 163). Этот автор приводит достаточно убедительные, по нашему мнению, доказательства того, что пестроцветные „уфимские“ отложения (до-татарского возраста) не могут быть, вопреки широко распространенному традиционному воззрению, пустынными осадками. При этом под пустынными осадками понимаются образования, аналогичные осадкам нынешних пустынь (пустынь, существующих при наличии широчайше распространенного растительного покрова, в котором ведущее место занимают высшие из наземных растений—покрытосеменные). Верхнепермские пестроцветные отложения, по Л. В. Пустовалову, отличаются от пустынных отложений очень значительной мощностью, преобладанием темно-красной и кирпично-красной окраски пород (пустынные отложения обычно имеют светлую окраску), повсеместным распространением глинистых разностей при возрастании их количества к западу (в пустынях глинистые отложения имеют ограниченное распространение), нахождением минеральных тел, для образования которых требуется восстановительная среда (в пустынных отложениях—комплексе окисленных минеральных новообразований, что связано с высоким потенциалом окисления), весьма закономерным территориальным размещением продуктов химической дифференциации (в пустынных отложениях отмечается капризное размещение этих продуктов) и другими признаками.

Рассматриваемые здесь верхнепермские пестроцветные породы Л. В. Пустовалов считает дельтовыми образованиями. В пользу такого понимания их генезиса этот автор приводит многочисленные доводы. В частности отмечается „весьма значительное количество коллоидального материала“. „Столь обильное содержание коллоидального материала в породах, распространенных на огромной территории и имеющих значительную мощность (сотни, а местами тысячи метров), нам известна лишь для дельтовых отложений“ (там

же, т. 1, стр. 348). Минералогический состав кластической части этих пород указывает на их уральское происхождение и, следовательно, на принос их водными артериями, стекавшими с Урала. О том же говорит уменьшение величины обломков с востока на запад. Сильное сокращение геологической мощности в определенном направлении (с востока на запад) является весьма характерным признаком дельтовых образований, всегда имеющих в разрезе вид клиньев, обращенных острием от берега к открытому морю. Далее Л. В. Пустовалов указывает на „несоответствие геологической и действительной мощностей пестроцветных пород, что объясняется их естественным наклоном, обращенным от берега к морю“, на текстурные признаки, свойственные дельтовым отложениям и на „теснейшую связь пестроцветных и морских верхнепермских пород и постепенные, безусловные переходы между ними как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении“. „Помимо постепенных переходов между пестроцветными и заведомо морскими верхнепермскими отложениями — тесная связь между ними определяется также трехкратным вклиниванием дельтовых отложений в морские конхиферовые породы, что соответствует трехкратному расширению площади дельтовых осадков на протяжении конхиферового века (т. е. верхней части казанского века. — Л. Д.) и приводит к крупному преслаиванию морских пород с красноцветными“.

„Соприженность между характером материала, приносившегося с берега, и химическим составом веществ, вынадавших из окружающей водной среды и слагающих в настоящее время цемент обломочных пород, наблюдается для всех верхнепермских пестроцветов и могла возникнуть лишь в водной среде... Цемент песчаных прослоев, возникший в моменты, когда приток пресных вод был особенно интенсивен и, следовательно, когда морские соленые воды максимально оттеснялись вглубь бассейна, а прибрежная полоса максимально опреснялась, — содержит карбонат кальция; цемент же тонкозернистых отложений всегда бывает обогащен доломитом, что связано с повышением концентрации растворов в моменты замедленного поступления пресных вод с континента“.

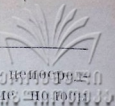
В пользу дельтового происхождения верхнепермских пестроцветных пород говорит, по Л. В. Пустовалову, также и постоянное нахождение в них битумов, экстрасируемых смесью спирта и бензола, в среднем в количестве около 0,03%.

Только что упомянутый исследователь подчеркивает, что „химическая дифференциация вещества, свойственная верхнепермскому бассейну и прослеживаемая от грубообломочных уральских пестроцветов до гипсово-доломитовых отложений Приказанского района,

не позволяет проводить какую-либо резкую грань между морскими и пестроцветными отложениями, а, напротив, служит одним из весьма убедительных доказательств их одновременного накопления в одном морском водоеме" (там же, т. I, стр. 350). "Территориальное положение гипсовых выделений, приуроченных к центральным и западным частям верхнепермского моря", по Л. В. Пустовалову (там же, т. I, стр. 350), "с дельтовой точки зрения" вполне естественно и "объясняется удаленностью этих районов от восточной, сильно опресненной полосы". Кроме того "размещение фауны беспозвоночных полностью соответствует дельтовому способу накопления пестроцветов; если проследживать изменение характера фауны в вертикальном разрезе, то можно легко констатировать присутствие пресноводных форм в пестроцветных дельтовых отложениях, солоноватоводных — в переходной толще между пестроцветами и морскими слоями, и, наконец, остатков типичных морских организмов в вышележащих карбонатных казанских отложениях; в подобном вертикальном размещении фауны зарегистрировано самой природой повышение солености по мере сокращения притока пресных вод и отхода пояса дельтовых отложений к уральским берегам. Горизонтальное расселение фауны в верхнепермском бассейне точно так же свидетельствует о сильном опреснении восточных частей моря (там же, т. I, стр. 350)". В то же время "нахождение костей позвоночных при полном отсутствии отпечатков их ног говорит об их приносе с берега текущими водами и о быстром их захоронении, как это часто наблюдается в современных дельтах".

Ограничиваясь этими цитатами из работы Л. В. Пустовалова, отметим, что она дает чрезвычайно тщательный и подробный разбор условий образования верхнепермских пестроцветных пород на основе глубокого изучения этих последних. Солидно разработанная этим автором дельтовая теория их происхождения обладает, по нашему мнению, большой убедительной силой. Тем не менее она еще не получила всеобщего признания. Нам кажется, что от принятия этой теории некоторых исследователей удерживают соображения общего регионально-геологического характера. Этим ученым представляется невероятным дельтовое происхождение толщи, имеющей сплошное распространение на огромной полосе, тянущейся вдоль Урала к западу от него: как такая толща, занимающая сплошь громадную площадь и соответствующая очень большой доле пермского периода, могла накопиться в рукавах дельт и вообще в любых устьях рек и иных более или менее постоянных водотоков линейного характера?





Кажется более естественным думать, что в качестве естественного результата работы рек могут возникнуть узкие осадков, в крайнем случае — чрезвычайно многочисленные и даже пересекающие друг друга, а также пятна — относительно обширные поля осадков (однако совершенно незначительные в сравнении с громадной площадью, занятой в Восточнорусской впадине верхнепермскими „пестроцветами“); следовательно, при таком способе образования рассматриваемая полоса „пестроцветов“ должна была бы дать картину крайне неравномерного распространения этих пород в виде лентовидных полос и пятен, между которыми должны были бы лежать свободные от „пестроцветов“ пространства, где эти осадки никогда не отлагались.

Далее, представляется слишком необычайным дельтовое накопление в течение столь громадного времени („уфимский“ и казанский века в соответствии с господствующими представлениями должны были длиться много миллионов, даже много десятков миллионов лет); неужели этот процесс мог тянуться так долго, не прерываясь процессами противоположного направления, которые обычно разрушают значительную часть прибрежных осадков?

Кроме того, геологу может показаться странным, что реки, текшие в почти широтном направлении с Урала на запад и имевшие, следовательно, незначительную длину и небольшой водосбор, могли доставлять материал для столь мощных дельтовых осадков. Кажется более естественным думать, что обширные дельты возникают, при благоприятных условиях, в устьях больших рек, крупных водных артерий (какими теперь являются, например, Хуанхэ, Янцзы, Нил, Миссиссипи, Волга), а таковые в узком пространстве между горцивидами Урала и казанским морем развиться не могли.

Несмотря на все эти и иные соображения, изложенная Л. В. Пустоваловым концепция образования верхнепермских „пестроцветов“ Восточнорусской впадины представляется нам в основном правильной и по существу хорошо обоснованной. Надо, однако вспомнить, что во время отложения этой толщи т. е. в середине пермского периода, наземная растительность была в общем еще достаточно стенозональной, что сплошной растительный покров мог существовать тогда главным образом в прибрежной низменной полосе и на нижних частях склонов гор, вообще лишь на незначительной высоте. Остальная же, более значительная часть гористых районов была, по всей вероятности, лишена растительности и в частности леса. Следовательно отсутствовал или имел ничтожно малое действие мощный в настоящее время фактор — горные леса, которые в нынешнюю эпоху препятствуют эрозии и регулируют течение рек

(равнинные леса не имеют такого действия, см. Р. Зон, 1931, стр. 57—58). Отсюда следует, что горные реки, стекавшие с герцинского Урала, должны были быть чрезвычайно изменчивыми и непостоянными на всем своем протяжении от верховьев до устья. В этом смысле они существенно отличаются от рек нынешней суши и, явно не соответствуя общепринятому представлению о реках, быть может, даже заслуживают иного наименования. С гор сбегали бесчисленные потоки, непрестанно менявшие свои русла. Трудно даже говорить хотя бы об относительном постоянстве этих потоков, различать один поток от другого, ближайшего к первому, выделять отдельные потоки как сколько-нибудь длительно существующие единицы. В прямой зависимости от дождей или дождливого времени возникали многоводные потоки, которые затем вскоре иссякали и после новых дождей снова появлялись потоки, которые занимали частично те же ложа или сбегали по несколько измененным направлениям (ср. J. Walther, 1924, стр. 334). Чтобы представить себе необычайную быстроту этих процессов, следует вспомнить, что даже в нынешнюю эпоху не только ручьи и небольшие речки, но и крупнейшие водные артерии иногда за короткие отрезки времени испытывают большие изменения в своих устьевых частях. Так, река Хуаньхо за 2500 лет девять раз совершенно изменила нижнюю часть своего течения (Hesse, Allee, Schmidt, 1937, стр. 63).

Устья таких потоков верхнепермской эпохи не могли образовать дельт в обычном смысле слова, но при впадении в море давали, по всей вероятности, сплошную, тянувшуюся вдоль морского берега полосу осадков, к которым ближе всего стоят, из типов нынешних осадков, именно дельтовые. Поэтому пока нет специального термина мы можем условно называть верхнепермские „пестроцветы“ дельтовыми отложениями палеозойского типа, или палеодельтовыми, помня, что они существенно отличаются от отложений настоящих дельт, которые мы наблюдаем в современную нам эпоху. Быть может обычные дельтовые отложения и дельтовые отложения палеозойского типа правильнее всего считать двумя основными типами одной генетической группы осадков—дельтовых. Область настоящих дельт и область палеодельтовая, очевидно, близки одна к другой в отношении условий массовой коагуляции природных коллоидов под влиянием электролитов, происходящей в прибрежной морской полосе. И в том и в другом случае пресные воды, которые содержат коллоидные частицы, смешиваются с морскими солеными водами, которые богаты диссоциированными веществами, и таким образом может происходить коагуляция естественных коллоидных растворов (ср. Л. В. Пустовалов, 1940, т. 1, стр.

182). Поскольку речь идет о верхней половине перми, здесь заметную роль мог играть коллоидный органический материал, связанный с суши и в конце концов осаждавшийся вследствие коагуляции (там же, т. II, стр. 373 и 374). Однако отождествлять эти два типа областей осадконакопления едва ли допустимо.

Здесь великие отметить, что в поисках толщ, аналогичных нашим верхнепермским пестроцветам, за пределами области распространения этих последних мы в первую очередь встретились бы опять-таки с палеозойскими красноцветными или пестроцветными „дельтовыми“ (по другим авторам — „пустынными“) отложениями. В качестве примеров таких образований Л. В. Пуустовалов приводит: верхнедевонские и может быть среднедевонские красноцветные песчано-глинистые породы Ленинградской области (там же, т. I, стр. 351), девонский древний красный песчаник Великобритании (там же, т. II, стр. 161), девонские катекиллские отложения, развитые в штате Нью-Йорк и далее к югу вдоль подножья Аппалачских гор, пермские „красные пласты“ штатов Канзас, Оклахома, Монтана и Уайоминг (там же, т. II, стр. 161) и многие другие сходные, но менее изученные образования в Азиатской части СССР и за границей. Зато посттриасовые „дельтовые“ образования, упоминаемые и Л. В. Пуустоваловым, — однако лишь вскользь (там же, т. II, стр. 163 и 164), — едва ли соответствуют по своим основным чертам и по масштабу развития палеодельтовым отложениям более древних периодов.

Представление о палеодельтовом характере восточнорусских верхнепермских „пестроцветов“ вполне подтверждается описываемыми Л. В. Пуустоваловым признаками дельтового происхождения этих пород (стр. 59—61).

Низвергнувшиеся с герцинских гор бесчисленные, чрезвычайно непостоянные потоки приносили в казанское море много воды и с нею — обильное количество осадков. Спустившись с гор в приближенную низменность или слабо приподнятую часть суши, воды захватывали здесь органические остатки и несли эти последние дальше на запад. Невозможность проведения резкой границы „между заведомо морскими и пестроцветными отложениями (там же, т. I, стр. 350) и сильное влияние притока пресных вод на химизм морских соленых вод (там же, т. I, стр. 349) лучше согласуется с палеодельтовым, чем с типично-дельтовым генезисом толщ. Действительно, влияние рек заметно сказывается на составе морской воды лишь на ничтожном расстоянии от устья и приток простирается на совершенно незначительную глубину от поверхности моря (даже в случаях, когда мы имеем дело с такими большими реками, как Вол-



га). Наоборот, многочисленные, достигающие моря и непрерывно меняющие свое ложе непостоянные потоки, то чрезвычайно обильные водой, то пересыхающие, могли временами эффективно опреснять обширную прибрежную полосу.

Такие древние образования, как древний красный песчаник, должны еще больше отличаться от типичных дельтовых отложений, чем только что рассмотренные „пестроцветы“, накопление которых совершалось значительно позже, в биологических условиях, более близких к нынешним.

Все это, по нашему мнению, указывает на то, что прогрессирующее, от периода к периоду, расширение растительного покрова оказывало сильное влияние на процессы эрозии и осадконакопления, которыми в значительной мере определяются существенные условия накопления исходного материала каустобиолитов.



## VI. ЭВОЛЮЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НАКОПЛЕНИЯ ИСХОДНОГО ВЕЩЕСТВА БИТУМОВ С НАЧАЛА ПАЛЕОЗОЯ

### 1. Водоросли и битумы нижнего и среднего кембрия

Мы уже отмечали особые затруднения, встречаемые геологией при проведении границы между докембрием и кембрием (стр. 25). Эту границу приходится проводить совершенно условно, помещая выше нее все толщи, которые содержат большое количество остатков животных.

Уже нижнекембрийский отдел содержит богатую фауну, представленную многочисленными формами археоциатов, плеченогих из подкласса беззамковых, гиолятидов, трилобитов и других групп. Некоторые группы оказываются уже в состоянии расцвета, который предполагает длительный предшествующий период развития.

Теоретически рассуждая, мы должны признать, что древнейшей областью, где кембрийская морская фауна беспозвоночных могла, развиваясь, достигнуть относительного обилия и разнообразия, была экологически оптимальная, эвфотическая часть неритовой зоны (стр. 16—24), причем этот расцвет не мог наступить повсеместно сразу или в один и тот же геологический момент. Кроме того, несмотря на это обилие, фауна морей была еще очень далека от того расцвета, которого она достигла в следующем, силурийском периоде.

В дальнейшем, в более поздние века кембрия, эта полоса относительного обилия и разнообразия животной жизни должна была расширяться в сторону менее благоприятных местообитаний—прежде всего и главным образом, за счет более глубоких частей неритовой зоны.

Вместе с тем геолого-палеонтологические исследования собрали многочисленные данные, свидетельствующие о необыкновенном обилии водорослей в морях древнего кембрия и более поздних эпох этого периода. Прямым доказательством этого положения является широкое распространение, в различных частях кембрия, карбонатных водорослей и водорослевых известняков (В. П. Маслов, 1937, стр. 255, 257, 258, 340, 311). Водорослевые известняки отмечаются в кембрии многих стран. Мы ограничимся ссылкой на разрез кембрийских отложений, развитых в хребте Макдоннела Центральной Австралии. Там в толще патакнурра отношение водорослевых из-

вестняков к остальным породам, кластического происхождения или не содержащих водорослей, равно 1 : 3 при суммарной мощности отложений около 2,3 тыс. м (там же, стр. 357 и 358). Следует отметить, что, по данным А. Г. Вологодина (1937, стр. 479), одной из причин вымирания археоциатов на грани между средним и верхним кембрием было массовое развитие водорослей группы *Epiphyton*.

Интересны указываемые А. И. Гусевым (1941, стр. 111) отношения между битумами и карбонатными водорослями платоновской свиты в Туруханском районе. Платоновская свита, мощностью в 250 м, является здесь наиболее древней из трех свит кембросилура и относится, по видимому, к кембрию, так как верхняя из этих свит, свита Покосной, мощностью в 440 м, содержит в своей нижней части трилобитов нижнего силура, а в средней свите, костинской, мощностью в 1700 м, ископаемых, которые позволили бы определить ее возраст, не найдено. Платоновская свита выражена доломитово-глинистыми и глинистыми сланцами. В ней много прослоев водорослевых доломитов, которые, как правило, содержат прослойки твердых и мягких битумов. В основании — базальный брекччиконогломерат со включениями битума.

Платоновская свита отличается от всех остальных своей насыщенностью битумами. Полевыми наблюдениями установлено, что битумы всегда приурочены к определенным стратиграфическим горизонтам. Твердые битумы всюду обнаруживаются только в водорослевых горизонтах или близ них. Такая связь между битумами и водорослями отчетливо проявляется в случаях, когда водорослевый горизонт залегает между двумя прослоями глинистых или доломитово-глинистых сланцев. Битумы здесь не выходят за пределы контакта тех и других, и в подстилающих и перекрывающих породах в таких случаях, даже при наличии весьма благоприятных коллекторов, нет ни малейших следов битуминизации. А. И. Гусев пришел к выводу „о наличии в прошлом каких-то нефтепроизводящих форм водорослей и об ответственности миграции битумов из глибин — битумы здесь находятся *in situ*“.

Здесь же необходимо упомянуть о нижнекембрийских отложениях северного склона Алданского массива, содержащих жидкую нефть, открытую по рр. Толбе и Амге исследованиями В. М. Сениюкова (1938).

В. А. Успенский отмечает, что „региональная битуминозность кембрийских отложений Восточной Сибири не подлежит сомнению, и возможность наличия битумов также и в тех кембрийских отложениях, которые скрыты на глубине под гнейсовым покровом, представляется вполне реальной (Г. Г. Мартинсон, 1939, стр. 39)“.



По мнению Н. А. Гедройца кембрий асфальтносен по всей окраине Сибирской платформы (там же).

А. Г. Вологдин, Н. А. Гедройц и Л. П. Смирнов (1938) утверждают, что природа нефти „не может быть связана ни с чем, кроме кембрия платформенного типа, погребенного под надвинутым на него гнейсовым кристаллическим комплексом, повидимому относящимся к каледонской складчатой зоне“.

За кембрийский возраст нефти на Байкале высказывается и Г. Г. Мартинсон (1939, стр. 39), и к тому же склоняется в своей недавней статье Г. Е. Рябухин (1940, стр. 74).

Эти факты свидетельствуют о весьма широком распространении битумов в кембрии, главным образом—в его нижнем отделе, что вполне согласуется с изложенными уже соображениями о соотношении между автотрофными организмами, водорослями, с одной стороны, и гетеротрофными организмами, с другой, в древнейших океанах. Это соотношение в древнем кембрии должно было оставаться благоприятным для накопления исходного вещества битумов. Позже, в среднем и особенно в верхнем кембрии, по мере дальнейшего развития органического мира условия, господствующие в прибрежной (эвфотической) полосе, наиболее богатой живыми организмами, становятся все менее и менее благоприятными для накопления исходного вещества каустобиолитов. В соответствии с этим мы в праве думать, что в верхнем кембрии биологические условия, благоприятные для накопления органического вещества, осуществляются главным образом уже вне экологически оптимальной полосы, преимущественно в более глубокой полосе перитовой зоны,—в дисфотической полосе, слабее освещенной и расположенной между изобатами от 30 или 80 м до 200 м или более.

## 2. Гранулитовые бассейны

Дисфотическая полоса была заселена фауной, повидимому, значительно позже, чем эвфотическая полоса. Развитие органической жизни дисфотической полосы должно было отставать от развития жизни эвфотической. В пользу этого говорит, помимо тех данных, которые уже были изложены (стр. 16—24), также и тот факт, что эвфотическая полоса может иметь более или менее богатый растительный бентос, а дисфотическая, по понятным причинам, бедна растительным бентосом или вовсе лишена его.

Эти соображения, к которым приводит нас рассмотрение общего процесса эволюции морской жизни, вполне подтверждаются фактами исторической геологии. Общеизвестно, что среди фаций силу-

ра очень видное место занимают фации граптолитовых глинистых сланцев, более или менее богатых органическим веществом. Эти фации начинают появляться уже в верхах верхнего кембрия, особенно широкое распространение получают в нижнем силуре (ордовичии) и продолжают играть большую роль в верхнем силуре (готландии).

К. Бойрлен (K. Beurlen, 1938, стр. 381) отмечает, что битуминозные граптолитовые сланцы представлены во всех известных областях распространения силурійских отложений; битуминозные, чрезвычайно богаты органическим веществом осадки здесь становятся, по словам Бойрлена, нормальными отложениями открытого моря. Такое богатство силурійских граптолитовых сланцев органическим веществом этот автор объясняет отношением продукции органического вещества к разложению этого последнего (там же, стр. 381), и это объяснение нам представляется в основном правильным.

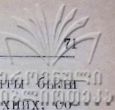
Здесь мы не можем дать хотя бы краткий обзор распространения граптолитовых сланцев, хотя это было бы небезинтересно с точки зрения той проблемы, которой посвящена наша работа. Отметим лишь, что граптолитовые фации силура занимают обширные площади в Европе, включая Швецию, Великобританию, Северную Францию, Саксонию, Тюрингию, Чехословакию, Польшу, Пиренейский полуостров, в Азии, в Северной Америке, включая Соединенные Штаты, Британскую Колумбию и Аляску, в Южной Америке (Боливия), в Северной Африке, в юго-восточной Австралии, на островах Тасмания и Новой Зеландии и т. д. Граптолитовые сланцы известны у нас в прибалтийском силуре, в Подолни, на Урале, в Средней Азии, в Якутии и во многих других районах нашей страны. Геологи и палеонтологи уделяли немало внимания граптолитовым сланцам,—темным глинистым породам, содержащим более или менее значительное количество органического вещества и характеризующимся присутствием большого количества веточек граптолитов (планктонных и псевдопланктонных организмов) при полном или почти полном отсутствии остатков донной фауны. В поисках объяснения генезиса граптолитовых сланцев многие геологи прибегали к сравнению граптолитовых бассейнов с нынешним Черным морем, где аэробная донная жизнь ограничивается полосой, лежащей выше глубины в 100—167,5 м, так как нижележащие слои воды лишены кислорода и отравлены сероводородом. Это—гипотеза, которую иногда так и называют „черноморской“ (J. E. Marr, 1925).

Однако, если даже признать, что глубокие слои воды силурійских граптолитовых бассейнов были лишены кислорода и были отравлены сероводородом, едва ли мы имеем основание думать, что

такой газовый режим объясняется обособленным бассейном от мирового океана. Действительно, уже отмеченное необыкновенное, универсальное распространение граптолитовых фацций силура, в особенности, нижнего, делает невероятным подобное объяснение, так как трудно представить себе одновременное существование многочисленных бассейнов, аналогичных Черному морю, в самых разнообразных, удаленных одна от другой областях земного шара. Какая причина могла вызвать образование большого числа бассейнов, аналогичных нынешнему Черному морю, с гидрологическими условиями, способными создать сероводородное отравление? Эта своеобразная особенность силурийской океанографии не может быть полностью объяснена орогенетическими движениями. В самом деле, если каледонский орогенез уже к началу силура создал целую серию „черноморских“ бассейнов, то почему же последующие орогенетические циклы не приводили к сколько-нибудь аналогичным по характеру и масштабу результатам? И не правильнее ли предположить, что универсальное распространение в силуре своеобразных граптолитовых бассейнов было связано с каким-то фактором, действие которого более и менее ограничивалось этим периодом, и прекратилось приблизительно в конце силура?

Далее, биостратиграфические данные также говорят за то, что граптолитовые сланцы не являются осадками замкнутых или полужамкнутых бассейнов и что отложение этих осадков могло происходить в морях, имевших достаточно широкое сообщение с океанами, и в океанах. Действительно, граптолитовые сланцы ордовикия и готландии подразделяются на десятки фаунистически хорошо охарактеризованных зон, и эти зоны прослеживаются на значительные расстояния. Руководящие, в геохронологическом смысле, виды и рода граптолитов имели в соответствующие века силура весьма широкое распространение. В частности можно говорить о почти полном тождестве граптолитов Западной Европы и азиатских частей Советского Союза. Одни и те же виды встречаются в одних и тех же горизонтах, напр., в восточной части Северной Америки, Скандинавии, Шотландии и Австралии. Диктионемовые сланцы занимают определенное стратиграфическое положение в низах нижнего силура на южном склоне Балтийского щита, в Скандинавии, Англии, Бельгии, во Франции и на Новом Брауншвейге. Но как в замкнутых или почти замкнутых бассейнах, не сообщавшихся между собою, во многих случаях очень удаленных один от другого, могли сменяться, повсюду в одинаковой последовательности, общие формы, которые характеризуют не только ярусы, но и де-





сятки зон силура? Нам могут указать на то, что граптолиты были планктонными животными, которые, пассивно плавая в верхних, содержащих кислород слоях воды, могли распространяться через проливы, соединявшие различные бассейны. Однако, такой способ миграции совершенно недоступен для животных замкнутых бассейнов; едва ли мог он в больших размерах осуществляться и при существовании некоторого затрудненного сообщения, как на это указывают особенности планктонной фауны фораминифер третичных отложений Понто-Каспийской области (разд. VI, гл. 4). Сторонникам идеи замкнутости граптолитовых водоемов остается, очевидно, допустить, что, на протяжении такого колоссального периода как силур, предполагаемые замкнутые бассейны многократно то соединялись с океаном, то вновь замыкались, и что это своеобразное поведение, по каким-то причинам, было свойственно именно только силурийским морям. При этом „размыкание“ каждый раз должно было наступать достаточно скоро, чтобы в обособившемся бассейне не успели развиться, как это обычно бывает в условиях изоляции, своеобразные эндемичные видовые и родовые группы голопланктонных и псевдопланктонных животных. Таким образом имеющиеся в нашем распоряжении данные — геологические, палеозоологические и палеозоологические — говорят против „черноморской“ теории образования граптолитовых углестых сланцев и в пользу возникновения этих осадков в условиях морей, сообщавшихся с океанами или даже в океанах.

В устанавливавшихся при этом специфических биологических условиях, возможно, возникало сероводородное отравление, но это последнее, как мы видели, нельзя считать следствием обособления силурийских бассейнов и соответствующего изменения условий циркуляции токов воды.

Отметим, что при отклонении от дарвинистского понимания эволюции и в частности при отказе от монофилетической концепции происхождения родовых групп, несостоятельность „черноморской“ теории не была бы столь очевидной. Так, некоторые палеонтологи думают, что одни и те же родовые и видовые формы граптолитов могли возникать полифилетически в разных районах, в разных очагах приблизительно в одни и те же моменты. Если стать на такую точку зрения, достаточно определенно выраженную в работах Булмена (O. M. V. Bulman, 1933), то идея существования замкнутых граптолитовых бассейнов может показаться правдоподобной. Однако, антидарвинистская полифилетическая концепция, как известно, не выдерживает критики и отвергнута передовой биологической нау-

кой. Этот вопрос рассматривается в одной из наших предыдущих работ (Л. Давиташвили, 1940, стр. 204).

### 3. Значение газового режима и сероводородного отравления для накопления органического вещества в постсилурийских морских бассейнах

В девоне биологические условия, благоприятные для универсального распространения граптолитовых сланцев, повидимому, постепенно исчезают; площадь, занимаемая фациями, аналогичными этим сланцам, должна была прогрессивно сокращаться в связи с процессом дальнейшей эволюции и адаптивной радиации различных групп гетеротрофных организмов: микроорганизмов, беспозвоночных, первично-водных позвоночных.

Что же касается пелитовых углистых или битуминозных осадков следующих геологических систем, то образование этих осадков зависело, очевидно, от условий не универсального, а более или менее ограниченного—либо регионального, либо даже местного—значения. Мы, к сожалению, не можем подробно рассмотреть здесь условия накопления таких постсилурийских пород и в частности возможную роль сероводородного отравления. Весьма вероятно, что отложенные осадки, содержавшие органическое вещество, нередко происходило без сероводородного отравления. Однако, в случаях, когда делается попытка (Н. М. Страхов, 1937, стр. 912) объяснить сохранение органического вещества восстановительными условиями в осадке при наличии крошечной тонкой окислительной пленки, надо помнить о существовании бентонных животных, эффективно перекачивающих осадок, особенно—о червях, которые пропускают через свою пищеварительную трубку огромные массы этого последнего. По некоторым наблюдениям иловые черви морского дна пропускают через свою пищеварительную трубку весь слой осадка до глубины в 60 см дважды в год (Л. Давиташвили, 1941, стр. 90). Очевидно, в таких случаях окислительный слой довольно мощен, и органическое вещество подвергается интенсивному разрушению. Наоборот, сероводородное отравление создавало бы условия, исключающие возможность такой деятельности аэробных организмов и благоприятные для накопления исходного материала каустобиолитов.

Таким образом, соглашаясь с Н. К. Страховым в том, что сероводородное отравление нельзя считать обязательной предпосылкой для образования нефтяных месторождений, мы полагаем, что при исследовании условий среды, благоприятных для сохранения в осадке органического вещества, необходимо уделять биологическим процессам гораздо больше внимания, чем это обычно делается,—необходимо, в частности, тщательное изучение экологии бен-

тоса. Процесс разложения органического вещества — не только бактериальный процесс, как это обычно принимается исследователями (Н. М. Страхов, 1937, стр. 913): в этом процессе участвуют организмы многочисленных групп, в частности многие трупоядные животные, микрофаги и макрофаги, — простейшие, аннелиды, морские ежи, морские звезды, голотурии, пластинчатожаберные, ладьяногие, брюхоногие, различные ракообразные, рыбы и др. Эти животные в той или иной форме принимают участие в разрушении органического вещества еще до захоронения органических остатков, — до того, как эти последние покроются осадками. Процесс поедания и разрушения органического вещества, создаваемого автотрофными организмами, начинается еще в биотопах, где живут эти последние, в частности — в эпибентической зоне, он продолжается при опускании мертвых организмов планктона в более глубоких слоях воды — в батипелагической зоне, а затем и на дне. Органическое вещество проходит через более или менее длинные пищевые ряды, начинающиеся хлорофиллоносными водорослями. При этом в каждом звене любого ряда значительная часть органического вещества разрушается. По данным Петерсена (Н. Е. Petersen, 1935) в датских водах при переходе от одного звена к другому количество органического вещества уменьшается в десять раз: 0,9 вещества расходуется в жизненных процессах поедателя организма. Но эта разрушительная работа многих гетеротрофных морских организмов продолжается и после захоронения органических остатков, охватывая осадок иногда на довольно значительную глубину. Вспомним хотя бы ходы червей — „фукоиды“ флишевых толщ (Л. Давишвили, 1941, стр. 90, O. Abel, 1935).

Правда, многие организмы, живущие в песке или в иле, могут обходиться очень небольшим содержанием кислорода в воде, т. е. являются эвриоксибионтами (Н. Schmidt, 1935.). Согласно опыту Гехта (F. Hecht, 1932) некоторые многощетинковые аннелиды, как *Arenicola* (пескожил) и *Nereis*, могут долго жить при очень ничтожном количестве кислорода в среде, что объясняет характером гемоглобина этих животных (F. Hecht, 1932, и Н. Schmidt, 1935, стр. 16), а также строением их многократно ветвящихся жабр (Hesse, Allee and Schmidt, 1937, стр. 182). С. А. Зернов (1934) отмечает, что некоторые черноморские многощетинковые, взятые из гниющего ила, выдерживали отсутствие кислорода в течение 4—6 дней (*Pectinaria neapolitana*) и даже 7—10 дней (*Nereis diversicolor*, немертины). То же указывается относительно пластинчатожаберного моллюска *Syndesmia ovata* (там же). Однако эти эвриоксибионты и другие *Metazoa*





морского дна являются аэробными организмами и не могли бы жить в среде, лишенной кислорода. Систематическое изучение палеоэкологии эвриоксибионтов несомненно прольет обильный свет на условия накопления исходного вещества нефти.

Н. М. Книпович (1938 г., стр. 321 и 322) говорит: „Потребность различных животных в большем или меньшем содержании кислорода в окружающей среде, а вместе с тем и распределение их в зависимости от количества кислорода стоят во многих случаях, как показывают опыты, в явной связи с определенными анатомо-физиологическими особенностями животных. Оказалось, что животные, обладающие хорошо развитыми органами дыхания и кровообращения, в гораздо меньшей степени зависят от количества кислорода в окружающей среде, чем животные, не обладающие такими особенностями. Так рыбы, высшие ракообразные (например, крабы) находятся в меньшей зависимости от количества кислорода, чем такие примитивные формы, как кишечнополостные (например, актинии): у первых потребление кислорода сравнительно мало зависит от большего или меньшего содержания в воде этого газа, у вторых — очень сильно (подчеркнуто нами.—Л. Д.)“. Было бы нелепо утверждать, что чем выше организовано животное, тем лучше переносит оно дефицит кислорода, но едва ли можно сомневаться в том, что, в соответствии с только что приведенными словами Н. М. Книповича, с более высокой организацией может быть связана большая выносливость многих аэробных животных в отношении количества кислорода в воде.

Отсутствие в осадочных породах остатков бентонных животных не есть еще доказательство сероводородного отравления бассейна, в котором образовались отложения данной толщи, даже в том случае, если это отсутствие носит первичный характер и не зависит от диагенеза и прочих процессов, сбалансировавшихся после осадконакопления.

Однако исследование фацций и связанных с ними ассоциаций организмов может привести к выяснению газового режима, при котором отлагались осадки изучаемой толщи. В этом отношении большое значение имеют ископаемые эвриоксибионты (стр. 107), как офиуры (Н. Schmidt, 1935, стр. 140), некоторые представители родов *Nucula*, *Leda* и *Corbula* (там же, стр. 136), а также очень многие бентонные фораминиферы (там же стр. 134).

Такие пластинчатожаберные, как *Leda* и *Yoldia*, могут жить в среде с низким содержанием кислорода благодаря дыхательным трубкам, которые они поднимают довольно высоко, получая, таким



образом, более пригодную для дыхания воду. Интересно отметить, что дыхательная трубка у этих моллюсков развилась, согласно исследованиям В. Квенштедта (W. Quenstedt, 1930), только в мезозое. Не говорит ли это в пользу того, что моллюски данной группы обосновались в бедных кислородом и менее благоприятных для животной жизни областях лишь в мезозое? Можно надеяться, что палеобioгические исследования дадут определенный ответ на этот вопрос.

Среди брюхоногих в подобных ассоциациях обычны сифоностомные формы, которые появляются в геологической летоисчислении тоже довольно поздно — в юре, что, быть может, опять-таки связано с процессом последовательного освоения жизнью все менее и менее благоприятных областей.

С точки зрения отношения ископаемых бентонных животных к содержанию кислорода в воде любопытно отметить наличие в чокракских глинах таких ассоциаций, в которых наряду с пелагическими формами встречаются и бентонные, но это последние являются, по видимому, сплошь эвриоксибионтами: виды родов *Leda*, *Cryptodon*, *Syndesmia* и *Nassa*, офиуры, фораминиферы (Б. П. Жижченко, 1940, стр. 99). Отсутствие здесь стенооксибионтов, т. е. форм, нуждающихся в высоком содержании кислорода, при наличии остатков пелагических и эвриоксибионтных животных говорит за пониженное содержание кислорода в глубоких слоях воды, — за ухудшение газового режима, за приближение к условиям сероводородного отравления.

Если мы имеем основания полагать, что определенная немая толща отложилась в условиях сероводородного отравления, то переход этой толщи по простиранию в отложения, содержащие лишь эвриоксибионтов, может служить подтверждением такого предположения. Таким образом, весьма важным представляется изучение биоценозов полосы, граничащей с сероводородной зоной.

Все это говорит за то, что по крайней мере в некоторых случаях условия, исключаящие возможность аэробной жизни на дне моря, в высшей степени благоприятны для накопления исходного вещества каустобиолитов.

Деятельность бентонных разрушителей органического вещества в течение геологического времени сильно изменялась. Некогда ее не было вовсе, позже она должна была быть относительно слабой, впоследствии этот фактор, по мере общей прогрессивной эволюции, усиливался. Это касается как организмов, живущих на поверхности дна, так и организмов, более или менее зарывающихся в осадок или

его пожирающих, т. е. и эпифауны, и инфауны. Прогрессирующая эволюция это второй категории бентонных животных существенно изменяла условия сохранения исходного материала горючих ископаемых, затрудняя накопление этого материала при наличии кислорода в придонной воде.

Бактерии, разлагающие органический материал, в нынешних морях имеют, очевидно, повсеместное распространение и быстро разрушают трупы животных при сравнительно невысоких температурах. Однако, до настоящего времени наука располагает очень скудными сведениями о влиянии температуры, мрака, давления и количества доступного кислорода на жизнедеятельность бактерий гниения в глубоких слоях морской воды. Недостаточно выяснено значение бактериального фактора в разрушении таких материалов, как хитин морских животных и жиры диатомей и кокепод (H. Bigelow, 1931, стр. 170 и 180). Тем менее освещены эти вопросы в отношении бактерий геологического прошлого, которые, однако, в древнейшие времена истории органического мира, очевидно, были, в общем, менее жизнедеятельны, чем нынешние бактерии (стр. 13).

Не покажут ли дальнейшие исследования, что роль сероводородного отравления в образовании нефтяных месторождений существенно изменялась на протяжении геологического времени? Не исключена возможность того, что, если в древнейшие эпохи этот фактор мало повышал шансы сохранения органического вещества, то в следующие эпохи он в некоторых случаях имел важное значение.

Заметим кстати, что поскольку сероводород бассейнов обязан своим происхождением деятельности определенных микроорганизмов, вполне мыслимо, что в какие-то очень отдаленные времена таких бактерий еще не было, или их жизнедеятельность была еще чрезвычайно слабой по сравнению с нынешними сероводородными бактериями. В первом случае сероводородное отравление этих древнейших бассейнов исключается, во втором же это явление, если оно и осуществлялось, должно было иметь незначительное распространение. Мы надеемся, что геологи и палеонтологи-дарвинисты скоро найдут подход к изучению этого вопроса в конкретных условиях нашего палеозоя. При исследованиях этого рода надо иметь в виду, что возникновение, в глубоких слоях воды, сероводородного отравления зависит от биомассы и продукции нелагической—растительной и животной—жизни в слоях, ближайших к поверхности. Количество эпипелагических организмов определяется обилие опу-



скающихся на дно отбросов и трупов, являющееся фактором, благоприятным для сероводородного отравления.

В девоне и в более поздние периоды происходит дальнейшая миграция жизни в области, прежде оставшиеся незаселенными или малозаселенными. Водоросли, производящие фотосинтез, жили, главным образом, в эвфотической полосе, за пределами которой некоторые из этих организмов могли жить еще в дисфотической, слабо освещенной полосе. Но другие организмы, и прежде всего животные, селились и в более глубокой, афотической полосе, верхняя граница которой более или менее совпадает с верхней границей батинальной области. Это продвижение жизни во все более глубокие слои морской воды и вообще в менее благоприятные для животных биотопы безусловно заслуживает внимания с точки зрения генезиса каустобилитов.

По мере заселения различных областей морской среды растениями и животными создаются и развиваются биоценозы; увеличивается плотность населения. При этом существенно изменяются условия и характер естественного отбора. Однако здесь мы не считаем нужным останавливать внимание читателя на этом специальном вопросе, рассмотрение которого потребовало бы много места.

#### 4. Зависимость условий, благоприятных для накопления органического вещества в неогеновых бассейнах Паратетиса, от явлений вымирания, иммиграции и эволюции

Знание закономерностей смены морских фаун и флор—вымирания морских организмов, полного исчезновения целых фаун, миграции животных и растений и формирования новых биоценозов—безусловно должно помочь исследователям, работающим над проблемой происхождения нефтяных месторождений. Благоприятный объект для изучения этих вопросов представляют, в частности, третичные отложения Крымско-Кавказской нефтеносной провинции. Это мы попытаемся показать на нескольких примерах.

Большой интерес в этом отношении представляют майкопские отложения и их аналоги. Однако условия образования этой мощной свиты изучены еще слишком недостаточно для того, чтобы история майкопского бассейна дала нам возможность сделать определенные выводы относительно биологических закономерностей процесса накопления исходного материала битумов. Отсутствие в характерных для майкопа глинах, лишенных карбоната кальция, ископаемых остатков известковых скелетов может зависеть либо от отсутствия организмов с известковым скелетом в майкопском бассейне, либо от условий бассейна, неблагоприятных для сохранения в осадке известкового материала, либо от последующего растворения углекислого

кальция в процессе диагенеза. Третье объяснение указывает на причину, действие которой может проявляться лишь локально, а не на всей площади занятой майкопскими осадками; поэтому мы остановимся только на первых двух факторах. Если условия среды были неблагоприятны для донной жизни, то это должно было касаться не только организмов с известковыми скелетами, но и животных со скелетами иного состава. В то же время трудно представить себе обширный водный бассейн морского типа (и притом заселенный прибрежными животными, в том числе моллюсками), в котором какие-либо физические или химические условия исключали бы возможность развития зоопланктона. А между тем майкопские отложения обычно не содержат ни планктонных фораминифер ни крылоногих; отсутствие этих плактонных организмов, которое нельзя объяснить сероводородным отравлением, так же, как и отсутствие углекислой извести в майкопских глинах, может зависеть от наличия в майкопском бассейне восстановительных условий, препятствовавших как отложению карбоната извести, так и сохранению его в осадке. Однако эти же условия должны были мешать развитию бентонной животной жизни. Что же касается известкового зоопланктона, то карбонатные скелеты животных этой экологической группы, после смерти, вероятно, растворялись в водах майкопского бассейна. Во всяком случае при нынешнем уровне наших знаний о майкопском море мы считаем преждевременными какие-либо предположения о значении биологических закономерностей в развитии весьма своеобразных условий, господствовавших в этом бассейне.

Лучше известны нам так называемые тортоцкие отложения Крымско-Кавказской провинции (тархан, чокрак, караган, конка).

В чокракском горизонте хорошо известны широко распространенные осадка, лишённые донной фауны. В настоящее время это обычно, по аналогии с Черным морем, объясняют сероводородным отравлением. Б. П. Жижченко (1940, стр. 152) по вопросу о возможном придонном сероводородном отравлении отмечает: „В пользу этого говорит то, что даже при детальных микропалеонтологических исследованиях, например, в Восточном Предкавказье, были обнаружены, преимущественно в низах чокрака, значительной мощности толщи, лишённые бентальной фауны. Присутствие же в них планктонных известковых раковин указывает на то, что отсутствие известковых раковин бентальной фауны не может быть объяснено процессами, приводившими к исчезновению, или вернее, перетолжению известковых образований, как это, вероятно, имело место среди более древних глубоководных отложений, относимых к

верхнему майкопу". Однако этот автор не считает доказанным сероводородное заражение придонных слоев воды даже на небольших глубинах чокракского бассейна" и при этом ссылается на то, что "в опресненных бассейнах весьма часто отсутствует глубоководная фауна, которая весьма чутко реагирует на изменение солевого режима бассейна и первой вымирает при значительном изменении" (там же, стр. 152). Эта мысль высказывалась и другими исследователями и в частности была развита основоположником современного биостратиграфического изучения верхнетретичных отложений Понтокаспийской провинции, Н. Н. Андрусовым (1891).

Б. П. Жижченко (там же, стр. 196—197) признает "большую вероятность сероводородного заражения глубин караганского бассейна". А. Д. Архангельский (1927), высказал предположение, что верхняя граница сероводородного отравления в караганском бассейне располагалась выше, чем в каком-либо другом. В подтверждение этого положения указывают, что на Керченском полуострове караган, вполне сходный с чокраком, содержащим бентонную фауну, характерную для псевдоабиссальной зоны, тем не менее совершенно лишен остатков донных животных (Б. П. Жижченко, 1940, стр. 197).

Присутствие в толще, относимой к следующему, конкскому горизонту, отложений, лишенных донной фауны, говорит, по Б. П. Жижченко (там же, стр. 225), в пользу сероводородного отравления глубин конкского бассейна. Этот автор полагает, что "сероводородную поверхность в данном бассейне нужно представить себе на значительно большей глубине, чем в караганском бассейне. Подтверждением этого служит то, что во многих разрезах, при полном литологическом сходстве конкских и караганских отложений, наблюдается присутствие в первых бентальной фауны моллюсков и отсутствие их во вторых".

Таким образом, Б. П. Жижченко склонен признать, хотя и не считает доказанным, сероводородное отравление глубоких частей чокракского, караганского и конкского морей; мало того, автор говорит и о вероятных изменениях глубины верхнего предела сероводородного отравления в течение этих трех веков среднего миоцена.

По нашему мнению, исследователи, которые высказывают подобные соображения о газовом режиме верхнетретичных морей, не дооценивают значения закономерностей эволюционного развития и миграции организмов, населяющих эти бассейны. В самом деле, отсутствие донной фауны в некоторых случаях может зависеть не от сероводородного отравления, а от вымирания, вызванного изменением экологических условий, например—увеличением глубины данной области моря вследствие опускания дна, или изменением соле-





вого режима вод, т. е. повышенном солености вследствие обособления опресненного бассейна с океаном или пониженном солености вследствие обособления бассейна. При вымирании старого населения бассейна (или какой-либо области этого последнего) устанавливаются условия, в которых могут жить другие организмы, но вселение этих новых элементов в бассейн (или область бассейна), испытывавший изменение, требует некоторого времени.

Иммиграция в ту или иную область организмов, способных жить в этой области, отнюдь не происходит мгновенно даже с точки зрения масштабов геологического времени: водворение населения осуществляется в результате довольно длительного и сложного процесса.

Во-первых, необходимо проникновение в область достаточного количества особой тех форм, которые могут в ней поселиться и жить при вновь создавшихся условиях.

Во-вторых, поскольку формы существуют не изолированно, а в некоторой взаимозависимости друг от друга, далеко не все виды, способные жить в данной области по ее абиотическим, неорганическим—физическим и химическим—условиям, могут сразу в ней поселиться; вселение этих видов и их обоснование на новых местах происходят в некоторой последовательности, путем возникновения переходных биоценозов, сменяющих друг друга во времени, в порядке закономерной экологической сукцессии,—до установления относительно постоянной системы биоценозов в данной области. Члены каждого биоценоза находятся в более или менее тесной связи между собой, что сказывается тем сильнее, чем менее подвижны эти организмы. Создание популяций одних видов зависит от возникновения популяций других видов.

В-третьих, для того, чтобы пришельцы дали начало стойким популяциям, более или менее преуспевающим в условиях своей новой родины, необходим некоторый эволюционный процесс приспособления к этим условиям: индивидуальные приспособления, приобретаемые в течение онтогенеза, явно недостаточны.

Каждый морской или озерно-морской бассейн, или обширная область подобного бассейна, представляет значительное разнообразие биотопов, и заселение этих последних не может быть осуществлено без некоторой адаптивной радиации. Все эти процессы требуют немало времени, а потому вполне естественно, что, вследствие тех или иных геологических событий, население вымерло в данном бассейне повсеместно или в значительной части его, то обширные области этого бассейна, даже вполне пригодные для жизни организмов многих групп, могут остаться длительно безжизненными.

Следовательно, немые толщи наших третичных пород в некоторых случаях могут оказаться отложившимися не в зоне сероводородного отравления, а в обычных, нормальных условиях, не исключающих возможности и пелагической и донной жизни. Это касается прежде всего и больше всего сравнительно глубоких частей морских и озерно-морских бассейнов, т. е. частей, где живут преимущественно стенотопические (стеногалинные, стенотермные) организмы, которые при изменении условий вымирают раньше всех, и где новое население может обосноваться лишь позже, чем в других, более мелководных частях бассейна.

По этим соображениям предположения о сероводородном отравлении глубоких частей тортонских бассейнов (чокракского, караганского и конкского) требует, как нам кажется, тщательной проверки, а рассуждения о том, что „сероводородная поверхность“ в караганском бассейне располагалась выше, чем в чокракском и конкском (Б. П. Жижченко, 1940, стр. 198 и 225), представляются нам в высокой степени рискованными. Действительно, отсутствие бентонной фауны может зависеть от разных причин, при изучении которых надо учитывать закономерности вымирания и миграции организмов и развития биоценозов.

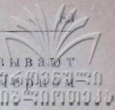
Это подтверждается некоторыми важнейшими фактами из истории наших неогеновых бассейнов, а также данными гидробиологии современных водоемов.

Так называемые глубоководные отложения неогеновых и послетретичных морей Понто-Каспийской области, соответствующие приблизительно нижней части перитовой зоны, во многих случаях содержат моллюсковую фауну. Как отмечал еще Н. И. Андрусов (N. Andrussov, 1902,) фауна эта могла развиваться из двух источников: либо из „глубоководной“ же фауны Средиземного моря, либо из местной мелководной фауны. В первом случае моллюски испытывали, быть может, сравнительно небольшие изменения, связанные с понижением солености и некоторыми другими условиями новой области обитания. Примером такой „глубоководной“ фауны средиземноморского происхождения является фауна фазолинового пла современного Черного моря. Во втором случае животные претерпевали более глубокие изменения, осуществление которых требовало, очевидно, гораздо больше времени. Такова, например, „глубоководная“ фауна нижнего и среднего сармата (N. Andrussov, 1902). „Глубоководные“ глины среднего сармата содержат, например, в восточной части Керченского полуострова и в Восточном Предкавказье, „криптомактровую“ фауну, которая включает *Cryptomactra pes-anseris* Andrus., *Cardium Barboti* R. Hoern, *Trochus urupensis* Usp., нередко также

*Buccinum* (*Akburunella*) *bosphorana* Angrus., *B. (A.) akburunensis* Andrus., *B. (A.) scalaris* Andrus. и другие виды. Эти виды с тонкостенными и часто изящно и тонко скульптурированными или шиповатыми раковинами, развились из мелководных форм, в результате довольно значительных филогенетических изменений. В. П. Колесников (1940, стр. 258) относит виды букцинид из криптомактровых отложений к эндемичному сарматскому роду *Akburunella*, так как эти формы, входящие в состав одной естественной группы, значительно отличаются от других, сходных с ними форм. Ясно, что образование отдельного рода или хотя бы подрода требует довольно большого отрезка времени. То обстоятельство, что такие эндемичные „глубоководные“ формы могли развиться в сарматском море, указывает, по Н. И. Андрусову (N. Andrussov, 1902,) на отсутствие связи этого бассейна с океаном и на небольшую разницу в солености поверхностных и более глубоких слоев воды. Если бы эта разница была значительной, то филогенетический процесс развития форм, приспособленных к „глубоководным“ условиям, потребовал бы гораздо больше времени, и в таком случае глубоководные формы, быть может, не успели бы развиться в течение нижнего и среднего сармата. С наступлением верхнесарматского века бассейн, повидимому, сильно опресняется (Л. Давиташвили, 1933, стр. 165; В. П. Колесников, 1940, стр. 329), в связи с чем „глубоководные“ формы, естественно, совершенно вымирают. Не исключена возможность сероводородного отравления глубоких частей верхнесарматского моря, но, как явствует из предыдущего, вымирание „глубоководных“ моллюсков могло иметь место и без сероводородного отравления.

Таким образом, изменения в гидрологическом режиме могут влечь за собой вымирание морской фауны и притом, главным образом, стеноэнической, населяющей глубокие части бассейнов (мелее страдают, вероятно, пелагические формы планктона, а именно — нанопланктона и микропланктона). Подобные изменения гидрологического режима могут быть вызваны различными геологическими факторами, в частности обособлением моря от океана или, наоборот — восстановлением связи между тем и другим, а также опусканием дна бассейна. Это последнее явление отмечается В. П. Колесниковым (1940, стр. 316, 328, 368, 70), например, в верхнем сармате и мзотисе, когда совершались интенсивные орогенетические процессы, вызывавшие развитие „тектонических ванн“, сильно опережавшее заполнение их осадками. Происходившее при этом углубление морских впадин само по себе уже могло обусловить вымирание „глубоководной“ фауны, что в некоторых случаях, вероятно, вело к образованию толщ, лишенных бентонной фауны.





ны, без участия тех факторов, которые вызывают сероводородное отравление в современном море.

Эти соображения надо принять во внимание и при оценке фауны относительно „глубоководных“ отложений бассейнов каспийского типа, — плиоценовых озер-морей. Так, в понте издавна выделяется фация относительно глубоководных, так называемых валенсиеннезиевых глин, нередко мергелистых. Эти глины содержат однообразную моллюсковую фауну, которая часто состоит лишь из тонкостенных *Paradaena Abichi* R. Noero. и *Valensiennesia* pl. sp. Валенсиеннезиевые глины встречаются и в нижнем и в верхнем понте, но, несмотря на огромное разнообразие и весьма интенсивный и резко выраженный процесс филогенеза моллюсков более мелководных фаций, формы из верхних частей валенсиеннезиевых глин отличаются от форм, встречающихся в нижних частях этих глин, почти только несколько большей величиной. Это указывает на то, что в течение понта лишь очень небольшое количество форм успело приспособиться к жизни в относительно „глубоководной“ зоне озера-моря, так как филогенез вообще и, быть может, филогенез относительно глубоководных животных в особенности, требует довольно значительного времени. В частности любопытно, что брюхоногие единственного распространенного рассматриваемой фации рода *Valensiennesia*, будучи очевидно донными животными (Давитанивили, 1941, стр. 205), принадлежат к числу „легочных“ и происходят от брюхоногих семейства *Limnacidae*, представители которого иногда приспособляются к дыханию кислородом, содержащимся в воде (таковы, например, некоторые формы рода *Limnaea*, живущие в Женевском озере, см. Zschokke, 1911). Валенсиеннезии в понтическом озере-море являются иммигрантами из паннонского бассейна. Если бы эти чрезвычайно своеобразные брюхоногие не проникли оттуда в наше озеро-море, то это последнее было бы лишено формы, характернейшей для его „глубоководных“ отложений, которые так бедны ископаемыми моллюсками. А между тем у нас нет никаких оснований думать, что валенсиеннезиевые глины отлагались в условиях неблагоприятных для бентонной жизни вообще. Таким образом и здесь бедность и однообразие бентонной фауны зависит очевидно от темпов заселения и образования форм, приспособленных к местным условиям — от эволюции в связи с экологической обстановкой.

А. Д. Архангельский и Н. М. Страхов (1938, стр. 189) допускают, что отсутствие донных моллюсков в глубоководных частях нововесинского бассейна может зависеть от темпов миграции и эволю-



ции соответствующих форм. Относительно происхождения бентонных моллюсков этого бассейна только что упомянутые авторы говорят: „эта фауна легко могла заселить прибрежные мелководные части бассейна, но для продвижения на глубину она должна была предварительно сама измениться, приспособившись к новым условиям существования; глубокие части дна могли заселиться не раньше, чем успели бы выработаться новые „разновидности“ и „виды“. Принимая во внимание, что продолжительность новоевксинской фазы была невелика, мы не в праве думать, чтобы специальные глубоководные виды за это время могли выработаться. Очевидно, одним этим обстоятельством можно с полным правом объяснить отсутствие моллюсков в глубинах новоевксинского бассейна.

#### 5. Биоэкологические изменения в донной фауне современных озер и морей, влияющие на условия осадконакопления

Гидрология нынешних водоемов подтверждает только что изложенные соображения о связи между миграциями и эволюцией животных, с одной стороны, и накопленном немых осадков с другой.

„Фауна педона (озерного бентоса—Л. Д.) относительно глубоких частей современных озер происходит от фауны прибрежной, литоральной зоны и повидимому в дальнейшем пополняется из того же источника. Большинство глубоководных видов животных встречается и в литоральной области (мелководной—Л. Д.). Поэтому количество и состав относительно глубоководной педонной фауны зависит от типа литоральной фауны данного озера (Hesse, Allee, Schmidt, 1937, стр. 334)“. Особые „абиссальные“ формы имеются только в издавна существующих глубоких внутренних озерах, как озеро Байкал и Танганьика (в этом последнем максимальная глубина равна 1435 м). Таким образом, для формирования глубоководной фауны озер необходим более или менее длительный период геологически молодые озера либо лишены глубоководного педона, либо имеют педон, состоящий из мелководных форм, которые смогли создать глубоководные популяции без филогенетических изменений. Однако в глубоких озерах, повидимому, очень мало форм, которые настолько универсальны, что могут жить на любых глубинах. Поэтому многие молодые озера почти лишены или совершенно лишены педонной жизни в своих наиболее глубоких местах.

Фактор времени играет большую роль и в формировании глубоководного бентоса тех морей, в которых по какой-либо причине вымерли прежние обитатели глубоководной зоны. Очевидно от этого в значительной степени зависит бедность донной фауны тех глу-



боководных частей Каспийского моря, которые не отравлены водородом. Отметим, что глубоководная фауна Карабаской развилась из прибрежных форм.

Таким образом, при значительном изменении гидрологического режима моря, озера-моря или озера могут возникнуть условия, вызывающие вымирание населения бассейна, прежде всего—глубоководного бентоса или недона, затем иногда мелководного бентоса (педона), планктона и даже нектона. Для образования новых бентонных популяций необходимо значительное количество времени. Следовательно, до возникновения нового донного населения возможно отложение осадков, лишенных ископаемых остатков бентонных организмов. Если при этом изменения гидрологического режима не вызывали общего вымирания пелагических организмов, то могут возникнуть биологические условия, весьма благоприятные для накопления органического вещества на дне. Если же пелагическое население вымерло—например, вследствие значительного изменения солености—то, при появлении в бассейне новых обитателей—иммигрантов, пелагические организмы (планктонные и нектонные) смогут заселиться, и обосноваться очевидно раньше других, что зависит от значительной подвижности этих организмов, их независимости от характера дна и глубоких слоев воды, от способа питания. В пищевых рядах, или цепях, эти пелагические организмы оказываются в числе первых звеньев, либо являясь хлорофиллоносными планктонными водорослями, либо занимая одно из ближайших к этому начальному звену мест. В планктоне первыми поселенцами окажутся, повидимому, микроскопические водоросли: диатомы, перидинеи, кокколитофораны, как автотрофные организмы. Таким образом, вполне возможно, что и в этом случае создадутся биологические предпосылки сохранения на дне бассейна исходного вещества битумов. Следовательно, этот фактор должен быть учтен при изучении нефтеносных отложений и их генезиса.

### 5. Возможные биологические условия накопления балаханской (продуктивной) толщи

Вполне вероятно, что подобные биологические условия существовали в той впадине, где накопились среднеплиоценовые осадки так называемой балаханской толщи, или продуктивной свиты, содержащей на Апшеронском полуострове колоссальные запасы нефти. Условия осадконакопления в течение „века продуктивной свиты“ до сих пор являются объектом разных противоречащих друг другу гипотез; однако едва ли можно сомневаться в том, что в течение





УДК 553.52  
 661.1.01(09)33

по крайней мере части этого века в Каспийской области бассейна, площадь которого была сильно сокращена по сравнению с площадью озера-моря, существовавшего в предыдущий, понтический век. Этот бассейн был настолько сильно опреснен, что в нем не могли продолжать существование животные понтического озера-моря, фауна которого, следовательно, вымерла вследствие опреснения (В. П. Колесников, 1940, стр. 425). „Основную массу балаханских отложений составляют, по В. П. Колесникову (там же, стр. 427), песчано-глинистые слои с прослоями галечников, конгломератов и изредка глиняных катюнов. Характер слоистости и сортировки не оставляет сомнений в том, что песчано-глинистые слои отложились в водном бассейне в условиях мелководья. В замкнутом бассейне, уровень которого подвержен колебаниям под влиянием многих факторов (сдвижения земной коры, приток вод, климат и пр.), в условиях мелководья мы в праве ожидать вклинивания континентальных образований. Очень большая мощность мелководных балаханских отложений не противоречит этому положению. Она свидетельствует о том, что эти слои отлагались в области развивавшейся тектонической ванны, присутствие которой у формировавшегося Кавказского хребта едва ли подлежит сомнению“. Чрезвычайная скудость балаханской свиты органическими остатками зависит в первую очередь, повидимому, от необыкновенной изменчивости экологических условий в этом бассейне. За весь период изучения этой исключительно важной в промышленном отношении свиты здесь было сделано совершенно ничтожное количество находок остатков организмов балаханского века — пресноводных моллюсков и ostracod, хар и листьев деревьев. Ископаемые моллюски и другие животные не обнаруживают признаков приспособления к каким-то специфическим местным условиям и, повидимому, не представляют собой местных форм. Очевидно гидрологический режим этого своеобразного бассейна изменялся так быстро, что попадавшие сюда пресноводные животные быстро вымирали, не успевали обосноваться и развиться в эндемичные виды. Фитопланктон же, согласно изложенным уже соображениям, должен был существовать. Кроме того, вполне возможно, что сюда поступало с суши, в процессе поверхностной дифференциации, большое количество растительного материала. Все это должно было способствовать образованию скоплений исходного вещества нефти. Следовательно, при изучении генезиса нефти продуктивной толщи необходимо уделять внимание только что рассмотренным явлениям, связанным с эволюцией, распространением и вымиранием животных и растений.



## 7. Об условиях накопления органического вещества в древнечерноморском бассейне

Обратимся к недавнему геологическому прошлому Черного моря, подробно изучавшемуся А. Д. Архангельским и его сотрудниками. Одним из последних моментов истории этого бассейна была так называемая новоэвксинская фаза (А. Д. Архангельский и Н. М. Страхов, 1938, стр. 199), в течение которой черноморская впадина была занята слабо-солончатководным новоэвксинским озерно-морем. Затем следовала древнечерноморская фаза, характеризующаяся повышением солености и распространением морских форм. После древнечерноморского времени наступает фаза современного Черного моря, с гидрологическими и биологическими условиями, характерными для ныне существующего морского бассейна.

В новоэвксинских отложениях встречаются представители родов *Monodacna*, *Dreissensia*, *Micromelania*, *Caspia*, *Neritina* и другие моллюски.— комплекс форм, указывающий на значительное опреснение этого озерно-морского бассейна. Затем, очевидно в связи с опусканием дна в области проливов, объединяющих Черное море с Средиземным, соленость вод рассматриваемого бассейна повышается. В течение древнечерноморского времени соленость последовательно возрастает. В древнее Черное море проникают средиземноморские элементы, число которых постепенно увеличивается, „вследствие чего фауна древнечерноморского бассейна делается с течением времени все разнообразнее, пока не приобретает современного черноморского характера“ (там же, стр. 125). По данным А. Д. Архангельского и его сотрудников в области распространения современного фазеолитового ила, в низах древнечерноморских отложений появляются *Cardium edule*, *Mytilus*, *Sydesmia ovata* и некоторые другие формы, наряду с которыми, быть может, еще продолжали существовать, некоторые характерные для новоэвксинского времени виды *Monodacna*, *Dreissensia*, *Micromelania*. Затем новоэвксинские формы исчезают, количество черноморских возрастает, и таким образом, возникает комплекс, характерный для „древнего мидиевого ила“, где на первом месте стоят *Mytilus galloprovincialis* и *Hydrobia ventrosa*, далее следуют *Sydesmia ovata*, а также *Macra subtruncata*, *Cardium exiguum*, *C. edule* и *Cylichna variabilis* и нередко *Meretrix rufis* var. *simplex*, *Venus gallina* var. *minor* и *Rissoa saxicola*. Число форм в этом древнем мидиевом иле—15, что примерно вдвое меньше числа форм, обычных для нового мидиевого ила.

В верхах рассматриваемого горизонта появляются виды, встречающиеся в современном фазеолитовом иле, в том числе *Modiola phaseolina*, количество видов возрастает, фауна становится разнообразнее, приближаясь по составу к современной.



В общем моллюсковая фауна древнего Черного моря значительно беднее формами чем современная. В области развития ракушечников где древнечерноморские отложения хорошо выделяются, фауна этого горизонта, в отличие от фауны современной, верхней части ракушечников, не содержит *Pecten ponticus*, *Tapes lineatus*, *T. rugatus* и некоторых других пластинчатожаберных, обычных в современных ракушечниках. Кроме того два рода *Tapes*, особенно распространенные в современных отложениях, в более древних редки и в большинстве случаев встречаются только в виде очень мелких экземпляров. То же следует сказать и о черноморской устрице, *Ostrea taurica*. Таким образом, обычные в нынешнем Черном море крупные пластинчатожаберные в древнечерноморских отложениях либо отсутствуют, либо представлены редкими и малорослыми особями.

Приводимые А. Д. Архангельским и его сотрудниками данные не оставляют сомнения в том, что моллюсковая фауна древнего Черного моря была гораздо беднее формами, чем нынешняя черноморская и что многие обычные для этой последней виды в древнечерноморских отложениях встречаются в малорослых, карликовых экземплярах. Такой характер фауны, по нашему мнению, легко объясняется тем, что древнечерноморская фаза представляет переходный этап от условий сильно опресненного новоевксенского озера моря к условиям современного Черного моря.

А. Д. Архангельский и Н. М. Страхов (1938, стр. 125) думают, что „по числу особей древнечерноморская фауна значительно превосходила современную. Особенное обилие донного населения в древнем Черном море сказывается прежде всего в том, что количество раковин в древнем мидиевом иле значительно превосходит количество их в современных отложениях“. Мы не можем присоединиться к этому мнению, основанному на изучении единичных колонковых образцов, которые не дают представления о биомассе всего бассейна в целом и указывают лишь на обилие моллюсковой жизни на отдельных участках, на определенных биотопах. Такое местное обилие особей, возможно, связано с отсутствием форм, лучше приспособленных к соответствующим экологическим нишам, поскольку эти потенциальные конкуренты еще не проникли в восстанавливающийся морской бассейн.

Нам кажется, что о биомассе бентоса древнего Черного моря можно судить не по ничтожному количеству образцов древнего мидиевого ила, а скорее—хотя и весьма осторожно—по количеству видов и по экологической характеристике форм. По видовому же составу эта фауна в сравнении с современной черноморской довольно бедна, особенно в низах древнечерноморских отложений. Трудно думать,



что малочисленные иммигрировавшие формы могли занять в пещерах древнечерноморского бассейна те места, которые в современных бассейнах принадлежат представителям других родов и других групп. Эти первые иммигранты принадлежат к обычным в Черном море формам, не обнаруживают никаких признаков адаптивных изменений, никакой адаптивной радиации: очевидно древнечерноморская фаза была слишком кратковременной для выработки каких-либо новых приспособлений. Следовательно, места, которые в дальнейшем были заняты последующими иммигрантами, должны были некоторое время оставаться свободными или слабо заселенными. Таким образом биомасса бентоса должна была быть относительно невеликой, особенно в начале древнечерноморского времени. Действительно, пока в бассейне не поселились, например, устрицы, в нем не могли существовать биоценозы, сколь угодно аналогичные устричникам, и ни одно из древнечерноморских животных не могло занять то место, которым были способны завладеть гребешки вида *Pecten ponticus*. Итак, изменение экологических условий, связанное с проникновением соленых вод, вызвало гибель фауны „лиманного“ типа, населявшей сильно опресненное палеогеновое озеро-море, и опустевшие местообитания не сразу, а последовательными этапами заселялись новыми пришельцами в течение древнечерноморской фазы.

Впрочем даже помещенная в работе А. Д. Архангельского и Н. М. Страхова (там же, стр. 116) таблица, показывающая, по пятибалльной системе, степень распространенности различных видов в древнечерноморских и современных ракушечниках, отнюдь не подтверждает мнения этих авторов о том, что по числу особей современная черноморская фауна моллюсков значительно уступает древнечерноморской. Однако надо учесть, что существенное значение имеет в данном случае не численность, а биомасса, весовое количество; данные, приводимые упомянутыми исследователями, говорят как раз в пользу того, что современная черноморская бентонная фауна количественно превосходит древнечерноморскую. В самом деле, в древнечерноморской фауне ракушечников мы имеем большое количество маленькой и тонкой *Cyndesmia esula*, которой не оказалось в современных ракушечниках, и редкие экземпляры крошечной *Rissoa splendida*, опять-таки не найденной в современных ракушечниках. Распространенность многих форм оценивается одинаковыми или почти одинаковыми баллами. Однако в современных отложениях, в противоположность древнечерноморским, мы видим много *Tapes*, *Meretrix*, *Couldia*, *Ostrea*, *Pecten*, *Modiola adriatica*, *Divaricella*, *Syndesmia alba* var. *pontica*, *Cardium paucicostatum*, *C.*



УДК 597.5  
 597.5:502.62

*simile* и целый ряд мелких брюхоногих, отсутствующих в древнечерноморских ракушечниках. Не трудно убедиться, что среди этих форм имеются крупнейшие моллюски черноморского бассейна.

Таким образом, биомасса бентоса должна была постепенно возрастать до средней величины, характерной для современного Черного моря. Особенно должно было запаздывать заселение относительно глубоководных частей бассейна. В нововексинских глинах остатки моллюсков встречаются, как правило, до глубины 1300—1500 м. В полосе глубин от 90—100 до 500—600 м. располагаются дрейссенцевые глины с тонкостенными раковинами *Dreissensia rostriformis* var. *distincta* и более редкими *Micromelania caspia*, *M. elegantula*, *Caspia ulskii*, *C. pallasi*, *C. grimmi*, *Hydrobia grimmi*, *H. pusilla* и очень редкими *Dreissensia ponto-caspia* и *Cardium baeri*.

Глубже, в глубоководных глинах до глубины 1000—1100 м, пластинчатожаберные отсутствуют, а встречаются лишь брюхоногие: *Micromelania caspia*, *Caspia ulskii*, *C. grimmi*, *Lithoglyphus*, *Clessiniola*.

По мере углубления стенки ракушек становятся тоньше, и примерно с изобаты 1000—1100 м в колонках попадаются тончайшие скорлупки *Caspia* да эмбриональные створки пелеципод (там же, стр. 185). Ниже изобаты 1300—1500 м глубоководные отложения в огромном большинстве случаев лишены остатков донной фауны. Вполне вероятно, что нынешняя глубина залегания нововексинских отложений с раковинами не соответствует батиметрическим условиям существования нововексинской глубоководной фауны и что представители этой фауны жили на значительно меньших глубинах. Однако даже при таком предположении едва ли можно сомневаться в том, что в нововексинском бассейне область животной жизни простиралась гораздо дальше вглубь, чем в современном Черном море. И вот, все это население относительно глубоководных частей нововексинского бассейна должно было исчезнуть, вследствие существенного изменения условий, в древнечерноморском бассейне.

Все эти данные приводят нас к выводу, что бентос древнечерноморского бассейна должен был значительно уступать бентосу современного Черного моря по биомассе и продуктивности.

В то же время исследователи отмечают присутствие в древнечерноморских отложениях прослоев трепела, состоящего главным образом из остатков планктонных диатомей рода *Coscinodiscus*, что приводится как признак обилия фитопланктона (там же стр. 111 и 125.)

На то же самое указывают, по мнению А. Д. Архангельского и Н. М. Страхова (там же, стр. 118) результаты сделанного Д. М.




Раузер-Черноусовой (1930) количественного определения хлорофилла в современных и древнечерноморских осадках. Согласно данным только что упомянутого исследователя (там же, стр. 290) в новоевксинских отложениях количество хлорофилла весьма незначительно и составляет 0,02—0,06 мг на 100 г воздушно-сухого осадка, в верхних частях этого горизонта оно повышается и достигает 0,26—0,44 мг на 100г. У самой границы между новоевксинскими отложениями и древним мидиевым илом количество хлорофилла в этом последнем доходит до 1,20 мг на 100г, затем значительно повышается и в средних частях древнего мидиевого ила достигает 2,50—3,30 мг, а еще выше, близ границы с фазеолиновым илом вновь быстро опускается до 0,19—0,50 мг. В фазеолиновом иле оно равняется 0,19—0,20 мг. Таким образом, древний мидиевый ил характеризуется высоким содержанием хлорофилла. Аналогичные отношения обнаруживаются и в глубоководных осадках: древнечерноморский черный ил содержит 75—100 мг хлорофилла, а современный известковый ил только около 12 мг.

Итак, новоевксинские отложения наиболее бедны, а древнечерноморские — наиболее богаты хлорофиллом. Такое распределение количества хлорофилла „должно, по Д. М. Раузер-Черноусовой (1930, стр. 291), распространяться на всю площадь Черного моря и зависит от каких-то общих изменений в биологическом и гидрологическом режиме водоема в отдельные этапы его жизни.“ „Источником хлорофилла в донных осадках, по этому автору (там же стр. 292), могут быть прибрежная растительность и фитопланктон“. Вместе с тем он отмечает, что „прибрежная растительность скорей могла бы обогатить растительным детритом мелководные отложения“. Между тем в глубоководных осадках, как мы видели, хлорофилла в десятки раз больше, чем в мелководных.

Чем объяснить значительное обогащение древнечерноморских осадков хлорофиллом и вообще органическим веществом? Традиционная сероводородная теория тут явно недостаточна, так как хлорофиллоносность резко возрастает и в мелководном древнем мидиевом иле. Неизбежным кажется делаемое А. Д. Архангельским и Н. М. Страховым предположение об исключительном богатстве древнего Черного моря фитопланктоном. Однако эти авторы склоняются к мысли об исключительном обилии там и животного бентоса, что, как мы видели, не подтверждается фактами. Им, очевидно, представляется, что обилие органического вещества в осадке легче всего связать с расцветом галофитов, морской жизни в целом, с одновково мощным развитием и растительной и животной жизни, и пелагических и бентовных организмов, и автотрофного-





и гетеротрофного населения. Но мы уже видели, что представление о таком гармоническом развитии не соответствует действительности. Более того, вполне уместно и своевременно поставить вопрос: не зависит ли накопление органического вещества именно от „дисгармонического“ развития населения бассейна? Если в древнечерноморскую фазу бентос, особенно в более глубоких частях моря, был еще слабо развит, а планктон, и особенно фитопланктон, был, наоборот обилел, то на дне, в отсутствии или при малом количестве гетеротрофных организмов, должен был накапливаться избыток органического вещества, что должно было влечь за собой и ухудшение газового режима. Такое предположение, вполне соответствующее рассмотренной нами (стр. 85) последовательности вымирания и иммиграции при изменениях гидрологических условий должно быть конечно, проверено на фактическом материале.

VII. ИЗМЕНЕНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ, ЗАВИСЯЩИЕ ОТ  
ЭВОЛЮЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

## 1. Стебель и ветви

В одном из предыдущих разделов (стр. 36—49) мы коснулись вопроса о тех эволюционных преобразованиях растений, которые делали возможным расширение площади растительного покрова суши и уже тем самым раздвигали пределы пространства, способного поставлять исходное вещество каустобиолитов. Однако от эволюции флоры зависят не только изменения областей возможного угленакопления (их конфигурации и размеров, их географического распределения), но и самый характер процесса образования углей а следовательно также и некоторые признаки этих последних.

Мы уже отметили многие признаки каменноугольной флоры, указывающие на низкий уровень эволюционного развития этой последней и на первично-влажнотлюбивый, по существу—первично-земноводный, характер большинства растений карбона. Здесь мы коснемся вопроса о связи между высотой организации этих растений, с одной стороны, и процессом образования залежей угля, с другой. При этом мы ограничимся рассмотрением лишь некоторых данных, указывающих на эту связь и ее иллюстрирующих.

В процессе эволюции ткани растений существенно изменяются, значительно изменяются в то же время также количественные отношения различных видов тканей, и эти изменения не могут не влиять на характер и направление углеобразования Дюпарк (A. Dupargue, 1933), изучавший вопрос о происхождении вестфальских и стефанских каменных углей Северной Франции, пришел к заключению, что „древесные“ угли палеозоя отличаются от лигнитов мезозоя признаками, зависящими от анатомических особенностей исходного материала. Ю. А. Жемчужников дает следующее краткое изложение соображений Дюпарка: „Он (Дюпарк.—Л. Д.) указывает на различие в структуре между ксиллоидными лигнитами (бурыми углями) мезозоя и лигнинными каменными углями палеозоя. В первых древесные ткани находятся в состоянии грубых обломков, хорошо определенных часто в виде целых ветвей. Они играют преобладающую роль в образовании залежей бурого угля. Напротив, во вторых—древесные ткани встречаются в кусках меньших размеров и всегда сцементированы большим количеством основной массы. Эту разницу, которую Дюпарк считает присущей всем углям обеих эр, он объясняет различием во флоре. В мезозое ксиллоидные бурые угли образованы

главным образом из голосеменных и преимущественно из хвойных с плотной массивной древесиной с сильно лигнифицированными клеточными стенками, которые не испытывают заметного дробления даже в результате долгого переноса. Отсюда наличие стволков, цельных ветвей и крупных обломков. Напротив, в карбоновую эпоху гигантские деревья давали заметную лигнификацию только корового пояса, в то время как центральные цилиндры, состоящие из рыхлого материала клетчатки или с небольшим количеством лигнина, быстро исчезают при разрушении во время переноса (сплава). При этом кора, как и ветви с корнями, не испытывают дробления. Потому различие лигнитов мезозоя и древесных углей палеозоя сводится к различию в анатомических признаках\* (Ю. А. Жемчужников, 1935 стр. 398 и 394).

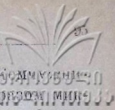
Ю. А. Жемчужников допускает, что свойства углей в некоторой степени зависят от характера исходного материала. „Следует здесь подчеркнуть, что растения каменноугольного возраста, состоящие в большинстве из хвощевых и плауновых, не имели развитой древесины и наоборот, паренхимные ткани у них преобладали и в строении стебля. Этим, может быть, объясняется, почему среди палеозойских углей мы находим лучшие коксующиеся угли во всем мире“ (там же, стр. 114). Тем не менее в другом месте той же своей работы этот автор (там же, стр. 212) говорит: „Таким образом мы приходим к выводу, что различия в свойствах углей не связаны с геологическим возрастом. Однако, связь геологических свойств углей с возрастом может быть понимаема и в смысле, какой придавал ей Г. Потонье. В палеозое жили другие растения, чем в мезозое или в кайнозойское время, а потому и продукты их превращения в уголь должны быть неодинаковы. Это приводит к теориям исключительной зависимости разнообразия углей от исходного материала, в общей форме не подтверждающимся однако фактами; они приемлемы только в известных ограниченных пределах“.

Таким образом, важнейшие с точки зрения углеобразования типы флоры карбона существенно отличаются от соответствующих типов флоры мезозоя, и с этими отличиями в исходном материале связаны некоторые признаки верхнепалеозойских углей, отличающие эти последние от соответствующих углей мезозоя.

## 2. Споры и пыльца

Существенно изменялось, на протяжении времени от верхнего девона до кайнозоя включительно, значение спор и пыльцы в процессе углеобразования. „Микроскопическая картина настоящих кеи-





делей в прозрачных шлифах представляет, по Ю. А. Жемчужникову (1935, стр. 158 и 159), скопления спор, главным образом микроспор, в бурой однородной основной массе углей. Таким образом кеннель отличается от обычного дюрена гумусовых углей большей однородностью основной массы, отсутствием фюзена и обилием и преобладанием микроспор. „По микроскопическому строению он представляет собою скопление оболочек микроспор неполной (обычно.—Л. Д.) сохранности и более или менее сплюснутых в сапропеллевой основной массе“. Кеннель—богхеды, «т. е. споросодержащие водорослевые сапропеллиты, по микроскопическому строению отличаются от преобладанием зеленых (предположительно!—Л. Д.) водорослей, то микроспор, приближаясь поэтому то к богхеду, то к кеннелю» (там же, стр. 159). Нетрудно видеть, что угли, отвечающие только что приведенной характеристике кеннеля и кеннель-богхеды, должны встречаться преимущественно в верхнепалеозойских толщах и прежде всего в карбоне, так как в этом периоде были исключительно обильно представлены различные группы споровых растений. Такие споровые растения, как плауны, хвощи, папоротники, производили колоссальные количества спор, проявляя в этом отношении, так сказать, необыкновенную расточительность (O. Stutzer, 1923, стр. 95). По мере прогрессивного развития наземных растений способы размножения становились, метафорически выражаясь, более экономичными: у представителей многих групп развиваются формы гетероспории (разноспоровости), в той или иной степени приближающиеся к образованию семян. Следовательно, с дарвинистской точки зрения вполне понятен тот факт, что споры особенно распространены среди палеозойских углей (Ю. А. Жемчужников, стр. 15).

Материалом для углеобразования может служить также пыльца гольдосемянных и многих покрытосемянных растений, в некоторых случаях падающая на почву в очень больших количествах. Однако в общем пыльцевые зерна семенных давали менее обильные скопления, чем споры палеозойских деревьев: прогресс наземных растений сказывается, в частности, в развитии способов распространения, требующих меньшего расхода материала. Соответственно этому пыльца семенных растений играет незначительную роль в угленаккоплении. В третичных отложениях Силезии указываются пыльцевые бурые угли, имеющие, однако, лишь подчиненное значение (O. Stutzer, 1923, стр. 117). „Ископаемых пыльцевых липтобиолитов по словам Ю. А. Жемчужникова (1935, стр. 145), пока как будто не найдено, хотя существование их в мезозойских и третичных отложениях вполне возможно“.



Заметим, что шансы участия пыльцевого материала в углефикации в связи с развитием огромного количества насекомоопыляемых (энтомофильных) растений, в значительной мере вытеснивших ветроопыляемые (анемофильные) растения. Только эти последние дают пыльцу, способную, при благоприятных условиях, в более или менее заметных количествах падать на почву или в воду. Насекомоопыляемые растения составляют в настоящее время подавляющее большинство всех покрытосеменных, т. е. господствующего типа наземных растений. Таким образом, в связи с эволюцией наземных растений, совершившейся в тесной взаимозависимости с эволюцией насекомых, биологические условия становились все менее и менее благоприятными для образования пыльцевых углей.

### 3. Смола и органы ее выделяющие

Г. Потонье (1934, стр. 176) отмечает интересное различие между растительностью карбона и растительностью третичного периода. „Многие растения последнего обладали выделяющими смолу органами, совершенно отсутствовавшими в растениях каменноугольного периода или игравшими у них второстепенную роль“. Г. Потонье утверждает, что свойственные многим ныне живущим растениям органы выделения воска и смолы, судя по иллитам остатков древесины, в палеозое были, повидимому, „лишь едва развиты, во всяком случае очень слабо“. Смоляные ходы в деревьях с достоверностью известны, по Г. Потонье, лишь с юры. „Во всяком случае—говорит Потонье (там же, стр. 176)—в отложениях, содержащих наибольшие запасы угля, т. е. в продуктивном карбоне, настоящие залежи липтобиолитов отсутствуют (здесь, очевидно, имеются в смоляные липтобиолиты.—Л. Д.)“.

С точки зрения обусловленности характера и результатов углеобразования эволюцией органического мира развиваемая Потонье идея заслуживает самого тщательного изучения на основе всего накопленного геологией фактического материала. Соображения, которыми этот автор объясняет геохронологическое распределение смоляных липтобиолитов, приуроченность образования этих углей к более поздним периодам геологической истории несомненно заслуживают внимания геолога-дарвиниста. „Смолы служат у растений средством для заживления поранений. Там, где вследствие поломки, произведенной ветром, или по причине об'едания коры животными и т. п., возникает рана, доступная влиянию атмосферы и спорам грибов, выделяющие смолу растения образуют при ее помощи

изоляция, предохраняющую от вредных для их здоровья и воздействий. Смоляные железы находятся по преимуществу в стволах, ветвей и в хвое, т. е. в местах, наиболее подвергающихся повреждению. Однако, в большом количестве они находятся также и в самой древесине (там же, стр. 177). Указывая на присутствие в этой последней смоляных желез, каналов, ходов, автор отмечает, что сильно пропитанная смолой древесина встречается иногда в буром угле. Образование содержащегося в бурогольной толще угля с большим количеством смолы автор объясняет „выделением смолы, весьма обильно происходившим в полости ствола, которую мы здесь должны рассматривать как результат поранения; в особенности такое явление, вероятно, происходило после перелома ствола, который оставался еще некоторое время жизнеспособным и усиленно выделял смолу вследствие повреждения“. Далее автор (там же, стр. 179) приводит цитату из монографии Конвенца (H. Conwentz, 1880) о балтийских месторождениях янтаря, где указывается, что „не только ветер и бури, но и растительные паразиты, гниение, а также насекомые и другие животные наносили деревьям повреждения, вызывавшие истечение смолы и другие болезненные явления“. Смола, по словам Г. Потонье (там же, стр. 181), обильно содержалась во всех частях деревьев, но по преимуществу в коре и древесине.

Итак, по Г. Потонье, в уре в анатомическом строении многих растений начинают появляться изменения, создающие возможность образования новой генетической группы углей—смоляных лигнитобитумов. Способность выделять смолу особенно сильно развивается у растений кайнозоя.

Нам остается лишь рассмотреть вопрос о факторах эволюции аппарата, выделяющего смолу. Если мнение Г. Потонье о слабом развитии этого аппарата у верхненалеозойских наземных растений соответствует действительности, то усиление его у представителей флоры последующих периодов не представляет неразрешимой загадки для естествоиспытателя, стоящего на позициях дарвинизма. Сильно развитая система органов, выделяющих смолу, была бы по видимому весьма полезной и для растений карбона; если эти последние не обладали ею, то это, очевидно, объясняется тем, что приобретение подобной системы требует длительного прогрессивного развития. Совершенно так же многие органы и системы органов высших млекопитающих были бы очень выгодны для их предков—рептилий перми, например—высокоразвитый головной мозг; и все же плацентарные млекопитающие не могли развиваться, сразу и быстро, из примитивных котилозавров или от одной из форм

Г. Л. Ш. Давиташвили



другой группы древнейших пресмыкающихся. Высшие достижения эволюции осуществляются через ряд последовательных этапов, прохождение которых требует много времени. Высшие, новейшие типы млекопитающих стоят несравненно выше архаических эоценовых или палеоценовых представителей из тех же групп и, по всей вероятности, гораздо успешнее этих последних боролись бы за существование в условиях эоцена или палеоцена.

Продолжительное эволюционное развитие привело к выработке органов выделения смолы у многих постпалеозойских форм. Достижению такого результата способствовало то обстоятельство, что развитие растений шло с нарастающими темпами в условиях непрерывно усложняющейся среды. Это усложнение среды было связано, во-первых, с прогрессивным расширением областей обитания, с освоением новых зон на материках, а следовательно, с приспособлением ко все более и более разнообразным условиям жизни. Если в карбоне растения, как мы видели (стр. 41—46), жили главным образом в условиях влажного климата на низменных, часто болотистых, участках суши, то в последующие времена флора последовательно завоевывает области с весьма разнообразными экологическими условиями. Уже это должно было сильно влиять на процессе эволюции, повышая темпы адаптивной радиации и биологического прогресса. Кроме того, по мере своего расселения в различных областях материков и на островах наземные растения несомненно часто попадали в условия, при которых опасность всевозможных травматических повреждений была значительно более серьезной, чем в древнейшей полосе обитания „земноводной“ влаголюбивой растительности. В этом отношении особенно велико значение последовательного усложнения биологической среды, связанного с эволюцией разнообразных гетеротрофных организмов (бактерий, грибов, червей, моллюсков, членистоногих, позвоночных и т. д.) и даже некоторых автотрофных (например—паразитических семенных растений). Известно, в частности, что кайнозой является эрой расцвета не только водных, но и наземных брюхоногих моллюсков; колоссальное обилие форм наземных брюхоногих кайнозоя и современной эпохи делает изучение систематики животных этого класса грандиозной задачей, над которой кропотливо трудятся поколения малакозоологов во всех странах мира. Насекомые достигают необычайного развития опять-таки в кайнозое, а число описанных до настоящего времени ныне живущих форм близко к миллиону, значительно превосходя общее количество известных науке форм всех других групп животного мира вместе взятых. Нелишне, нам кажется, вспомнить

в этой связи, что кайнозой часто называют веком (эрой) млекопитающих и что именно в эту эру достигает своего расцвета этот класс теплокровных — птицы. Эти два класса, характеризующиеся чрезвычайно высокой жизнедеятельностью, представляют собой господствующие в настоящее время группы наземных позвоночных, оставившие далеко позади себя другие, более древние классы.

Только что названные и другие группы гетеротрофных животных вступают в разнообразные, иногда сложнейшие отношения с автотрофными растениями, поедают различные их части, ломают ветви и стебли, обдирают и пробивают кору, селятся на листьях, ветвях, на коре стволов, на корнях и внутри различных частей растений.

Все это неминуемо повышало частоту повреждений и усиливало опасность гибели растений. При таких обстоятельствах естественный отбор должен был вести к развитию приспособлений, предохраняющих растения от последствий поранений и способствующих заживлению этих последних. Система органов, выделяющих смолу, представляет собой по существу одно из таких приспособлений, достаточно сложное по своему строению и весьма эффективное.

Таким образом в свете дарвинизма оказывается объяснимым геохронологическое распределение смоляных лигнитобитов, которое не может не представляться загадочным ученому, не желающему учитывать закономерности эволюции при изучении проблемы генезиса каустобитов; становятся понятными такие факты, как отсутствие смоляных лигнитобитов в палеозое, относительно редкое нахождение их в юре (тквильские смоляные лигнитобиты) и гораздо более многочисленные местонахождения этих углей в кайнозое.

Рассмотренные в этом разделе примеры показывают, что генетические типы углей в значительной степени обуславливаются характером растительности, который в свою очередь зависит от уровня, достигнутого важнейшими группами флоры в процессе филогенеза, — от этапов эволюционного развития. Углубленное всестороннее изучение этого вопроса должно помочь исследователям в разрешении проблемы генезиса углей различных типов.



### VIII. ПРОБЛЕМА ГЕНЕЗИСА КАУСТОБИОЛИТОВ НЕРАЗРЕШИМА БЕЗ ИЗУЧЕНИЯ ЭВОЛЮЦИОННОГО РАЗВИТИЯ И ЕГО ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ

В предшествующих главах мы пытались обосновать необходимость дарвинистского подхода в изучении происхождения месторождений горючих ископаемых. Нелишне будет показать, на конкретном материале, что попытки выделения генезиса каустобиолитов без учета закономерностей исторического развития организмов соответствующих биотопов, не приводят исследователей к достаточно обоснованным результатам.

Здесь мы рассмотрим с этой точки зрения лишь одну работу, — книгу Н. М. Страхова (1939) о доманиковой фации Южного Урала. Это серьезное и ценное исследование, подобно почти всем исследованиям такого рода, совершенно игнорирует процесс развития групп организмов, живших в доманиковом бассейне, и закономерности этого процесса. Остальные стороны вопроса рассматриваются автором, на наш взгляд, в общем достаточно обстоятельно и глубоко, хотя мы все-таки не можем согласиться с некоторыми положениями автора, касающимися развития рассматриваемого им участка земной коры. Так, автор думает, что в течение доманикового времени к западу от района отложения доманиковых осадков располагалась суша, достаточно обширная для того, чтобы с нее стекали две или три реки, сравнимые Н. М. Страховым (там же, стр. 72) с Амазонкой, Ориноко и Янцзы. Но геология этой области не дает сколько-нибудь серьезных указаний на существование во франский век такого обширного континентального участка.

В одной из предыдущих глав мы привели соображения (стр. 63) которые показывают, что существование в середине франского века верхнего девона крупных и постоянных водотоков характера нынешних больших рек во всяком случае весьма сомнительно. Против этого говорит все, что мы знаем о состоянии растительного покрова суши в девоне. Соответственно этому рассуждения Н. М. Страхова (там же, стр. 73, 97, 98, 107) о девонских реках, занимавших совершенно определенные узкие полосы широтного направления в течение весьма значительного отрезка времени, представляются мало убедительными и в лучшем случае нуждаются в солидном геологическом и палеобиологическом обосновании. То же самое надо сказать и о растворенном органическом веществе, которое выносилось этими реками в доманиковое море (там же, стр. 98): растительный покров был еще относительно скуден, и у нас нет оснований думать,



что реки или любые иные водотоки могли доставлять в море значительные количества растворенного органического вещества (см. стр. 51). Тем более недопустимо принимать существенную роль этого фактора для доманикового времени на основании простой аналогии с нынешними реками, без тщательного рассмотрения возможных масштабов его действия.

Н. М. Страхов (там же, 98) следующим образом резюмирует свои соображения о причинах накопления органического вещества в породах доманикового горизонта Южного Урала: „Слабое общее обогащение доманиковых пород органическим веществом имеет своей причиной: 1) общие благоприятные условия консервации органического вещества в породах (глинистая основа осадка, поступление коллоидной  $\text{SiO}_2$ ); 2) повышенное содержание в воде планктона, обусловленное подвижностью верхних горизонтов воды бассейна (течения). Накопление горючесланцевых линз ташкысканской, куш-елгинской, а также, повидимому, ашинской и рузынской, обязано специфическим условиями предустьевых частей бассейна, где эти линзы отлагались, а именно: приносу реками питательного материала и растворенного органического вещества, а также общему стимулирующему влиянию опреснения на развитие планктона. В результате совокупного влияния этих причин в предустьевых частях количество планктона было особо повышено, что и создавало линзы сапропелевых илов, давших горючие сланцы. Наконец, накопление бедных органическими веществами и своеобразных смесей горючих сланцев было, повидимому, результатом развития донной макрофлоры среди ракушечникового и криноидного мелководного, но удаленного от берега участка“. Вместе с тем Н. М. Страхов приходит к заключению, что газовый режим бассейна может играть лишь ничтожную роль в процессе накопления органического вещества (там же, стр. 94).

Несмотря на содержащийся в книге Н. М. Страхова тщательный и подробный разбор условий накопления органического вещества в доманиковых породах, автор не уделяет внимания некоторым важным с точки зрения накопления органического вещества факторам, связанным с жизнью и развитием органического мира. Прежде всего, достаточно упрощенно, с палеобиологической точки зрения, рассматривается вопрос о значении газового режима. Автор различает, по газовому режиму, лишь два типа бассейнов: вполне „нормальные“ бассейны с бентонной фауной и „ненормальные“, с сероводородным отравлением и без бентонной фауны. Он не принимает во внимание того факта, что между этими двумя крайними типами могут располагаться промежуточные, — бассейны с более



или менее низким содержанием кислорода, с более или менее устойчивым газовым режимом. Автор не учитывает возможности существенных колебаний газового режима в тех или иных районах на протяжении доманикового века (в этой связи см. Л. В. Пустовалов, 1940, т. I, стр. 462—463, о морских геохимических фациях—сероводородной, сидеритовой и шамозитовой).

В доманиковых отложениях различных мест Южного Урала Н. М. Страхов отмечает целый ряд форм бентонных, по его мнению, животных и на этом основании утверждает, что эти осадки накопились в совершенно „нормальном“ бассейне. Такое заключение основано на „валовых“ списках ископаемых, без попытки выяснить биоценотические отношения между соответствующими организмами, воссоздать биоценозы, установить экологическое значение отдельных форм. Автор даже не ставит вопроса о том, нет ли среди предполагаемых бентонных видов, напр, плеченогих и пластинчатожаберных, каких-либо псевдопланктонных организмов, что никак нельзя считать заведомо исключенным.

Далее, даже приводимые автором списки ископаемых отнюдь не указывают на один и тот же газовый режим на всей площади в течение всего доманикового века. Так, ташкыканские горючие сланцы в некоторых случаях содержат исключительно „птеропод“ (*Styliolina*, *Tentaculites*), раковинки которых скопляются в множестве и буквально переполняют (насыщают) породу“ (там же, стр. 36). В других случаях наряду с птероподами встречаются чрезвычайно тонкостенные плеченогие и пластинчатожаберные. Куп-элгинские горючие сланцы „совершенно не вскипают и лишены каких-либо органических остатков“ (там же, стр. 40). В реузянских горючих сланцах „органические остатки (там же, стр. 43) представлены птероподами и обломками мелких, нацело перекристаллизованных раковин, точнее не определенных (возможно те же птероподы и остракоды)“. В ашинских сланцах—„на расколах повсеместно бесчисленные скопления стиллиоль, обычно крупных; донные формы единичны, но в некоторых горизонтах скопляются массами“ (там же, стр. 45).

Таким образом, во всех горючих сланцах доманика,—за исключением симских, выделяемых Н. М. Страховым в особый тип,—фауна либо отсутствует, либо представлена в первую очередь планктонными формами; местами в отдельных горизонтах встречаются также предположительно донные формы, плеченогие и пластинчатожаберные, которые, заметим, могут оказаться, хотя бы частично, представителями псевдопланктона. Следовательно, вполне уместен вопрос: не являются ли обогащенные органическими веществами горючие сланцы доманика Южного Урала осадками бассейна с сероводо-

родным отравлением или вообще—с ухудшенным газовым режимом? В пользу этого говорит как-будто и то обстоятельство, что в фаццих южно-уральского доманика, содержащих довольно обильную бентонную фауну, большинство этой последней представляет собою карликовые формы. Это отмечается в отношении ископаемых серых известняков (там же, стр. 22), черных известняков (там же, стр. 26) и кремнистых мергелей (там же, стр. 27). Если бы это предположение подтвердилось, то биоценозы, в которых участвует более или менее значительное количество донных форм, могут оказаться приуроченными к биотопам, промежуточным по газовому режиму.

В связи с данными, изложенными на стр. 74—76, можно, далее, поставить вопрос: поскольку древнейшие морские организмы, вероятно, были в общем менее выносливы в отношении ухудшения газового режима, чем организмы последующих времен, не следует ли думать, что в доманиковом бассейне исчезновение бентоса вызывалось не столько сероводородным отравлением, сколько некоторым, относительно незначительным понижением процента кислорода, какое в последующие времена не могло повлечь за собою вымирание всего или почти всего бентоса?

Однако необходимо учесть возможность также и другого объяснения отсутствия или относительной скудости бентонной фауны в горючих сланцах доманика. Эти явления, быть может, связаны с тем, что данная, относительно глубоководная полоса неритовой зоны, со сравнительно неблагоприятными обще-экологическими условиями, еще не имела донного населения, или это последнее было довольно малочисленным. Такая „пустыньность“ дна дисфотической, нижней части неритовой зоны могла быть связанной либо с общим, универсальным состоянием морского бентоса, достигнутым, в процессе эволюции, к доманиковому веку, либо с явлениями вымирания, иммиграции и адаптации местного или регионального характера. В свете рассмотренных нами данных о биомии гранитолитовых бассейнов силура (стр. 72) второе предположение кажется более вероятным. Нет, однако, сомнения в том, что этот вопрос может быть решен лишь на основе глубокого изучения конкретного девонского материала. Итак, не исключена возможность, что те участки дна верхнедевонского моря, где отлагались горючие сланцы доманика, не были заселены или имели мало обитателей по той простой причине, что бентонные животные еще не успели поселиться, обосноваться на этих участках и приспособиться к существовавшим там условиям (стр. 77). Это гипотеза, исходящая из концепции последовательного освоения областей и биотопов эволюлирующей фауной (стр. 16—24), представляется нам более вероятной,



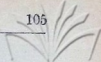
чем гипотеза ухудшенного газового режима или сероводородного отравления. Однако к более или менее определенному решению нас может привести лишь тщательное и всестороннее изучение фактов из области палеобиологии, литологии и геологии доманика и других фаций верхнего девона. Впрочем каждая из этих двух гипотез способна объяснить характерное для доманиковых отложений резкое преобладание планктонной фауны над бентонной.

Н. М. Страхов отмечает, что в доманиковом бассейне, несмотря на нормальный гидрологический режим, особенным богатством должен был отличаться планктон (там же, 25 и 76). Но почему же тогда бентос был развит там зачастую слабо или совершенно отсутствовал? Ведь обильный планктон мог давать пищу, достаточную для множества бентонных животных. В работе Н. М. Страхова мы не находим ответа на этот вопрос. А между тем едва ли можно сомневаться в том, что, несмотря на обилие пищи, какая-то причина препятствовала развитию богатой донной фауны в доманиковом море.

Вместе с тем, отсутствие и скудость бентоса являются условиями, несомненно благоприятными для накопления органического вещества. Количество разрушителей этого последнего и интенсивность их деятельности нельзя считать постоянными и неизменными во все века. Процессы отложения неходного материала битумов бесспорно зависели от существенных качественных и количественных изменений в составе донных биоценозов (стр. 23).

С этой точки зрения можно подойти к изучению некоторых данных о соотношении между биомассой и продуктивностью, с одной стороны, и органическим веществом в осадке, с другой. Мы имеем в виду те упоминаемые Н. М. Страховым (там же, стр. 81) участки современных морей, которые отличаются большой продуктивностью, очень богаты рыбой, и в то же время не обнаруживают возрастания органического вещества в осадке. Н. М. Страхов не дает объяснения таким явлениям. Нам же представляется вполне возможным, что относительно низкое содержание отложившегося органического вещества зависит от обилия бентонных организмов, которые потребляют опускающиеся на дно остатки планктона и nekтона (стр. 17). Естественно, что к определенному выводу по этому вопросу можно прийти лишь по изучении каждого конкретного случая.

Таким образом, мы убеждаемся, что дарвинистская биологическая мысль открывает новые пути выяснения генезиса горючих ископаемых, заслуживающие самого пристального внимания со стороны исследователей.

УДК 577.5  
303.3:577.5

## VI. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложенное в предыдущих разделах приводит нас к следующим основным положениям.

1. Для выяснения закономерностей накопления исходного вещества каустобиолитов необходимо изучение изменяющегося на всем протяжении геологического времени отношения между биомассой и производительностью автотрофной жизни, с одной стороны, и биомассой и производительностью гетеротрофной жизни, с другой. Изменения этого отношения в тех или иных биотопах—в различных зонах Мирового океана, в открытом море, в более или менее обособленных морских и лагунарных бассейнах, а также в различных областях материков,—могут создавать биоценотические условия, благоприятные для накопления органического вещества.

2. Исходя из дарвинистской концепции монофилетической дивергентной эволюции, мы должны признать, что древнейшие гетеротрофные организмы, разрушавшие накапливавшееся на дне морских бассейнов органическое вещество, действовали в этом направлении в общем несравненно медленнее и слабее, чем организмы соответствующих групп, живущие в настоящее время. Соответственно этому в докембрийские времена накопление органического вещества на дне морей могло протекать и в таких условиях, которые теперь исключают возможность этого процесса; в частности, этот процесс мог тогда совершаться при обыкновенном газовом режиме в мелководной полосе. Этому процессу благоприятствовало отставание эволюции гетеротрофной жизни от эволюции автотрофной.

3. Древнейшим из биотопов, богатых органической жизнью, является, очевидно, верхняя, эвфотическая, хорошо освещаемая часть мелководной полосы. Эта область в течение некоторого времени,—может быть, до конца докембрия,—была в то же время областью, биологически наиболее благоприятной для отложения и сохранения избытка органического материала, из которого могли образоваться каустобиолиты.

Данные о распространении карбонатных водорослей и углистых и битуминозных пород в докембрийских отложениях подтверждают вытекающее из соображений об эволюции автотрофной и гетеротрофной жизни положение о том, что эвфотическая, экологически оптимальная мелководная полоса морей докембрия, в особенности—протерозоя, была исключительно благоприятна для накопления органического вещества. Бедность докембрия каустобиолитами объяс-

няется сложными и интенсивными процессами, происходившими после отложения осадков на протяжении громадного периода геологического времени (прежде всего — метасоматозом и метаморфизмом в связи с орогенезом). Шунгиты Карелии, подчиненные, повидимому, морской осадочной толще, отложились, быть может, в мелководной полосе моря. После протерозоя возможность морского угленакпления, вероятно, навсегда исчезла вследствие глубоких изменений в биологии морской среды.

4. Итак, в докембрийских отложениях промышленные запасы битумов повидимому нигде или почти нигде не могли сохраниться до нашего времени. Но в нижнем (и, может быть, частично в среднем) кембрии общие биологические условия, определяемые уровнем эволюции растений и животных, оставались достаточно благоприятными для накопления органического вещества в мелководной зоне при обычном газовом режиме. Поэтому там, где нижний кембрий не испытал слишком сильных орогенетических движений и связанного с ними метаморфизма, толщи этого отдела, при благоприятных местных геологических условиях (литологических, тектонических) могут оказаться нефтеносными. Эти соображения подтверждаются обнаружением жидкой нефти в нижнем кембрии северного склона Алданского щита.

5. Из относительно очень узкой оптимальной прибрежной эвфотической полосы мелководного моря жизнь проникала в более глубокие и менее благоприятные области, прежде всего — в слабее освещенную дисфотическую полосу.

Гетеротрофная эпипелагическая жизнь отставала, в своем историческом развитии, от автотрофной эпипелагической жизни. Но гораздо важнее то, что развитие донной жизни дисфотической полосы должно было отставать от развития жившего над этой полосой фитопланктона и даже от развития сопровождавшего этот последний зоопланктона и, быть может, зооцесдопланктона. Такие соотношения должны были благоприятствовать перепроизводству органического вещества в этой нижней, преимущественно дисфотической, части неритовой зоны и в некоторых других относительно неблагоприятных биотопах в позднем кембрии и в течение всего силура. Это положение подтверждается универсальным распространением углистых граптолитовых сланцев.

6. Одной из благодарных очередных задач в области генезиса каустобиолитов будет исследование тех изменений биологических условий накопления органического вещества, которые связаны с дальнейшим продвижением органического мира в сторону наиболь-



ших глубин и вообще менее благоприятных частей моря и с различными преобразованиями лика Земли от девона доныне.

В предлагаемой работе намечены некоторые пути такого исследования на примерах, взятых из истории неогеновых бассейнов Понто-Каспийской области. Здесь в различные моменты верхнетретичной эпохи вследствие изменений в составе населения, вызываемых трансгрессиями, регрессиями и тектоническими движениями, повидимому, неоднократно возникали биологические условия, благоприятные для накопления органического вещества (в одних случаях — гетеротрофная жизнь исчезает, а фитопланктон сохраняется; в других случаях — после вымирания населения данного бассейна пелагические организмы, и прежде всего фитопланктонные, проникают в бассейн и поселяются в нем раньше, чем донные организмы).

7. Материки докембрия не имели сколько-нибудь значительного — по площади, биомассе и производительности — растительного покрова и, следовательно, нигде не могли давать заметные количества исходного вещества каустобиолитов.

8. Древнейшая из наземных флор, которые известны палеонтологу, — псилофитовая, характерная для нижнего и среднего девона, но появившаяся, по всем признакам, не позже верхнего силура, была флорой „земноводной“, связанной в своем распространении с полосой низменной суши, непосредственно прилегающей к водоемам. Такая флора не могла давать сколько-нибудь обильный материал для образования горючих ископаемых.

9. Однако, уже в среднем и верхнем девоне существовали представители групп, характерных для флоры карбона. Каменноугольная флора развивалась в специфических биологических условиях, возможных только в моменты освоения органическим миром новых областей. В силу известной закономерности упреждения развития гетеротрофной жизни развитием автотрофной жизни, гетеротрофные организмы — микроорганизмы, сапрофиты, различные паразиты, животные беспозвоночные (черви, моллюски, скорпионы, насекомые и другие) и позвоночные (главным образом, земноводные) — тогда могли иметь лишь сравнительно небольшую биомассу и невысокую производительность; они были весьма далеки от того разнообразия приспособлений, которое было свойственно тем же группам в более поздние эпохи. Все это создавало исключительно благоприятные условия для угленакопления карбона.

Вместе с тем типичнейшие представители флоры карбона были первично-влаголюбивыми растениями и жили на небольшой части тогдашней суши, образуя леса низменных болотистых местностей, чаще всего — примыкавших к морям.

10. В дальнейшем, в связи с прогрессивной эволюцией наземной флоры растительный покров все более и более расширяется в направлении центральных частей материков, последовательно захватывая биотопы с более сухим климатом. Соответственно этому расширялась и площадь потенциального угленакопления. Таким образом, в третичное время образование угля могло происходить в таких климатических провинциях, где этот процесс был невозможен ранее, например, в карбоне.

11. В каждой из последовательно осваиваемых в течение мезофита и кайнофита новых областей материков на первых порах возникают такие количественные соотношения между автотрофной и гетеротрофной жизнью, которые благоприятны для накопления органического вещества (в частности — в первой половине юры и особенно в конце мела и в третичном периоде до миоцена).

12. В процессе эволюции растительного покрова сильно возрастает влияние наземной флоры на климат и на агенты эрозии.

Под влиянием все увеличивающегося растительного покрова факторы климата и эрозии изменяются в сторону, благоприятную для дальнейшего расширения площади, занятой растениями. Таким образом, наземная флора все более и более деятельно участвует в подготовке для себя новых биотопов, где в дальнейшем может производиться органическое вещество, — потенциально исходный материал для каустобиолитов.

13. Эволюция органического мира создала биологические предпосылки для дифференциации растительного вещества, повидимому, в конце девона: до этого времени органический материал мог поступать с суши в море обычно лишь в незначительных количествах.

14. Филогенетическое развитие флоры в значительной степени предопределяет свойства углей, которые образуются за счет представителей различных групп растений. Поэтому некоторые генетические типы палеозойских и постпалеозойских углей характеризуются чертами, зависящими от особенностей исходного материала (спир, кора, древесины, смолы), которые в свою очередь связаны с определенными этапами эволюционной истории соответствующих классов, отрядов и семейств.

Значение особенностей исходного материала для образования нефтей различных типов пока остается неясным, но этот вопрос, по нашему мнению, заслуживает внимания исследователей.

Общий вывод, который можно сделать из всего предыдущего ясен: изучение проблемы генезиса горючих ископаемых не может быть полным и всесторонним, если при этом не будет уделено серьезное внимание историческому процессу развития органиче-

ского мира, поставляющего исходный материал, из которого образуются каустобиолиты. Мы очень далеки от мысли, что дарвинизм дает метод разрешения всех вопросов образования углей и битумов, что при изучении этих вопросов можно игнорировать все факторы, кроме факторов, зависящих от эволюции организмов. Только невнимательный читатель может получить такое впечатление при ознакомлении с этой работой. Мы хотим лишь подчеркнуть, что наряду с другими методами подхода к данной проблеме необходимо использовать здесь и метод дарвинизма.

В течение геологического времени отношения между органическим миром и окружающей его средой претерпевают глубокие, коренные изменения, которые в одних случаях являются универсальными, в других — региональными, в третьих — локальными. Но эти изменения в любом случае могут, как мы видели, оказаться чрезвычайно важными для понимания процессов, ведущих к накоплению и сохранению исходного вещества горючих ископаемых. Эти изменения, определяющие направление и интенсивность важнейших процессов, связанных с образованием каустобиолитов, могут охватывать различные группы микроорганизмов, многоклеточных растений и многоклеточных животных морей, пресных вод и суши. Вот почему экологическая история всех этих групп, история их отношений к среде, представляет большой интерес с точки зрения образования горючих ископаемых.

При обычном, традиционном подходе к изучению этой проблемы молчаливо принимается, что роль органического мира в процессах выработки и накопления исходного материала каустобиолитов оставалась приблизительно одной и той же, в местообитаниях всех типов, на протяжении геологической истории: мир растений и мир животных — в бассейнах различных типов и на суше — давали, согласно этой представлению, примерно одинаковую продукцию в течение всего геологического времени; деятельность бактерий оставалась всегда приблизительно одной и той же и в качественном и в количественном отношении. Предполагается, что, при соответствующих абиотических условиях (климат, химизм и т. д.), зависящих от геологических процессов (в конечном счете — геотектонических), в любые моменты могли возникать те или иные горючие ископаемые, количество и географическое распределение которых зависело тоже почти исключительно от тех же абиотических факторов.

Правда, несостоятельность этого „молчаливого“ допущения чувствует едва ли не каждый геолог, многие так или иначе отмечают ее, а некоторые даже ищут новых путей изучения естествен-



ной истории органического вещества горючих ископаемых. Такие искания мы находим, напр., в работах П. Вальтера (J. Walther, 1924, 1926) и К. Бойрлена (K. Beurlen, 1939). В этой связи интересна также работа Э. Кайзера (E. Kayser, 1934), который подчеркивает эволюцию участия гумусового вещества в осадконакоплении, зависящую от исторического развития растительного покрова. Однако эти авторы ограничиваются критикой традиционного актуализма и отдельными соображениями — иногда весьма удачными — о более совершенном методе изучения рассматриваемого круга явлений. Такие попытки далеки от серьезного общего пересмотра господствующего устаревшего подхода и от разработки нового метода на основе передовой биологической теории — дарвинизма.

Этому господствующему до сих пор, упрощенному подходу мы противопоставляем иной подход, учитывая, что участие органического мира в процессе накопления каустобиолитов существенно изменялось в течение геологического времени как качественно, так и количественно, иногда в мировом масштабе, иногда лишь регионально или на сравнительно небольших участках, и что эти изменения зависят от сложнейших процессов развития организмов, происходящего в неразрывной связи и во взаимодействии с изменениями экологических условий. Из предыдущего с полной очевидностью явствует, что биоценотические условия процесса накопления органического вещества в общем прогрессивно усложняются.

Предлагаемый здесь подход значительно усложняет работу по изучению проблемы происхождения горючих ископаемых. Однако отказ от старого и простого подхода в пользу нового, трудного и сложного, оправдывается уже тем, что этот последний, давая нам ключ к пониманию совершающегося в природе бесконечно сложного процесса развития, несомненно поможет исследователям в разрешении практических задач геологии горючих ископаемых.

---

34736930  
303474101030

## ЛИТЕРАТУРА

- Андрусов Н. И. О характере и происхождении сарматской фауны. Горн. журн., № 2. 1891.
- Архангельский А. Д. Верхнемеловые отложения востока Европейской России. Материалы по геол. России, т. XXV, 631 стр. 1912.
- Архангельский, А. Д. Условия образования нефти на Северном Кавказе. М.-Л. 1927.
- Архангельский А. Д. и Страхов Н. М. Геологическое строение и история развития Черного моря. М.-Л. 1938
- Великанов Т. А. Гидрология суши. М.-Л. 1937.
- Вернадский В. И. Биосфера. Л. 1926.
- Веселовский В. С. Углерод, алмазы, графиты и угли и методология их исследования. Всесоюз. научно-исследов. инст. мин. сырья. М.-Л. 1936.
- Виноградов А. П. Химический элементарный состав организмов и периодическая система Д. И. Менделеева. Природа. № 8—9, стр. 28—36. 1933.
- Вологдин А. Г. Археопиты и результаты их изучения в СССР. Пробл. палеонтологии. Т. II-III. Стр. 453—500 (с рез. на англ. яз.). 1937.
- Вологдин А. Г., Гедройц И. А. и Смирнов Л. П. Нефтеиспользование Сибири. Тр. КГРИ, Сер. А., Вып. 91. 1938.
- Гарань М. И. Докембрийские отложения западного склона Южного Урала и связанные с ними полезные ископаемые Тр. XVII Междунар. геол. конгр. Т. II, стр. 173—181. 1939.
- Гинзбург-Карагичева Т. Л. Микробиологические очерки. М.-Л. 1932.
- Голенкии М. И. Победители в борьбе за существование. Исследование причин и условий завоевания Земли покрытосеменными растениями в середине мелового периода. Труды Ботанического инст. г. Моск. Гос. ун. 1927.
- Гусев А. И. К вопросу о нефти Туруханского района. Вестник Зап. Сибирского геол. упр-ния. № 1—2. Год изд. 11-ый. Стр. 109—116. 1941.
- Давиташвили Л. Ш. Заметки о проблемах стратиграфической палеонтологии Понто-Каспийской области. Бюлл. Моск. о-ва исп. пр., отд. геол., т. X (1) 1932.
- Давиташвили Л. Ш. К стратиграфии киммерийского яруса. Бюлл. Моск. о-ва исп. пр., отд. геологии, т. XI (4). 1933.
- Давиташвили Л. Ш. Обзор моллюсков третичных и послетретичных отложений Крымско-Кавказской нефтеносной провинции. М.-Л. 1933.
- Давиташвили Л. Ш. Палеонтология. 1-ое изд. М.-Л. 1933.
- Давиташвили Л. Ш. О происхождении рода *Spaniodontella* Andrus. Труды Зап. геол. треста. Тбилиси. 1934.
- Давиташвили Л. Ш. К изучению закономерностей изменения величины тела в филогенетических ветвях. Пробл. палеонт., т. 1. 1936.
- Давиташвили Л. Ш. Палеонтология. Изд. 2-ое. М.-Л. 1936.
- Давиташвили Л. Ш. К истории и экологии моллюсковой фауны морских бассейнов плиоцена (мэотис—нижний понт). Пробл. палеонт., т. II—III. 1937.
- Давиташвили Л. Ш. Об онкофорных слоях, их фауне и распространении. Пробл. палеонт., т. II—III. 1937 а.
- Давиташвили Л. Ш. Неолужные задачи в области изучения теоретических основ палеонтологии. Сов. геология, № 8, стр. 23—34. 1939.

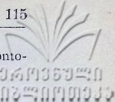
- Давиташвили Л. Ш. Дарвинизм и проблема вымирания. Успехи совр. биологии. Т. XI, вып. 2, стр. 267—287. 1939 а.
- Давиташвили Л. Ш. Дарвинизм и проблема геологической синхронизации. "Сов. геология", №№ 10—11, стр. 22—39. 1939 б.
- Давиташвили Л. Ш. Некоторые проблемы дарвинизма. "Под знаменем марксизма". № 2. 1940.
- Давиташвили Л. Ш. Закон Владимира Ковалевского. Палеонт. обозрение. Вып. 2, стр. 10—15. 1940 а.
- Давиташвили Л. Ш. Развитие идей и методов в палеонтологии после Дарвина. М.-Л. 1940 б.
- Давиташвили Л. Ш. Курс палеонтологии. М.-Л. 1941.
- Дарвин Ч. Сочинения, т. 3. Происхождение видов путем естественного отбора. Стр. 522. 1939.
- Дубина И. В. Графит в докембрии УРСР. Вісті Акад. наук УРСР. № 2—3. 1937.
- Дубина И. В. Графитовые месторождения Украинского докембрия, их строение и генезис. Труды XVII. Междунар. геолог. конгр., т. II, стр. 151—155. 1939.
- Жемчужников Ю. А. Общая геология каустобиолитов. Л.-М. 1935.
- Жижченко Б. П. Средний миоцен. Стратиграфия СССР, т. XII, Неоген, стр. 51—227. 1940.
- Зенкевич Л. А. Количественный учет донной фауны Прикавказского района. Труды Морск. научно-иссл. инст-та. IV, 3. 1930.
- Зернов С. А. Гидробиология. М.-Л. 1934.
- Зои Р. Леса и воды в свете научных исследований. Перевод с английского. Стр. 112. Тбилиси. 1931.
- Касаткин И. И. Кружоворот воды на материках. Изд. Гидрометеоролог. ком. СССР и РСФСР. 1932.
- Касин Н. Г. Докембрий Казахстана. Сов. Геология, № 11, стр. 22—41. 1938.
- Книпович Н. М. Гидрология морей и солоноватых вод (в применении к промысловому делу) М.-Л. 1938.
- Колесников В. П. Верхний миоцен. Стратиграфия СССР, т. X, Неоген, стр. 229—373. 1940.
- Колесников В. П. Нижний миоцен. Стратиграфия СССР, т. X, Неоген, стр. 377—406.
- Колесников В. П. Средний и верхний миоцен Каспийской области. Стратиграфия СССР, т. XII, Неоген. Стр. 407—476.
- Крог А. Жизнь в океанских глубинах (перевод). Успехи совр. биологии. т. IV, вып. 6. 1935.
- Кузнецов Е. А. Стратиграфия докембрия Урала. Стратиграфия СССР, т. I, Докембрий. Стр. 173—181. 1939.
- Кузнецов Ю. А. Верхний протерозой восточной окраины Енисейского кряжа. Вестник ЗСГУ, 1—2, стр. 44—58. 1941.
- Лучицкий В. И. Вопросы стратиграфии и тектоники Украинской кристаллической полосы. Бюл. Моск. о-ва исп. прир., т. VIII (3—4). 1930.
- Лучицкий В. И. Стратиграфия докембрия Украинского кристаллического массива. Стратиграфия СССР, т. I. Докембрий, стр. 81—161. 1939.
- Мазарович А. Н. Основы геологии СССР. М.-Л. 1938.
- Мартинсон Г. Г. Палеонтология Прибайкалья, как показатель возраста байкальской нефти. Сов. Геология. № 12, стр. 33—41. 1939.



- Маслов В. П. Нижнепалеозойские породообразующие водоросли Восточной Сибири. Материалы к познанию ископаемых водорослей СССР (Этюд №). Проблемы палеонт., т. II—III, стр. 249—325. 1937.
- Морозова-Водяницкая Н. Опыт количественного учета донной растительности в Черном море. Труды Севастоп. биол. станции, т. V, Стр. 45—216. 1936 а.
- Морозова-Водяницкая Н. В. Донная растительность Черного моря и ее промышленное значение (Севастоп. биол. станция), т. X—XI. М.-Л. 1936.
- Негели К. Происхождение естественно-исторического вида и понятие о нем. Перевод с немецкого. Москва, 1866.
- Обручев В. А. Докембрий Сибири (краткий сводный очерк). Труды XVII Междунар. геол. конгр., т. II, стр. 183—192. 1939.
- Опарин А. И. Возникновение жизни на Земле. М.-Л. 1936.
- Навловский Е. В. и Цветков А. И. Докембрий Прибайкалья. Тр., XVII Междунар. геол. конгр., т. II, стр. 201—208. 1939.
- Полканов А. А. Четвертичная геология Кольского полуострова и Карелии или наиболее восточной части Фенноскандинавского кристаллического щита. Труды XVIII Междунар. геол. конгр., т. II, стр. 27—58. 1939.
- Порфирьев В. Б. К вопросу о нефтеносности Днепровско-Донецкой впадины. Материалы по нефтеносн. Днепровско-Донецкой впадины, вып. I, Киев (Инст. геол. и. АН. УССР). 1941.
- Потонье Г. Происхождение каменного угля и других каустобиолитов. Перевод под ред. А. Н. Криштофовича. М.-Л. 1934.
- Пустовалов Л. В. Петрография осалочных пород. Т. I—II. М.-Л. 1940.
- Радугин К. В. Докембрий Горной Шории. Тр. XVII Междунар. геол. конгр., т. II, стр. 193—199. 1939.
- Раузер-Черноусова Д. М. О количественном определении хлорофилла в современных и ископаемых морских осадках. Бюлл. Моск. о-ва ист. прир., т. VIII, стр. 285—300. 1930.
- Ромер А. Ш. Палеонтология позвоночных. М.-Л. Перевод под ред. Л. Ш. Давиташвили. 1939.
- Рябухин Г. Е. О геологической структуре Байкала. Сов. геология. № 5—6, стр. 65—75. 1940.
- Северцов А. Н. Морфологические закономерности эволюции. М.-Л. 1939.
- Сенюков В. М. Река Толба и нефтеносность северного склона Алданского массива. М.-Л. 1938.
- Степанов П. И. Геология месторождений ископаемых углей и горючих сланцев. 1937.
- Страхов Н. М. О значении сероводородных бассейнов как областей отложения битуминозных и «нефтепроизводящих» свит. Изв. Акад. наук СССР, Отд. мат. и ест. наук, сер. геол. № 5, стр. 893—917. 1938.
- Страхов Н. М. Историческая геология. Издание 2-ое. М. 1938.
- Страхов Н. М. Доманиковая фация Южного Урала. Труды ин-та геол. наук Акад. Наук СССР, вып. 16, геол. серия № 6. 1939.
- Сувиков Н. Г. Обзор стратиграфии, тектоники и магматической деятельности докембрия Карельской АССР. Стратиграфия СССР, т. 1, Докембрий, стр. 57—79. 1939.
- Экжорд А. Ч. Века и растения. Обзор растительности прошлых геологических периодов. М.-Л. 1936.
- Усов М. А. Фауны и циклы тектогенеза Западной Сибири. Труды XVII Междунар. геолог. конгресса, т. II, стр. 637—642. 1939.



- Яковлев Н. Н. Учебник палеонтологии. М.-Л. 1932.
- Abel O. Vorzeitliche Lebensspuren. Jena. 1935.
- Амдруссов Н. Die südrussischen Neogen-Ablagerungen. Teil 3. Sarmatische Stufe. Зап. Сиб. Мин. о-ва, т. 39. 1902.
- Berry E. W. Paleobotany: a sketch of the origin and evolution of floras. Annual Rep., Smithsonian Inst., pp. 289—407. 1920.
- Beurlen K. Die Besiedlung der Tiefsee. Natur u. Museum. 1931.
- Beurlen K. Die Bedeutung der organischen Entwicklung für die Erdgeschichte. Nova Acta Leopoldina. N. F. Bd. 5. № 31, pp. 369—391. 1938.
- Bigelow H. B. Oceanography, its scope, problems, and economic importance. Boston and N. Y. 1931.
- Bode H. Zur Unterscheidung der Steinkohle und Braunkohle. Braunkohle, № 44. 1930.
- Bulman O. M. B. Programme evolution in the graptolites. Biol. Reviews, vol. VIII, pp. 311—334. 1933.
- Caycaux L. Existence de nombreuses Bactéries dans les phosphates sédimentaires de tout âge. Conséquences. Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences. Paris, T. 203, № 23, pp. 1198—1200. 1936.
- Chamberlin T. C. On the habitat of the early vertebrates. Journ. of Geology, vol. VIII, No 1, pp. 400—412. 1900.
- Chouard P. Cycles d'évolution du tapis végétal et du relief du sol dans la Haute Montagne. Annales de géographie, 43-e année, pp. 449—477. 1934.
- Conwentz H. Monographie der baltischen Bernsteinbäume. Danzig. 1890.
- Darrah W. C. Principles of paleobotany. Leiden. 1939.
- Darwin C. The Origin of species. 6-th ed. London. 1882.
- David E. T. W., and K. J. Tillyard. Australian Pre-Cambrian fossils: a memoir of the Late Pre-Cambrian remains from the Adelaide series, South Australia, Sydney, Australia. 1936.
- Duparquet A. Structure microscopique des charbons du bassin houiller du nord et du Pas-de-Calais. Mém. de la Soc. géol. du Nord, t. XI. Lille. 1933.
- Ekman S. Tiergeographie des Meeres Leipzig. 1935.
- Gross W. Die phylogenetische Bedeutung der Altpaläozoischen Agnathen und Fische. Palaont. Zeitschrift. Bd. 15, Nr. 3/4, pp. 102—137. 1933.
- Harvey H. W. Annual variation of planctonic vegetation. Journ. Marine. Biol. Ass., N. S., XX. 1934.
- Hecht P. Der chemische Einfluss organischer Zersetzungsstoffe auf das Benthos, dargestellt an Untersuchungen mit marinen Polychaeten. Senckenbergiana, 14. 1932.
- Heintz A. How the fishes learned to swim. Smithsonian rept. for 1934, pp. 223—245. 1935.
- Hentschel E. Deutsche atlantische Expedition auf dem Vermessungs- und Forschungsschiff „Meteor“, Biologische Mitteilung 3, Internazion. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie, XVII, Héft 5/6. 1927.
- Hesse K., Allee W. C., and Schmidt K. P. Ecological animal geography. N. Y. 1937.
- Kayser E. Der Grundsatz des Aktualismus in der Geologie. Ztschrift d. Deutsch. geol. Gesellschaft. Bd. 83, H. 6. 1934.
- Keyes C. Pre-Cambrian life in the Northwest. Abstr. Proc. geol. Soc. Amer. for 1936, p. 322. 1937.
- Keyes C. Earliest Life in the Northwest. Pan-Amer. Geologist, Der Moines, vol. LXVIII, 2, p. 145. 1937a.
- Kiderlen H. Die Conularien. Neues Jahrbuch f. Min., Geol. u. Pal. Beil.-Bd. 77, S. 113—165. 1937.



- Kuhn Oskar. Die Stammesgeschichte der wirbellosen Tiere im Licht der Paläontologie. Jena. 1939.
- Marr J. E. Deposition of the sedimentary rocks. Cambridge. 1929.
- Meyer A. F. The Elements of hydrology. 2-nd. ed. N. Y. 1928.
- Mrugowcky J. Über fossile Bakterien aus dem Mittelëozän des Geiselstetes. Nova Acta Leopoldina. N. F. Bd. 3 № 17, Halle, pp. 597—604. 1936.
- Peterson H. F. Preliminary report on the disease of the Eelgrass (*Zostera marina* L.). Rep. Dan. B. St., XL, Copenhagen. 1935.
- Pia J. Pflanzen als Gesteinsbildner. Berlin. 1926.
- Quenstedt W. Die Anpassung an die grabende Lebensweise in der Geschichte der Selenomyiden und Nuculacæen. Geol. u. Paleont. Abhandl., XXII. Jena. 1930.
- Raymond P. E. Prë-Gambrian Life. Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 46. 1935.
- Romer A. S. Vertebrate Paleontology. Chicago. 1933.
- Romer A. S. Eurypterid influence on vertebrate history, Science, vol. 78, № 2015, pp. 114—117. 1934.
- Ryschkowitsch E. Graphit. Charakteristik, Erzeugung, Verarbeitung und Verwendung. Pp. XII+323. 1926.
- Schmidt H. Die binomische Einteilung der fossilen Meeresböden. Berlin. 1935.
- Sewërtzoff A. N. Morphologische Gesetzmässigkeiten der Evolution. Jena. 1931.
- Stutzer O. Kohle (Allgemeine Kohlengëologie). 2. Auflage. 1927.
- Walther J. Allgemeine Paleontologie. Berlin. 1927.
- Walther J. Das Gesetz der Wüstenbildung in Gegenwart und Vorzeit. Leipzig Vierte Auflage. 1924.
- Zschokke. Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas. 1911,



დ. წიგითელი

## რიონის და ჯავჯორის აუზების თანამედროვე მყინვარები და ძველი ბამყინვარების ნიშნები<sup>1</sup>

თანამედროვე და მეოთხეული მყინვარული ნალექების შესწავლის თვალსაზრისით კავკასიონის ქედი საინტერესო ობიექტს წარმოადგენს.

აქ ადგილი აქვს თანამედროვე მყინვარების დიდ გავრცელებას და, როგორც ირკვევა, მეოთხეულ მყინვარებსაც მნიშვნელოვანი სივრცე უკავიათ.

ე. კ. პოდოშერსკის მიხედვით (1) კავკასიონის სამხრეთ ფერდობზე მოქცეულია 407 მყინვარი. ჩემ მიერ შედგენილი მყინვარული კატალოგის მიხედვით მათი რიცხვი 540 აღწევს.

სვანეთის შემდეგ მყინვართა გავრცელების მხრივ მეორე ადგილი რაჭის კავკასიონს უჭირავს. აქ მოქცეულია მდ. რიონის და ჯავჯორის აუზის მკვებავი მყინვარები.

აღსანიშნავია, რომ რაჭის კავკასიონის მყინვარული ნალექები ნაკლებად არის შესწავლილი, ვიდრე სვანეთის და ჩრდილო კავკასიონის.

მთავარი კავკასიონის ქედი ფასის მთიდან მწ. ბუბამდე (რაჭის ფარგლებში) შედგება ძველი გრანიტებისა და კრისტალური ფიქლებისაგან. გრანიტულ ზონაში ვაბატონებულია მყინვარული ეროზიის ფორმები (ვერძის შუბლები, ვასწვრივი საფეხურიანობა და სხვ.).

რელიეფის მხრივ კრისტალური ზონიდან მკვეთრად გამოიყოფა ფიქლებიანი ზონა, რომელიც მონაწილეობას იღებს მდ. რიონის მარცხენა შენაკადების წყალგამყოფ ქედების და კედელს შედგენაში. მამისონის მერიდიანამდე ფიქლები მორფოლოგიურად ნაკლებად ციცაბო კალთებიან ქედებს ქმნიან, ხოლო ზოგჯერ სრულიად მკირე დაქანებით ეშვებიან ხეობებში. დოლამის წვერიდან კედელს ქედი კი იძლევა შვეულკალთებიან მკვეთრი რელიეფის გამოხატულებას.

თანამედროვე მყინვარები ძირითადად ამ ზოლში არიან განვითარებული:

მყ. კირტიშო. სიგრძე 7,04 კმ, ფართობი 14 კვ. კმ. მყინვარი სუფთა ენით ბოლოვდება 2369 მ სიმაღლეზე, საიდანაც გამოდის მდ. ჩვეშურა.

კირტიშოს ანუ ჩვეშურას აუზში მოქცეულია რამოდენიმე მეორე რიგის მყინვარი, რომლებიც ამჟამად საკმაოდ დიდ სიმაღლეზე მდებარეობენ, მეოთხეულში ისინი კირტიშოსთან ერთად ერთ მთლიან ყინულოვან მასას წარმოად-

<sup>1</sup> მოხსენება წაკითხული საქ. სახ. მუზეუმში 1942 წლის მაისში.

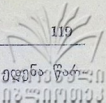
გენდნენ. ამ მყინვართა უმეტესობა კარული ან დაკიდებული ტიპის არის. ისინი 2600—2800 მ სიმაღლეზე ბოლოვდებიან.

ჩვეუთრას აუზის მყინვართა შორის კირტიშოს შემდეგ მნიშვნელოვანია მყ. ღომბურა (სახუნდარი). იგი ციცაბო კალთაზე ეშვება და 2400 მ სიმაღლეზე ყინულვარდნილით მთავრდება. თუ მყინვარების აწინდელ მდებარეობას შევადარებთ ძველ მათ მდებარეობას (1882—92 წ-ში შედგენილ რუკების მიხედვით) მაშინ მნიშვნელოვან განსხვავებას დავინახავთ. მყინვარებს ძველად უფრო ფართე ადგილი ეკირათ, რასაც გვიდასტურებენ მორენული მასალები. ჩვეუთრას ხეობაში კარგად არიან დაცული გვერდის მორენები, რომლებიც ხეობის გასწვრივ არიან განლაგებული. მყინვარის ენიდან 800—850 მ დაშორებით გვაქვს მძლავრი რკალური მოყვანილობის შუბლის მორენი (20 მ სისქე), რომელიც გარღვეულია მდინარის მიერ. მორენი ლამლოდნარს წარმოადგენს. ე. კ. ზოდოვსკის (1) მიერ კირტიშოს მყინვარის მდებარეობა აღნიშნულია 2300 მ სიმაღლეზე, რაც უშუალოდ ემთხვევა უკვე დასახელებულ ძველი შუბლის მორენის მდებარეობას. აქედან ცხადია, რომ უკანასკნელი 50 წლის განმავლობაში მყინვარს განუცდია შესამჩნევი დახვევა. 2300 მ სიმაღლეზე მყინვარის მიერ დატოვებული შუბლის მორენის სისქე დიდია, მაგრამ დაგროვება, როგორც ჩანს, არ იყო უწყვეტი. მორენულ ნალექებში შემჩნეულია განაიდაგებული ფენა. ამ მორენის დაღეკვის შემდეგ იწყება მყინვარის სწრაფი დახვევა მცირე შეჩერებით. მყინვარის წინ 400 მ დაშორებით ვხვდებით მეორე მორენს. შემდეგ მყინვარის მახლობლად ვარჩევთ რკალური მოყვანილობის სამ მორენულ ნალექს.

**მყინვარი ზოფხიტო.** ეს მყინვარი ბოლოვდება მოკვეცილი ენით 2240 მ სიმაღლეზე. ა. რეინჰარდისა და მისი აილოვსკის მიერ (2) მყინვარის ენის სიმაღლე ნაჩვენებია 2189 მ (ზ. დ.), ხოლო დინიკის (3) მიერ 2166 მ (6000 ფ). პირველი ორი ავტორი ემყარება 1882—92 წ. შედგენილ რუკებს, ხოლო დინიკი საკუთარ ბარომეტრულ გაზომვას (1888 წ.). რიცხვები ძალიან უახლოვდებიან ერთი მეორეს. დაახლოვებით ამ სიმაღლეზე მდებარეობენ არყის და ტირიფის ბუჩქნარით დაფარული მორენული ნალექები (2166 მ). ამ წერტილიდან მყინვარის ენამდე გამოიყოფა 3 რკალური მოყვანილობის მორენი, რომელიც ხეობის გარდი-გარდმო არიან განლაგებული. ისინი წარმოადგენენ შუბლის მორენებს. მორენები ჯერ კიდევ ნაკლებად არიან დაფარული მცენარეული საშოსით და ერთი მეორისგან დაშორებული არიან დაახლოვებით 150—200 მ. მყინვარის წინ კი არსებობენ სრულიად ახალგაზრდა მორენული ნალექები. მყინვარს, როგორც ჩანს, 50 წლის განმავლობაში დაახლოვებით 700—750 მ დაუხვეია უკან.

**მცირე ანუ მზიური ედენა.** მისი სიგრძე 2,1 კმ, ბოლოვდება 2650 მ სიმაღლეზე (ანეროიდული გაზომვით). იძლევა ორ ტოტს. 90 წლების რუკის მიხედვით ის წარმოადგენს ერთ მთლიან ყინულოვან მასას.

ხეობაში მრავალ ადგილას ვხვდებით მორენულ მასალას. შედარებით კარგად გამოსახული ბოლო მორენი მდებარეობს ედენის წყლის შესართავთან 1900 მ სიმაღლეზე—ბოდურეშის ქედის კალთებზე, 150—200 მ სიმაღლეზე



შერჩენილია ძველი მორენები, რაც იმას მოწმობს, რომ მცირე ედენუჭაღი სულში საკმაოდ მძლავრ მყინვარს წარმოადგენდა.

**დიდი ანუ ჩრდილო ედენა.** მყინვარი 2800 მ სიმაღლეზე მთავრდება, ამჟამად იგი ხეობაში არ ჩამოდის. 1890 წ. შედგენილი ორვერსიანი რუკის მიხედვით მყინვარი საკმაოდ ძირს ყოფილა დაშვებული. ამას ადასტურებს დინიკი (3), იგი აღნიშნავს, რომ დიდი ედენა მთავრდება პიტალო კლდეზე 150 საე (320) სიმაღლეზე, საიდანაც ეშვება ყინულის ვიწრო ზოლი კლდის ძირამდე, ენა ბოლოვდება 2338 მ სიმაღლეზე. აღწერილი ყინულის ზოლი ამჟამად გამდნარია, ხოლო მისი ნაკვალევი მშვენივრად ჩანს დასახელებულ სიმაღლემდე. მყინვარის დახვევა ამ 50 წლის განმავლობაში 470 მეტრს უდრის.

მორენული მასალა ხეობაში ქაოტიურად არის გაბნეული და მხოლოდ მდ. ფსასს შესართავთან, ედენის წყლის მარჯვენა ნაპირზე გარკვევით არის წარმოდგენილი ბოლო მორენი. ხეობის ორთავ მხარეზე წყალ-გამყოფ ქედებზე, ხეობიდან 250 მ და უფრო ზევითაც გვხვდება მორენული ნალექები, რაც იმას მოწმობს, რომ ძველად ვაკილებით მეტი ფართობი სქერია მყინვარს, ვიდრე ეხლა.

კედელას ქედის თანამედროვე მყინვარებს, როგორც ზემოთ გვქონდა აღნიშნული, მცირე გავრცელება აქვთ.

ამათგან ყურადღებას იქცევენ ჯეჯორის აუზის მყინვარები.

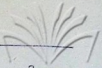
**ჯეჯორის ანუ ლაღ-დონის** მყინვარი წარმოადგენს ხეობის ტიპის პირველი რიგის მყინვარს. იგი ქეშელთას ქედის გასწვრივ ხეობაში იყოფა რამდენიმე ტოტად. მყინვარს 1 ვერსიანი რუკის მიხედვით 2 კმ 475 მ სიგრძე აქვს, მყინვარს ორთავ მხარეზე გასდევს გვერდის მორენების მწკრივი. შუბლის მორენი გატანილია მდინარის მიერ. მყინვარეული ნალექები ჯერ კიდევ მცენარეულობით დაუსახლებელია. რუკების შედარება არსებულ მდგომარეობასთან გვიჩვენებს, რომ მყინვარის უკუდახვევა 600—700 მ უდრის.

**მყინვარი ხალაწა.** თავის სიდიდით ჩამოუვარდება ჯეჯორის მყინვარს. დაკიდებული ტიპის მყინვარს წარმოადგენს. წინათ, როგორც მასალები გვიჩვენებენ, ხეობამდე ეშვებოდა. მყინვარი იყოფა ორ ტოტად და მთავრდება 2600 მ სიმაღლეზე. ე. კ. პოდოზერსკის (1) აღწერით მყინვარი 45—50 წლის წინათ კლდოვანი შეერილით იყოფოდა ორ ნაწილად და შემდეგ ისევ ერთდებოდა, რასაც ეხლა აღარ ვხედავთ. მორენები მყინვარის ენის წინ ნაკლებად არიან დაგროვილი ქართოვანი რელიეფის გამო და პირდაპირ ცვივიან ხეობაში.

ხალაწას დასავლეთით ვეზურის სათავეში საუ-ხოხის სამხრ.-დასავლ. მხარეზე მოქცეულია პატარა მყინვარები, რომელთაც შემცირება ეტყობათ.

შედარებით მცირე მყინვარები მოქცეულია მდ. ღარულას სათავეში კოზი-ხოხის და საუ-ხოხის კალთებზე. ოდესღაც საკმაოდ მძლავრი მყინვარები ამჟამად დაკნინებულან. 1882—92 წლის რუკასთან შედარება გვიჩვენებს, რომ თითოეული მათგანი შემცირებულია 350—400 მ. ეხლაც სწრაფად მიმდინარეობენ დნობის პროცესები. ამრიგად, ზემოთ მოყვანილი ცნობების თანახმად, რაჰის კავკასიონის და კედელას ქედის მყინვარებს შემცირება განუტკივართ.





გასული საუკუნის 40-იან წლებში (1840 წ.) კავკასიის ცნობილი მეცნიერი ვარის ჰერმან აბიხის (4) მიერ გამოთქმული იყო აზრი, რომ კავკასიის მყინვარები განიციდებიან დადებით მოძრაობას. მისივე დაკვირვებით ბაქსანის მყინვარმა იმდენად წაიწია წინ, რომ ფიქვის ტყე დაფარა. ასეთსავე მდგომარეობას ქონდა ადგილი ადიშის მყინვარზე.

1870—80-იან წლებში კავკასიონის ყველა მეცნიერი და მათ შორის დე შიცი (5) გარკვეულად ადასტურებს მყინვარების უკან დახევას. დინიკი (6), რომელმაც 1881 წ. იმოგზაურა ბეზინგის (ულუ-ჩინარ) და მიეირგის მყინვარებზე, აღნიშნავდა, რომ 30 წლის განმავლობაში დასახელებულ მყინვარებს 1 კმ დაუხევაიათ.

მხოლოდ, ცნობილი ალბინისტი, დუგლას ფერშვილდი (7) აღნიშნავდა მყინვარების წინსვლას. შესაძლებელია კავკასიონის რამდენიმე მყინვარზე მართლა ჩანდა წინსვლა, მაგრამ ეს შესაძლოა უკუსვლის დაგვიანების მაჩვენებელი იყოს. საერთოდ კი, თუ თვალს გადავაყვებთ იმ მასალებს, რომელიც დღემდე დაგროვილია, შეიძლება ითქვას, რომ სკარბობს მყინვარის უკან დახევა მცირე რყევით (ზოგჯერ მყინვარს ემჩნევა წინსვლის ნიშნები).

ეს გარემოება კარგად ჩანს შემდეგ ცხრილში:

№№	მყინვარები	მყინვარის სიგრძე კმ.	მყინვარის სიმაღლე მეტრებში 1882—92 წ.	მყინვარის სიმაღლე 1937—39 წ.	სხვაობა სიმაღლეთა შორის	სხვაობა მანძილ.
1.	დიდი ვდენა . . . . .	4.20	2330	2800	420	440—500
2.	მცირე ვდენა . . . . .	2.1	2300	2600	300	350
3.	ზოფხიტო . . . . .	5.33	2189	2315	126	700—750
4.	კირტიშო . . . . .	7.04	2309	2369,9	61	800—900
5.	ჯუჯორი . . . . .	2.48	2750	2820	70	700—750

მოყვანილი ცხრილის მიხედვით აშკარად ჩანს, რომ დასახელებული მყინვარები საერთოდ განიციდებიან უკან დახევას.

სვანეთის კავკასიონის დასავლეთ ნაწილში ა. რუტკოვსკაიას (8) ცნობების მიხედვით, უკანასკნელ წლებში მაქსიმალური დახევა 300—350 მ აღწევს (მყ. დოლრა, ქვიში და უშბა). ცენტრალურ ნაწილში, სადაც ყველაზე მძლავრი მყინვარები ჩამოდის (ქალათი, ლელზირი, ტეიბერი და წანერი) დახევის მანძილი ორჯერ და სამჯერ მატულობს 900—1250 მეტრით. აღმოსავლეთით—კი ისევ კლებულობს 200 მეტრით, (ადიში, ხალდე და ენგური). ფასის მთის აღმოსავლეთით რაჰის კავკასიონზე მყინვართა დახევა ისევ ინტენსიური ხდება და აღწევს 650—900 მეტრამდე (კირტიშო, ზოფხიტო, ბუბა), ხოლო კედელას ქედის მყინვარები შემცირებულია 250—600 მეტრით.

დახევის ასეთი სხვადასხვაობის მიზეზების გარკვევა მეტად საინტერესოა, ამისათვის საჭიროა უფრო მეტი ხანგრძლივი დაკვირვების წარმოება. აღსანიშნავია



ნაეია, რომ ინტენსიურ დახვევას სწორედ—იმ ადგილებში ვხვდებით. სადღესასწაულო მყინვარებია და აქვთ მძლავრი შეკვბავი ფირნის ველები. (მედიდუხა, ცხელიწყარო, თეთნულდი, გისტოლა და სხვა). სწორედ ამ რაიონის მყინვარებს ემჩნევა დიდი მანძილით უკან სვლა. შესაძლებელია ვიფიქროთ, რომ მძლავრმა მყინვარებმა (ლედზირი, ტილათი და წანერი) ამ უკანასკნელი ხუთი-ათეული წლის განმავლობაში დანაჯლისი განიცადეს იმის უამო, რომ ეშვებოდნენ შედარებით გაშლილ ხეობაში. ტყის ზონის მიახლოებისა და ხეობის გაფართოების გამო მყინვარების სისქე კლებულობდა და, ცხადია, მოდნობაც დაბალ სიმაღლეზე, შედარებით რბილი ჰავის პირობებში, მეტი ინტენსივობით ხდებოდა. თეთნულდის აღმოსავლეთით მყინვარები ნაკლები სიდიდის არიან და მათ მცირედაც განუტედათ უკუშტყევა. ამ ნაწილში მყინვარები ან მცირედ განიცდიან შემცირებას ან და სტაციონალურ მდგომარეობაში იმყოფებიან. რაც ქედის სამხრეთ ფერდობის კონფიგურაციას უნდა მიეწეროს.

რაც შეეხება რაჭის კავკასიონის და კედელას ქედის მყინვარებს, აქ სვანეთთან შედარებით, მყინვარებისათვის ნაკლები მკვებავი არეები არსებობენ. მყინვარები აქაც ინტენსიურად იხევენ უკან, რადგან კვება მცირეა, თოვლის ხაზი 3200 მ. სიმაღლეზე აღის, ღია და გაშლილი ხეობები კირტიშოსი და ზოფხიტურასი ხელშემწყობი ხდებიან მყინვარების მოდნობისათვის. რაც შეეხება II რიგის მყინვარებს კედელას ქედზე, ვინაიდან ისინი ხეობაში არ ეშვებიან და წარმოადგენენ კარულ ან დაკიდებულ ტიპის მყინვარებს (ჯეჯორის გამოკლებით), ამიტომაც მათი დახვევა, შედარებით მცირედ ხდება,

ძველი გამყინვარების ნიშნები. თანამედროვე მყინვარების შესწავლისა და მათი უკანასკნელ საუკუნეებში შემცირებასთან დაკავშირებით მეტად საინტერესო საკითხს წარმოადგენს, თუ რამდენად ძლიერი იყო ძველი გამყინვარების გავრცელება. აქ მოვიყვანთ ზოგიერთ მასალას ძველი მყინვარების გავრცელების შესახებ მდ. რიონის და ჯეჯორის აუზებში.

ძველი მორენების ნიშნები რიონის ხეობაში გეოლოგ ფავრი (9) მიერ აღნიშნულია ქ. ონთან. ს. შოუზნის ტერასაზე. აქ მართლაც არსებობს მოზრდილი გრანიტული ლოდები. მასალა ნაკლებ დარგავლებულია. გ. მ. ს. მ. ო. ო. ვი (10), თავის გეოლოგიურ რუკაზე ონის მაბლობლად აღნიშნავს მორენულ ნალექებს. აკად. ა. ი. ჯანელიძე (11) მას თვლის მეწყურულ ღორღად (ცხრათავის მეწყერი). ერთი ცხადია, რომ გრანიტული მასალა აქ მოტანილია ცენტრული კავკასიონიდან, რადგან ახლო რაიონებში გრანიტული გამოსავლები არსად გვხვდება.

ძველი გამყინვარების გავრცელების უტყუარი ნაშთები გვხვდება უწერიდან 4—5 კლ დაშორებით, საგლოლოს ხიდთან. 1145 მ სიმაღლეზე დარჩენილია უზარმაზარი გრანიტული ლოდები, რომლის მოტანაც, ვფიქრობ, მხოლოდ მყინვარს შეეძლო. შემდეგ მორენულ მასალას ვხვდებით მდ. ნოწარულას შესართავიდან, ს. ჭიორამდე, რიონის მარცხენა მხარეზე. აქ დელუვიონი ფარავს მორენულ ლამლოდნარს, რომლის შემადგენლობაში შედიან თიხები, ქვიშები და გრანიტული ლოდები.

მორენები კარგად არიან დაცული სოფ. ლებთან და ჩვეშურას მარცხენა ნაპირზე ე. წ. ჯოჯოხეთაში.

მდინარის დონიდან 150 მ სიმაღლემდე წარმოდგენილია ქვიშიანი თიხები ვეებერთელა დაკუთხული კრისტალური ქანების ლოდებით, რომლებიც აღდევს ძირითად ქანებს. ამ მორენის შესახებ, რომელიც დიდი ხანია ცნობილია, გ. ი. კუზნეცოვი შენიშნავს, რომ ის ვურმული ეპოქის არის.

მორენული მასალის დაგროვებას ვხვდებით მდ. ხვარგულას შესართავის მახლობლად, 1550 მ სიმაღლეზე. ხვარგულას მარჯვენა ნაპირზე არსებობს მყინვარეული ნალექების მძლავრი წყება. ის განლაგებულია მდინარის დონიდან 350 მ სიმაღლემდე. რ. გ. კუზნეცოვის (12) აზრით შესაძლებელია ის ვურმული გამყინვარების მაქსიმალურ ფაზას ეკუთვნოდეს. მორენული ნაშთები მშვენიერად არის წარმოდგენილი გონასთან.

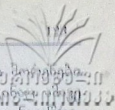
გონიდან 3,4—5 კლ დაშორებით ქანქახთან დაზვიანულია ლამლოდნარი 6—8 მ სიმაღლისა მდ. დომუბრის ნაპირებზე. აქ გარდა ლამლოდნარისა დიდი ერატიული ლოდებიც გვხვდება. ამჟამად მორენაზე დგანან ასწლოვანი ხეები. ქანქახიდან მდინარის აღმა მყინვარეული მასალა გარეცხილია 2,5 კ-ზე. კარობის ვიწრობის შემდეგ მინერალურ წყაროსთან დაახლოებით 2000 მეტრის სიმაღლეზე ხეობა ისევ ფართოვდება და ქვახერგელთან ბოლო მორენი წარმოდგენილია დიდი ლოდნარის, სახით. ნაწილობრივ მორენული მასალა დაფარულია დელუვიონით. 2205 მეტრის სიმაღლეზე გვხვდება ვერძის შუბლები და ზენილა მორენი.

უკანასკნელად კარგად დაცულ ბოლო მორენებს ვხედავთ 2309 მ სიმაღლეზე იქ, სადაც 50 წ. წინათ მყ. კირტიშოს ენა ჩამოდიოდა.

ძველი მორენები, რომლებიც დენუდაციის შედეგად საკმარდ მოსწორებულიან ტერასის შთაბეჭდილებას იძლევიან. მშვენივრად არის წარმოდგენილი მყ. კირტიშოს მარჯვ. ნაპირზე მყინვარი ხვარხვარა (თაიმაზის წინ). აქ დაცულია რამოდენიმე ტერასა. პირველი მდებარეობს 2550 მ სიმაღლეზე, მისი ვანი 30—40 მ, მყინვარეული ლამლოდნარი დაფარულია ნიადაგის ფენით ან ალპური მდელოთი. მეორე—2560 მ სიმაღლეზეა (ვანი 5—10 მ). მესამეს 2600 მ სიმაღლეზე ვხვდებით (ვანი 10—15 მ). გაშიშვლებულ ადგილებში კარგად მოსჩანს მყინვარეული მასალა. მეოთხე 2650 მ სიმაღლეზეა. მეხუთე 2737 მ სიმაღლეზეა. მახედ დაგროვილია უზარმაზარი მყინვარეული გრანიტული ლოდები. მორენული მასალა ახალგაზრდაა და ცუდად შეცემენტებული. ნაწილობრივ მცენარეთა საშოსით არის დაფარული. მეექვსე—2800 მ სიმაღლეზეა, აქ ახალგაზრდა მორენების დიდი გროვი ვხვდებით.

კირტიშოს მარცხენა მხარეზე კარობის ქედის ჩრდილო კალთაზე ჩანან ძველი კარული ფორმები, ხოლო მის ახლოს მორენები. 2499 და 2540 მ სიმაღლეზე ვხვდებიან მორენები ალპური მდელოთი დაფარულ ტერასაზე. ი. გ. კუზნეცოვი (12) 4750 მ სიმაღლეზე არსებულ მორენის შესახებ აღნიშნავს, რომ ძნელია იმის თქმა ეს მორენი დალექილია კირტიშოს თუ კარობის დაკიდებულ მყინვარებიდან. შეიძლება გარკვევით ითქვას, რომ 2750 მ მდებარე მორენი უნდა იყოს კარობის ქედზე ძველად არსებული მყინვარების მიერ დატოვებულ-





ლი მასალა, ხოლო რაც შეეხება 4499 მ და 4540 მ დატოვებული მყინვარები მყ. კირტიშოს ძველ გვერდის მორენებს უნდა ეკუთვნოდნენ, რადგინა მათი სიმაღლეზე გვაქვს მყინვარისგან მოვლვარებული კლდეები გასწვრივი ნაკაწრებით. აქედან ცხადია, რომ კლდეების მოვლვარებაზე უმოქმედა კირტიშოს მყინვარს, რომელიც მოკრილი იქნებოდა მარცხენა მხარეზე თაიმახის მყინვარის დაწოლის შედეგად და მისი დონე მაქსიმალურ განვითარების დროს აღწევდა 2540 მ სიმაღლეზე, ე. ი. 170—200 მეტრით მაღლა ეხლანდელი დონედან.

შედარებით სუსტად ჩანს ძველი გამყინვარების ნიშნები როინის ხეობაში ლეზიდან მყ. ზოფხიტომდე და ედენამდე; მყინვარული მასალა აქ გარეცხილია ან დაფარულია ტყით. პირველი ბოლო მორენი, რომელიც ზოფხიტოს მიმართულებით გვხვდება, ეს ლეზის მორენია 1400 მ სიმაღლეზე წარმოდგენილი ლამლოდნარით. ლეზის შემდეგ მორენული ნალექები გვხვდება ბრილის მახლობლად ზოფხიტურას მარცხენა ნაპირზე. აქ არსებობენ ტერასები, რომლებზედაც ნახულია მორენული ნალექები. შემდეგ მორენები არსებობდა ზოფხიტოში (სახაფხულო ბინები) 3—4 კილომეტრის დაშორებით ბრილიდან. ტყით და სათიბეებით დაფარულ ადგილებში აქა-იქ გვხვდება მორენული მასალა. ეს მორენები გ. მ. ს მ ი რ ნ ო ე ს ა ც (10) აღნიშნული აქვს. ბოლო მორენები კარგად არის წარმოდგენილი „საარწიეის ძირთან“. 5—6 მ სიმაღლის ზეინულა მორენული წყება არსებობს მდინარე ზოფხიტურას ორთავე მხარეზე. 2000 მ სიმაღლეზე ზოფხიტორის მარჯვენა ნაპირზე საარწიეის ძირიდან 1 კმ დაშორებით მორენი დაფარულია აბყის კორომით; 2100 მ სიმაღლეზე-კი მოცემულია რკალური მოყვანილობის ზეინულა მორენი ვეებერთელა ერატული ქვებით და ლამლოდნარით. ამის შემდეგ, როგორც მყ. ზოფხიტოს აღწერის დროს შევხეთ, 2187—90 სიმაღლეზე არსებობს მორენების რამოდენიმე მწკრივი, რომელიც მიეკუთვნება უკანასკნელ 50 წელს.

ამრიგად თუ ნოწარა-კიორის მორენს ჩავთვლით პირველ დახევის სტადიით კირტიშოს და ზოფხიტოს მყინვარებისათვის შესაძლებელია გამოყოფილ იქნეს 7 დახევის სტადია უკანასკნელი 50 წლ. განმავლობაში დახევის ჩაუთვლელად.

ჯეჯორის და ლარულას აუზში კედელას ქედზე ეხლანდელ მყინვარებს მეტად მცირე გავრცელება აქვთ. ყურადღებას იქცევს ამ ხეობაში დარჩენილი ძველი გამყინვარების კვალი და მათი გავრცელება.

ლარულას ხეობაში მყინვარული ნალექების ნიშნები გვხვდება ს. კვათის მახლობლად 1700—1750 მ სიმაღლეზე; სოფლიდან 1—2 კმ დაშორებით, კალაშვილების უბანთან ნახულია ნაკაწრი ლოდები. შემდეგი დახევის დროს მყინვარს მასალა დაუტოვებია არდესტასთან 1800 მ სიმაღლეზე.

კარგად დაცული მორენული მასალა გადარჩენილია ლეკნართან 1900—2000 მ სიმაღლეზე, დიდი ლოდები არეულია ქვიშიან თიხაში, საფიქრბელია, რომ ამ მორენის დაგროვება მოხდა ურუს-დონის და კვათის მყინვარების დაცილების პერიოდში,

ზემო კვაიდან კოზი-დინის ანუ კვათის ხეობა წარმოადგენს მშენიერ მყინვარულ ტროგს. დაახლოვებით 2200 მ სიმაღლეზე გვხვდება მორენული

ზენი, დაფარული მცენარეულობით. აქედან მიელ ხეობაში გაბნეულია მყინვარული ნალექები. შხივის ძირთან არსებობს ბოლო მორენი, რომელიც დატოვებული უნდა იყოს კოზი-ხობის და საუ-ხობის მყინვარების მიერ, როდესაც მყინვართა უკან დახვევის სტადიამდე გაერთიანებული ყინულის მასის სახით ეშვებოდნენ შხივის ძირამდე. უკანასკნელად მყინვარის დატოვებული მორენი შერჩენილია 1650 მ სიმაღლეზე. 2750—2800 მ სიმაღლეზე კიდევ უფრო ახალი მორენია.

თუ ქვედა კვათის მყინვარულ ნალექებს ღარულას აუზის ძველ-ვურმული მყინვარების დახვევის მორენებს 1 სტადიით ჩავთვლით, მაშინ შესაძლებელია გამოვყოთ დახვევის 7 სტადია. უნდა ვიფიქროთ, რომ დახვევის მაჩვენებელი მორენი აქ გადარეცხილია და რაოდენობით აღარ უფარდებდა რიონის და ჯეჯორის სტადიებს.

ჯეჯორის აუზში ჩატარებული მუშაობის შედეგად შეიძლება აღვნიშნოთ, რომ უკანასკნელ გამყინვარების უფრმული ხანის მყინვარები მძლავრ ნაკადდ ეშვებოდნენ ხეობაში, თანამედროვე მყინვარის ენიდან ვრცელდებოდნენ 14—16 კილომეტრის მანძილზე და აღწევდნენ სოფ. ქისტას და აბანოს შორის არსებულ მთავე წყლამდე. აქ მდინარის ხეობაში ვხვდებით ვეებერთელა ლოდებს 30—40 კუბ. მეტრის მოცულობით, რომელნიც წარმოადგენენ მყინვარის მიერ მოტანილ ერთულ ქვებს. მასალა დაკუთხულია და წარმოადგენს მონატრისფრო მკვრივ ქვიშაქვას, რომლის გამოსავლებსაც მყინვარების სათავეში ვხვდებით.

თუ კი აღნიშნულ ლოდნარს მყინვარულად ჩავთვლით, შეგვიძლია ვიფიქროთ, რომ ვურმული მყინვარების გავრცელების მაქსიმალური ფაზის დროს ჯეჯორის მყინვარი სოფ. ქისტას სცილდებოდა. მას 1700—1750 მ სიმაღლეზე დაუტოვებია მასალა.

ქისტას ჩრდილოეთით, დაახლოებით 2,5 კილ. დაშორებით მდ. თამაგინას ჯეჯორთან შერთვის ადგილას, ვხვდებით მორენულ მასალას გაფანტულად. ლამლოდნარი გადარეცხას გადარჩენილია ს. თამაგინასთან, ხოლო თვით თამაგინას ხეობა წარმოადგენს მშვენივრად გამოსახულ მყინვარულ ტროვს, კარგად დატული ტერასებით.

სოფ. ჯაქვნართან 1790 მ სიმაღლეზე არსებობენ 50—60 მ სიმაღლის ტერასები, რომელთა შემადგენლობაში ძირითადად შედის ლამლოდნარი. ამ მორენულ მასალაში ნახულ იქნა დაკაწრული ლოდები.

ჯაქვნარიდან 2—3 კლ დაშორებით, ს. ლეთის მახლობლად, 2000 მ სიმაღლეზე არსებობს ბოლო მორენი. ამ მორენის შემდეგ გლაციალური მასალა გაბნეულია ხეობის ორთავე მხარეზე. მომდევნო მორენი მდებარეობს მდინარე ხალაწას და ჯეჯორის, შერთვის ადგილას. აქ 2300 მ სიმაღლეზე შერჩენილია დახვევის მორენის ზენულა მწკრივი. აქვე მდინარის დონედან 30—40 მ სიმაღლეზე ძირითად ქანებზე მშვენივრად არის აღბეჭდილი მყინვარის შემოქმედების კვალი—მოელვარებული ზედაპირით და გასწვრივი ნაკაწრებით.

დასახელებული სიმაღლიდან თვალწინ იშლება ტიპიური მყინვარული ლანდშაფტი—პატარა-პატარა ბორცვების, მოელვარებული ვერძის შუბლებით



და ვარცლისებური ხეობებით. ალპური მდელო, რომელიც ფარავს მყინვარების ნიადაგს, მოფენილია მყინვარეული ლოდებით, რაც მოწმობს, რომ აქ მყოფი მყინვარები (უკანასკნელი დროის) ვიწრო ზოლად კი არ ეშვებოდნენ ხეობაში, არამედ ფარავდნენ უღელტეხილ ძეძოს და ზეკარს შორის მოთავსებულ ფართობს.

2500 მ სიმაღლეზე მყინვარეული ლანდშაფტის ფონზე გამოიყოფა შუბლის მორენი დიდრონი ლოდებით, რომელნიც მწყემსებს გამოყენებული აქვთ სახაფხულო თავშესაფარად.

2600—2650 მ. სიმაღლეზე, წყალგარდნილთან გეხვდება ზენიულა შუბლის მორენები და გვერდის მორენები. ალპური მდელოთი დაფარული მორენები გაშიშვლებულია მდინარის კალაპოტში. მორენის სისქე ლაპარაკობს მასზე, რომ აქ მყინვარი საკმაოდ ხანგრძლივად იყო შეჩერებული.

უკანასკნელ ათეულ წლებში მყინვარის დახევის მორენებს ხვდებით ჯეჯორის მყინვარიდან 600—700 მ დაშორებით, 2750 მ სიმაღლეზე.

ამრიგად, ზოფხიტოდან დაწყებული ჯეჯორამდე ბოლო მორენების განლაგება, ყველაზე ახალგაზრდა მორენის ჩათვლით, საშუალებას იძლევა გამოვყოთ დახევის 8 სტადია.

ა. ვ ა რ დ ა ნ ი ა ნ ც ი (13, 14) (ურუხის სირაფში—ხეობაში) გამოყოფს ვურმული მყინვარების დახევის 7 სტადიას, უკანასკნელი 50 წ. დახევის მორენების ჩათვლელად, ხოლო არღონის ხეობაში—დახევის 8 სტადიას, XVIII—XIX საუკ. დახევის მორენების ჩათვლით. ამ მხრივ რიონის და ჯეჯორის ხეობების მყინვარების დახევის სტადიათა რაოდენობის შეფარდება მოსახერხებელი ხდება ურუხის და არღონის მყინვარეულ ნალექებთან იმ განსხვავებით მხოლოდ, რომ რიონის და ჯეჯორის მყინვარების დახევის შედეგად დატოვებული მორენების შესწავლის საფუძველზე გამოყოფილი იქნა დახევის 8 სტადია, უკანასკნელი 50 წ. მყინვარის უკან დახევის მორენების ჩათვლით, რაც ემთხვევა ურუხის ხეობაში ვარდანიანცის მიერ გამოყოფილ 8 სტადიას.

ყოველ შემთხვევაში სტადიალური დახევის მორენების განლაგება კავკასიონის ჩრდილო და სამხრეთ კალთაზე (დასახელებულ მდინარეთა აუზებში) გვაძლევს საბუთს ვიფიქროთ „ვურმული“ მყინვარების რეჟიმის შემცირების ერთდროულობაზე. ყოველი ცალკე სტადია შეიძლება ჩაეთვალოს ურთიერთ სინქრონულად, რაც ბუნებრივად შეიძლება ჩაითვალოს იმ მოსაზრებით, რომ ამგვარ თანამედროვე მყინვარების შემცირება ორთავ მხარეზე თითქმის ერთნაირი ინტენსივობით მიმდინარეობს.



## ლიტერატურა

1. Подозерский, К. И.—Ледники Кавказского хребта. Зап. Р. Г. О. 1911.
2. Михайловский, В.—Горячие груши и ледники центрального Кавказа. Журнал, „Земледелие“. Вып. 1, 1894.
3. Диник, Н. Я.—Осетия и верховья Риона. Зап. КОРГО, т. XIII, вып. 1.
4. Абиш, Г.—Исследования настоящих и древних ледников Кавказа. Тифлис, 1870.
5. Deshu, M.—Recherches sur Pogeographie et la glaciologie du Caucase Centrale.
6. Диник, Н. Я.—Современные и древние ледники Кавказа. Зап. КОРГО, кн. XIV, вып. 1, 1890.
7. Freshfield, D. W.—Search and bravel in the Caucasus.—„Proceedings of the Royal ceseogr. Society and Mouthly Record of ceseography“. May, 1890.
8. Рудковская, В. А.—Ледники верхней Сванетии. Кавказ. Ледниковые районы. 2 М. П. Г. 1935.
9. Favre, E.—Recherches geologiques dans la partie centrale de la chaine du Caucasus, p. 44, 1875.
10. Смирнов, Г. М.—Геологическое описание части Рачинского уезда Кутаисской губернии. Материалы для Геологии Кавказа, сер. III, кн. 7, 1909.
11. აკფ. ჯანდღიშვილი ა. ა.—კავკასიის გეოლოგია (კონსპექტის სახით), 1932 წ.
12. Кузнецов, Г. И.—Геологическое строение и полезные ископаемые бассейна Чвершуры в центральном Кавказе. Материалы ЦНИГРИ. Региональная геология и гидрология. Сборник 1. 1933.
13. Варданяни, Л. А.—Вюрмское оледенение бассейнов рек Ираф (Урух) и Цей (Центральный Кавказ). Изв. Гос. Геогр. О-ва, том 69, вып. 4, 1931.
14. Варданяни, Л. А.—Эпоха оледенения в горной Осетии (Центральный Кавказ). Изв. Г. Г. О. Т. LXIV, вып. 6. 1932.

3. ფოფხაძე

### ლენჩუშის შუა ეოცენის მხარეთმცნიერებათა

ლენჩუშის შუა ეოცენი ბევრად უფრო მდიდარია მხარეთმცნიერებით, ვიდრე საქართველოს სხვა კუთხეთა შესატყვისი ნალექები.

3. აბიხი ლენჩუშის შუა ეოცენის ნამარხთა სიაში *Terebratula semiglobosa*, *Terebratula cf. carnea* და *Terebratula aff. numismalis*-ს აღნიშნავს (8. გვ. 146 (506).

ს. სიმონოვიჩი, ლ. ბაცევიჩი და ა. სოროკინი ერთ-ერთ შრომაში (6) ლენჩუშის ნუმულიტებიანი წყებისათვის მხარეთმცნიერებათა სიას სრულიად არ იძლევიან, მხოლოდ უგვიანეს შრომაში ა. სოროკინი და ს. სიმონოვიჩი (7. გვ. 32) *Terebratula carnea* var. Sow. და *Terebratula semiglobosa* Sow.-ს ასახელებენ. ე. ფურნიეც (14. გვ. 179) ისევ *Terebratula cf. carnea* Sow. და *Terebratula cf. semiglobosa* Sow.-ს აღნიშნავს.

შემდეგი მკვლევარები (5. 1.) ლენჩუშის შუა ეოცენში სხვა ნამარხებთან ერთად ტერებრატულებსაც ასახელებენ.

1938 წლის ზაფხულში საქ. მუზეუმის მიერ მივიღებულ ვიქენი ლენჩუშში, სადაც ვმუშაობდი თბ. სახ. უნივერსიტეტის კათედრის ექსპედიციასთან, პროფ. ი. ბ. კაჭარავას ხელმძღვანელობით.

ჩემს მიერ დაგროვილ იქნა ლენჩუშის შუა ეოცენის მხარეთმცნიერთა უხვი მასალა, დაახლოებით 1000-მდე ნიმუში. (საქ. სახ. მუზეუმის გეოლოგიის განყოფილების კოლექცია № 137).

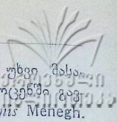
გარდა ამისა გამოვიყენე პროფ. ი. კაჭარავას, პროფ. კ. ვაბუნიას, პროფ. ნ. ყიფიანის და დოც. ი. რუხაძის მიერ ლენჩუშის შუა ეოცენში შეგროვილი მხარეთმცნიერთა მასალა და ინე. გეოლოგ დ. ბ. კაჭარავას მასალები ს. ურბნისიდან და გორიჯვარიდან.

შუა ეოცენი ლენჩუშში კარგად არის გამოყოფილი. შუა ეოცენი აქ კირქვიანი ფაციესის ზედა ნაწილია, რომელსაც ზედა ეოცენის თევზიანი მერგელები მოსდევნ.

მხარეთმცნიერები აქ შუა ეოცენის ნუმულიტებთან და დისკოციკლინებთან გვხვდებიან.

მხარეთმცნიერები განსაკუთრებით კარგად მოიპოვებინ შემდეგ ადგილებში: ორბელში, ჭკვიშში და ღვარდიაში, შედარებით ნაკლებად—სარეწვილაში, ცაგერში და თაბორში.

3. აბიხის მიერ ლენჩუშის ნუმულიტებიანი წყებისათვის დასახელებული *Terebratula semiglobosa* და *Terebratula carnea* ზედა ცარცული ფორმებია,



ზოლო *Terebratula* aff. *numismalis*—ლიასური. ტერებრატულების უხვი მასალის შესწავლამ იმ დასკვნამდე მიიყვანა, რომ ლეჩხუმის შუა ეოცენში გავრცელებულია სულ სხვა ფორმები, სახელდობრ *Terebratula Hilarionis* Menegh. და მისი ახალი სახესხვაობანი: *Ter. Hilarionis* Menegh. var. *fallax* n. var., *Ter. Hilarionis* Menegh. var. *carneaeformis* n. var. და *Terebratula Hilarionis* Menegh. var. *gibba* n. var.

ხელის აპარატის შესწავლამაც იმ დასკვნამდე მიიყვანა, რომ ეს ფორმები *Terebratula*-ს გვარს ეკუთვნიან.

### ნამარხების აღწერა

#### *Terebratula Hilarionis* Menegh.

ტაბ. I სურ. 1—4

1925. *Terebratula Hilarionis*, Schlosser M. Die Eocaenfaunen der bayrische n Alpen. s 30—31.

1927. *Terebratula Hilarionis*, Бончевъ Г. Еоценътъ в Провадийско табл. IV, фиг. 1—4.

1933. *Terebratula Hilarionis* Гочевъ П. Еоценътъ в Варненко, стр. 28—29.

#### ზოლოტიპი № 137—137

#### ზ. მ. გ. ბ. ი.

სიგრძე	48 mm	40 mm	26 mm	25 mm	21 mm	17,5 mm
სიგანე	42 "	36 "	24 "	30 "	18 "	17 "
სისქე	28 "	27 "	14 "	21 "	11 "	11 "

ნიჟარა ხუთკუთხედიანია, უფრო გრძელი, ვიდრე განიერი. კოლექციაში მოიპოვებინ როგორც დიდი, ისე პატარა ნიმუშები. უდიდესი სისქე და სიგანე ნიჟარას შუაში აქვს, მუცლის საგდული უფრო გამოზურცულია, ვიდრე ზურგის, ეს უფრო მკვეთრად დიდ ნიმუშებზე სჩანს.

ზურგის საგდული ზოგჯერ სინუსიანია, სინუსი სუსტია. სინუსიან საგდულს ნაოკთა ჩანასახიც ემჩნევა.

ნიჟარა გლუვია. ზრდის ხაზები და რგოლები უმეტესად მკრთალი არიან, ზოგიერთ ნიმუშზე კი ისინი საკმაოდ ნათლად არიან გამოსახული. ზრდის ხაზები შედარებით უკეთ შუბლის კიდესთან და გვერდებზე სჩანან, გვერდებთან ზრდის ხაზები ხშირად კონისებრ არიან განლაგებული. შუბლის კიდესთან მიახლოებისას—მანამდე რგვალი ზრდის ხაზები დაკუთხულ იერს იღებენ. ერთ ნიმუშზე განსაკუთრებით კარგად სჩანს ზრდის ხაზის ცვალებადობა ასაკთან დაკავშირებით: დასაწყისში ზრდის ხაზი რგვალია, ასევე ზრდის რგოლიც, ხარვეზის შემდეგ პალეალურ მხარეზე ზრდის ხაზი განიცდის გარდატეხას და დაკუთხულ ფორმას იღებს: ეს შემჩნეულია, როგორც დიდ, ისე პატარა ნიჟარებზე. სჩანს პატარა ნიჟარებიც ასაკით დიდნი ყოფილან.

გვერდის და შუბლის კომისურები სწორია. თხემი ძლიერ გადმოღუნულია, თხემის კიდემბი მორგვალეულია, ფორამენი პატარაა და რგვალი, დელტიდიუმი არა სჩანს.



3. აბღხის მიერ (8) 'ნახსენები *Terebratula aff. numismalis* სურვედ ზე-  
 მოთ აღწერილ სახეს უნდა ეკუთვნოდეს. ამ დასკვნამდე იმ გარემოებასაც ვიყენებ  
 ყავარ, რომ *Terebratula Hilarionis* Menegh-ს მართლაც ამსგავსებენ *Ter- numis-  
 malis* Lamk-ს. მსგავსება გამოიხატება მოყვანილობაში, ისიც მხოლოდ ზოგი-  
 ერთ შემთხვევაში. გარდა იმისა, რომ მათ შორის დიდი სტრატეგრაფიული  
 ზღვარია, *Ter. numismalis* Lamk. და ლენჩუშის ეს ტერებრატულეები იმდენად  
 განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან თხემით, რომ არა თუ იგივეობაზე, არამედ  
 ნათესაობაზედაც ძნელია ლაპარაკი.

ზემოთ აღწერილი ფორმა მოყვანილობით ქვედა ცარტულ *Zeilleria  
 tamarindus* Sow.-საც მოგვეგონებს (4. გვ. 215, ტაბ. XXI, სურ. 19—20), მაგ-  
 რამ განსხვავებაც საგრძნობია: *Z. tamarindus* Sow.-ს ოვალურ-სამკუთხოვანი,  
 დიდი ფორამენი ახასიათებს, ზრდის ხაზები—ხშირი და ნათელი და უფრო გა-  
 მოზურკული საგდულეები, და რაც მთავარია, ხელის აპარატის მიხედვით—  
 ლენჩუშის ფორმები *Terebratula*-ს გვარს ეკუთვნიან.

აღწერილი ნიმუშები საესებით შესატყვისნი არიან *Terebratula Hilarionis*  
*Menegh.*-ის, სახელდობრ: რვალი და პატარა ფორამენით, გადმოღუნული, კი-  
 დეგემორგეალებული თხემით, ხუთკუთხოვანი ფორმით, ზრდის ხაზების მო-  
 ყვანილობით და მათი განლაგება-სიხშირით შუბლის კიდესთან და გვერ-  
 დებთან.

*Ter. Hilarionis* Menegh.-ის გვერდით მოიპოებოიან მისგან ძლიერ მცირედ  
 განსხვავებული ფორმები; მათი ამ სახესთან დაკავშირება, გარდამავალ საფე-  
 ხურთა რიგით, ძლიერ კარგად ხერხდება, ამიტომ ამ ფორმებს ვიხილავ, რო-  
 გორც *Terebratula Hilarionis* Menegh.-ის სახესხვაობებს.

სხვათაშორის *Terebratula Hilarionis* Menegh. გვხვდება აგრეთვე  
 ს. ურბნისთან, შდ. მტკვრის ნაპირას გაშიშვლებულ ქვიშაქვებში, რომლე-  
 ბიც ზემოთ თანხმობით მოსდევენ შუა ეოცენის ნუმულიტებიან კირქვებს (1).  
 საინტერესოა აგრეთვე ის გარემოებაც, რომ ის მოიპოება ს. გორიჯვარ-  
 თან ოვერზულის ბაზალურ კონგლომერატში. *Ter. Hilarionis* Menegh. აქ  
 გვხვდება შუაეოცენურ ნუმულიტებიან და დისკოციკლინებიან კირქვის  
 რიყის ქვებში (საქ. სახ. მუხ. კოლ. № 177, გეოლოგ დ. ბ. კაკარავას  
 მასალები).

აღიღიმებარეობა. *Terebratula Hilarionis* Menegh. შეგროვილია ლენჩუ-  
 შის შუა ეოცენის ნუმულიტებიან და დისკოციკლინებიან კირქვებში ცა-  
 გერში, ორბელში, თაბორში, ტოლაში, სარეწკელაში, აღვში, ღვარდიაში და  
 კვიში.

გეოლოგიური გავრცელება. *Terebratula Hilarionis* Menegh. დამახსია-  
 თებელია ბავარიის ალპების, შვეიცარიის, ჩრდილო-იტალიის, უნგრეთის, მცირე  
 აზიის (ფრიგია) და ბულგარეთის შუა ეოცენისათვის

კოლექცია—მ. ფოფხაძის.

რიცხვი—300.



*Terebratula Hilarionis* Menegh. var. *fallax* n. var. ეროვნული  
ნიმუხთა ინსტიტუტი

ტაბ. II სურ. 1—2

1858. *Terebratula semiglobosa*, Abich. Prodrum einer Geologie der Kaukasischen Länder, s. 147 (507).

1896. *Terebratula semiglobosa* Fournier. Description géologique du Caucase central, p. 179.

ზომები

სიგრძე	47 mm	45 mm	43 mm	38 mm	31 mm	23 mm	19 mm
სიგანე	35 "	35 "	35 "	29 "	25 "	17,5 "	16 "
სისქე	29 "	24 "	25 "	26 "	16 "	14 "	11 "

ჰოლოტიპი № 137—5 a

ნიჲარა წაგრძელებულია, ხუთკუთხოვანი, უფრო გრძელი, ვიდრე განიერი, საკმაოდ გამოზურცული. საგდულთა გამოზურცულობა ზოგჯერ თითქმის თანაბარია, უმეტესად კი ზურგის საგდული უფრო გამოზურცულია. საგდულთა თანაზომიერება უმეტესად პატარა ნიმუშთა დამახასიათებელია.

ნიჲარას ზურგის საგდულზე ემჩნევა სინუსის ჩანასახი, ხოლო მის გვერდით ან ცხადი ნაოკი, ან ნაოკის ჩანასახი. ვინაიდან ნაოკი, ან ნაოკის ჩანასახი ცალმხარეზეა, ამიტომ ნიჲარა ასიმეტრიულია. ორნაოკიანობის შემთხვევაშიც ნიჲარა ასიმეტრიულია, ნაოკის ცალმხარეზე უკეთ განვითარების გამო.

ზრდის ხაზები, კომისური და თხემი ისეთივე აქვს, როგორც *Terebratula Hilarionis* Menegh.-ს.

ჰ. აბიხმა (8) ლეჩხუმის ნუმულიტებიანი წყებიდან ალბათ ეს სახესხვაობა აღწერა, როგორც *Terebratula semiglobosa*, რომელსაც ზემოთ აღწერილი ფორმა მართლაც წააგავს აღნაგობით (თხემი, ფორმა) და ზრდის ხაზებით მაგრამ დაწერილებითი შედარება საგრძნობ განსხვავებას ამჟღავნებს, სახელდობრ:

1. ა) *Terebratula semiglobosa* Sow. თანაბარი სიგრძე-სიგანის ფორმაა, მაშინ, როდესაც აღწერილი ფორმა უფრო გრძელია, ვიდრე განიერი.

ბ) *Ter semiglobosa*-ს უფრო გამოზურცული მუცლის საგდული აქვს, აქ კი—ზურგის საგდული მეტი გამოზურცულობისაა.

2. *Terebratula semiglobosa* Sow.—სინუსიანია, ორნაოკიანი და სიმეტრიული, ნიმუშები ლეჩხუმიდან კი—ან უსინუსო, ან სუსტ სინუსიანი და ყოველთვის ასიმეტრიული.

3. *Terebratula semiglobosa* Sow.-ის შუბლის კომისური ტეხილია, ლათინური ასო M-ისებრი, გვერდის კი—ლათინური—S-ისებრი, ზემოთ აღწერილ ნიმუშებზე კი—შუბლის კომისური თითქმის სწორია, გვერდის კი—სწორი, ოდნავ მრუდე.

ჩამოთვლილ განსხვავებათა საფუძველზე ეს ფორმა უნდა გამოიყოს ზედა ცარცულ *Terebratula semiglobosa* Sow.-სგან.

სამაგიეროდ, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, აღწერილი ფორმები დიდ მსგავსებას ამჟღავნებენ *Terebratula Hilarionis Menegh.*-ისადმი თხემის მოყვანილობით და ვადმოღუნვით, პატარა და რგვალი ფორამენით, კომისურების ფორმით, ზრდის ხაზების მოყვანილობით და განლაგებით, სუსტი სინუსით და ასეთივე ნაოქებით.

განსხვავდებიან მისგან ფორმით და ასიმეტრიულობით (ასიმეტრიულობა ზოგს მკვეთრად ემჩნევა, ზოგს — სუსტად).

**ადგილმდებარეობა.** ლექსუმის შუა ეოცენის ნუმულიტიებიანი და დისკოციკლინიებიანი კირქვები, სახელდობრ: ცაგერი, ორბელი, თაბორი, ტოლა სარეწკელა, აღვი, ღვარდია და ქვევიში.

კოლექცია—მ. ფოფხადის.

რიცხვი—250 ც.

*Terebratula Hilarionis Menegh. var. carneaeformis n. var.*

ტაბ. II სურ. 3—4

1858. *Terebratula cf. carnea* Abich. Prodröm einer Geologie der Kaukasischen Länder s. 147 (507).

1896. *Terebratula cf. carnea* Fournier. Description géologique du Caucase central, p. 179.

ზო მ ე ბ ი

სიგრძე	50 mm.	45 mm	43 mm	41 mm	37 mm	26 mm	21 mm	17 mm.
სიგანე	45 "	40 "	43 "	35 "	35 "	18 "	18 "	18 "
სისქე	25 "	24 "	21 "	22,5 "	19 "	11 "	11 "	?

ჰოლოტიპი ნიმ. № 70 a—5

ნიქარა ან რგვალია, ან ოვალური. ნიქარის სიგრძე-სიგანე ან თანაბარია, ან სიგრძე სჭარბობს. საგდულები ან თანაბარი გამობურცულობის არიან, ან ზურგის საგდული უფრო ბრტყელია. საერთოდ ნიქარაც ბრტყელი იერისაა. ნიქარა უსინუსო და უნაოქოა.

ნიქარა გლუვია, ზრდის ხაზები თითქმის უჩინარნი არიან, სადაც სჩან, იქაც არ არიან მრავალრიცხოვანი.

ზრდის ხაზები ან რგვალნი, ან ოვალურნი არიან. ცუდი დაცულობის გამო შეუძლებელია რომელიმე ერთი ნიმუშის მთელ ზედაპირზე (დასაწყისიდან შუბლის კიდემდე) ზრდის ხაზთა გარკვევა.

გვერდის კომისური სწორია, ოდნავ გახრილი, შუბლის—მორგვალბუღი-თხემი და ფორამენი ისეთი როგორიც *Terebratula Hilarionis Menegh.*-ს.

3. ა ბ ი ხ ი (8) ლექსუმის ნუმულიტიან წყებაში აღნიშნავს *Terebratula cf. carnea*-ს, რომელსაც ზემოთ აღწერილი ნიმუშები ჰგვანან როგორც საერთო იერით და აღნაგობით, ისე რგვალი და პატარა ფორამენით. განსხვავდებიან მათგან:





1. რადიალური ხაზების უქონლობით (იხილე 11. ტაბ. VIII, და 15; ტაბ. 513, სურ. 5—8), არცერთ ნიმუშს მოკაზმულობის კვალი არა აქვს.

2. დელტიდიუმის უჩინარობით. დელტიდიუმის ადგილი ან თავისუფალია, ან რაღაც სუსტი ნასახი სჩანს, მაშინ, როდესაც *Ter. carnea* Sow.-ს სურათებზე კარგად განვითარებული ორ ნაწილიანი დელტიდიუმი აქვს და გარდა ამისა აღწერებშიც მკვლევარები დელტიდიუმს ყურადღებას აქცევენ და ხაზგასმით იხსენიებენ.

3. ზრდის ხაზთა სიმცირით და ბუნდოვანებით. ა. დ' ორბინის და ტ. დავიდსონის მიერ დასურათებულ *Ter. carnea* Sow.-ს ზრდის ხაზთა სიშორე და სიმკაფიოვე ახასიათებს.

4. ზურგის საგდულის ნაკლები გამოზურცულობით და ამის შედეგად მთლიანად ნიქარის მეტი გაბრტყელებით. *Ter. carnea* Sow.-ს კი საგდულთათნაბარი გამოზურცულობა ახასიათებს.

5. ზომებით! დ' ორბინი *Ter. carnea*-სთვის უდიდეს სიგრძედ 31 mm-ს ასახელებს. ლეჩხუმის მასალაში კი უდიდესი ნიმუშის სიგრძე 50 mm-ს უდრის. ჩამოთვლილი განსხვავებანი საკმარისნი არიან იმისათვის რომ შუაეოცენის ეს ფორმები განვასხვავო ზედა ცარცულ *Terebratula carnea* Sow.-საგან და სხვა სახედ განვიხილო.

მეორე მხრივ— ზემოთ აღწერილი ფორმები *Terebratula Hilarionis* Menegh.-ს ჰგვანან: თხემით, ფორამენით, გვერდის კომისურის სისწორით და სხვა.

განსხვავდებიან მისგან— ნიქარის ფორმით და უნაოქობით, რის გამო მას ცალკე სახესხვაობად გამოვყოფ.

**ადგილმდებარეობა:** ლეჩხუმის შუა ეოცენის ნუმულიტებიანი და დისკოციკლინებიანი კირქვები.—სახელდობრ: ცაგერი, ორბელი, თაბორი, ტოლა, სარწყელა, ალვი, ღვარდია და ქყვიში.

კოლექცია—მ. ფოფხაძის, ნაწილი—კ. გაბუნიასი და ნ. ყიფიანის.

რიცხვი—280.

### *Terebratula Hilarionis* Menegh. var. *gibba* n. var.

ტაბ. I, სურ. 5

სიგრძე	35,5 mm	33,5 mm	32 mm	32 mm	28 mm
სიგანე	29 "	29 "	26 "	27 "	20 "
სისქე	23 "	19 "	21 "	12 "	16 "

ჰოლოტიპი ნიმ. № 66—22.

ნიქარა უწესო ხუთკუთხედის ფორმისაა, თხემისა და შუბლის კიდისკენ შევიწროებული, შუაში—გაფართოებული, მაღალქედიაანი. მუცლის საგდული ქედის გამო ძლიერ ამოზნექილია, ზურგის საგდული კი—ან თითქმის ბრტყელია, ან სავსებით ბრტყელი. ნიქარას შუაში თხემიდან შუბლის კიდემდე მიუყვება ქედი, რომელიც დასაწყისში სწორად მიიმართება, შემდეგ კი გამრუდე-



შულია. ეს ნიშანთიესება ამ ფორმათა დამახასიათებელია. ნიქარა მეტ-მეტად ბად გვერდელაა (არა თანაბარი გვერდებით), ამიტომ კი—ძლიერ ასიმეტრიული, ზოგჯერ ნიქარა შუბლის კიდეზე ცალ მხარეზე მოკვეთილია; ასიმეტრიულობა ზოგიერთ ნიმუშზე, ალბათ, ნაწილობრივ დეფორმაციის შედეგია.

ნიქარა გლუვია. უმეტესად ზრდის ხაზები უჩინარნი არიან, მხოლოდ ერთ-ორ ნიმუშს კარგად ემჩნევა ზრდის ხაზთა შეჯგუფება გვერდებთან და შუბლთან. თხემთან ზრდის ხაზი უფრო მკრთალია, მაგრამ მაინც სჩანს, რომ რგვალია, შუბლთან იგი უკვე გარდატეხას განიცდის.

გვერდის კომისური სწორია, შუბლის—ზოგჯერ ცხადათ კუთხოვანი, მეტისმეტი ასიმეტრიულობის გამო—გაურკვეველი, უწესო ფორმის.

თხემი ძლიერ გადმოლუნულია, მორგვალბული კიდებებით.

ფორამენი პატარაა და რგვალი.

ეს ნიმუშები თხემის მოყვანილობით, ხუთკუთხოვანი ფორმით, ზრდის ხაზებით და კომისურით სავსებით ესატყვისებთან *Terebratula Hilarionis Menegh.*-ს. განსხვავდებიან მისგან და ზემოთ აღწერილ მის სახესხვაობათაგან დიდი კუზით (ქედით) და ძლიერი ასიმეტრიულობით, რომელთა საფუძველზე ამ ფორმას ახალ სახესხვაობათ ვიხილავ.

**აღვლმდებარეობა:** სარეწკელის, თაბორის და ორბელის (ლენჩუმი) შუა ეოცენის კირქვები.

კოლექცია—მ. ფოხბაძის, ნაწილი—კ. გაბუნიასი და ნ. ყიფიანის.

რიცხვი—30 ც.

### *Terebratulina parisiensis* Desh.

ტაბ. I, სურ. 7

1864. *Terebratula parisiensis*, Deshayes. Animaux sans vertebres du bassin de Paris, p. 148, pl. 86, fig. 22—25,

1910—1913. *Terebratulina parisiensis*, Cossmann M. et G. Pissaro. Iconographie Compl. des coquilles de l' Eocene des environs de Paris, pl. LXII, fig. 2—1.

1925. *Terebratulina parisiensis*, Schlosser. Die Eocaenfaunen der bayerischen Alpen s. 30—31.

ზო მ ე ბ ი

სიგრძე	15 mm	17 mm
სიგანე	11 mm + x	14 "
სისქე	5 "	5 "

ნიქარა მოგრძო ოვალურია, თითქმის თანაბარი გამობურცულობის საფუძველზე. კარდინალური მხარე შევიწროებულია, პალეალური—გაფართოებული.

მუცლის საკდულს, თხემის მიდამოებიდან დაწყებული—შუბლამდე, მიუყვება კარგად გამოსახული სინუსი. სინუსს აქეთ-იქით ნაოკთა ჩანასახი მოს-



დეეს. სინუსის შესატყვის ადგილზე ზურგის საგდული ოდნავ ამოდებული ერთ ნიმუშზე ეს სინუსი უფრო მკვეთრია, მაგრამ იგი საგდულს არ მიუყვება, რის გამოც ეს ნიჟარა რამდენადმე ასიმეტრიულია.

ორივე საგდულს თხემიდან შუბლის კიდემდე მიუყვებიან ძლიერ წვრილი რადიალური ხაზები, უფრო სწორად ჭავლ-ხაზები; მათი რიცხვი თხემზე ნაკლებია; ვინაიდან ნიჟარის სიგრძის  $\frac{1}{3}$ -ზე ისინი ორტოტდებიან, შუბლის კიდის ახლოს კი—გაორტოტებული ჭავლ-ხაზები კვლავ ორტოტდებიან. ჭავლ-ხაზები ალაგ-ალაგ გადაკვეთილი არიან საკმაოდ ნათელი ზრდის ხაზებით, რომელნიც პალეალურ მხარეზე უფრო ხშირნი არიან და თანაც ნაოქთა გადაკვეთის ადგილას ერთგვარ ვარდატეხას განიცდიან, მანამდე კი რგვალნი არიან.

გვერდის კომისური სწორია, შუბლის ოდნავ ტალღებრივი. თხემი სუსტადაა ვადმოღუნული. ფორამენი ძლიერ პატარაა და რგვალი.

ზემოთ აღწერილი ფორმა სავსებით ესატყვისება *Terebratula parisiensis* Desh.-ს: ფორმით, თხემით და ფორამენით; ჭავლ-ხაზების სისშირით და ორმაგი გაორტოტებით, მუცლის საგდულის სინუსით და ზურგის საგდულის ამადლებით; ზრდის ხაზთა მოყვანილობით და ვანლაგებით.

**ადგილმდებარეობა:** სარეწკელის, ორბელის და ქყვიშის (ღეჩხუმი) შუაეოცენის ნუმილიტებიანი და დისკოციკლინებიანი კირქვები.

კოლექცია—მ. ფოფხაძის.

რიცხვი—3.

### *Rhynchonella agviensis*, n. sp.

ტაბ. I. სურ. 6

ზომები

სიგრძე	19,5 mm	19 mm	15 mm	13 mm	12 mm
სიგანე	24 "	22 "	15 "	13 "	12 "
სისქე	12 "	13 "	8 "	8 "	7 "

ჰოლოტიპი ნიმუში—137—154.

ნიჟარა სიგრძივ სამკუთხოვანია, განივ—ოვალური, უფრო განიერი, ვიდრე გრძელი, ზოგჯერ თანაბარი სიგრძე-სიგანის. საგდულები ან თანაბარი გამობურცულობის არიან, ან ზურგის საგდულის გამობურცულობა ოდნავ სქარბობს. შემწნეულია როგორც გამობურცული ისე ბრტყელი ნიმუშები. მუცლის საგდულს პალეალურ მხარეზე მიუყვება საკმაოდ ცხადი და ღრმა სინუსი. სინუსი შუბლის კიდეზე მორგვალებულია. გვერდის კომისური უფრო სწორია, შემდეგ მუცლის საგდულისკენ გახრილი და ბოლოს ბლაგვი კუთხით ქვემოთ დაშვებული. შუბლის კომისური—მორგვალებული. ყველა ნიმუში ასიმეტრიულია.

ნიჟარა გლუვია, არცერთ ნიმუშს მოკაზმულობის არავითარი კვალი არ ეტყობა. ზრდის ხაზები უჩინარნი არიან, მხოლოდ ორიოდე ნიმუშს თხემის მახლობლად 2—3 მორგვალებული ზრდის ხაზი ეჩვენება. აგრეთვე ერთ ნიმუშზე,



მუცლის საგდულის შუა ნაწილიდან, შემჩნეულია რამდენიმე ძლიერ მკრთალი სინუოზური ზრდის ხაზი.

თხემი საშუალო მოღუნულობისაა და წვეტიანი; ფორამენი პატარა და თვალთ უჩინარი.

ეს ნიმუშები აღწერილი ფორმებიდან მოგვაგონებენ მხოლოდ ქვედა ცარცულ *Rhynchonella nova* Kar.-ს, სახელდობრ: აღნაგობით, მორგვალებული შუბლის კომისურით და პატარა ფორამენით (4. გვ. 210, სურ. 2). განსხვავდებიან მისგან: რადიალური და კონცენტრული ქველ-ხაზების უქონლობით, ასიმეტრიულობით, ზომებით და ზურგის საგდულის მეტი გამოზურცულობით, *Rh. nova* Kar.-ს კი მუცლის საგდულის მეტი გამოზურცულობა ახასიათებს.

ინგლისის მესამეულიდან ტ. დავიდსონს აღწერილი აქვს მხოლოდ რთი *Rhynchonella psittacca* Chemnitz, რომელიც საფუძვლიანად განსხვავდება აღწერილი ფორმისაგან—თხემით, ფორმით და მოკაზმულობით.

უნდა აღინიშნოს აგრეთვე, რომ დიდი ხმელთაშუაზღვის პალეოგენი არ არის მდიდარი რინქონელებით, ამიტომ ვერ ხერხდება აღწერილი ფორმის ვერც მესამეულ რინქონელებთან დაკავშირება.

**ადგილმდებარეობა:** სარეწკელა, ს. ალვი და ს. ქევიში (ლეჩხუმის შუა ეოცენის ნუმულიტებიანი და დისკოციკლინებიანი კირქვები).

კოლექცია—მ. ფოფხაძის.

რიცხვი—30.

**დასკვნა.** *Terebratula Hilarionis* Menegh. და მისი ახალი სახესხვაობანი: *Ter. Hilarionis* Menegh. var. *fallax*, *Ter. Hilarionis* Menegh. var. *carneaeformis*, *Ter. Hilarionis* Menegh. var. *gibba* და ზედა ცარცის ფორმები: *Terebratula carnea* Söw. და *Terebratula semiglobosa* Sow. თხემის მსგავსების მიხედვით—ტერებრატულეების ერთ ჯგუფში მოთავსდებიან. ალბათ ამიტომაც ი. ანთუღამ (9) მ. აბიხის მიერ ორბელში შეგროვილი მასალის ნაწილი განსაზღვრა როგორც *Terebratula carnea* Sow. შესაძლოა შუა ეოცენის ეს ფორმები უფრო ახლო ფილოგენეტურ კავშირში იყვნენ *Terebratula semiglobosa* Sow. და *Terebratula carnea* Sow.-სთან, მაგრამ ვინაიდან პალეოცენის ტერებრატულეები საქართველოში მცირე რაოდენობით მოიპოვებიან და ჯერჯერობით შესწავლილ იქნა არაიან, ამიტომ ამ საკითხს ამჟამად დიად ვსტოვებ.

*Terebratula Hilarionis* Menegh. და მისი სახესხვაობანი, ლეჩხუმში შუა ეოცენის მთელ სისტეზე გვხვდებიან. *Terebratula Hilarionis* Menegh-ს დ. ევროპაში მხოლოდ შუა ეოცენში აღინიშნავენ (16). ამასთანავე მას საკმაოდ დიდი ჰორიზონტული გავრცელება ახასიათებს. ის გვხვდება ბავარიის ალპებში, შვეიცარიაში, ჩრდილო იტალიაში, უნგრეთში ბულგარეთში, ფრიგიაში და საქართველოში ე. ი. დიდი ხმელთაშუაზღვის პალეოგენში (16. 2. 3).



გეოლოგიის  
ინსტიტუტი

М. ПОПХАДЗЕ

## ПЛЕЧЕНОГИЕ СРЕДНЕГО ЭОЦЕНА ЛЕЧХУМИ

(Резюме)

Автор имел в своем распоряжении обильный палеонтологический материал, собранный летом 1938 г. в Лечхуми (Кол. № 137 отд. геологии Гос. Музея Грузии). Детальное изучение этого материала привело к выводу, что в среднем эоцене Лечхуми среди плеченогих господствуют теребратулы; при этом выяснилось, что они не относятся к меловым видам *Terebratula cf. carnea* Sow. и *Terebratula semiglobosa* Sow., как это, начиная с Абиха, отмечалось в литературе.

Лечхумские теребратулы принадлежат к широко известному в среднем эоцене Европы виду *Terebratula Hilarionis* Menegh. Автор выделяет три новые разновидности: *Terebratula Hilarionis* Menegh. var. *fallax* n. v., *Terebratula Hilarionis* Menegh. var. *carneacformis* n. v. и *Terebratula Hilarionis* Menegh. var. *gibba* n. v.

Автор полагает, что вышеперечисленные среднеэоценовые и меловые формы теребратул могут быть объединены в одну группу; возможно, что между ними существует и более тесная филогенетическая связь, но за отсутствием связующих звеньев—палеоценовых теребратул—вопрос этот автор оставляет открытым.

Изучение ручного аппарата привело автора к убеждению, что эти плеченогие относятся к роду *Terebratula*.

Кроме теребратул автор в среднем эоцене Лечхуми отмечает *Rhynchonella agviensis* sp. n. и *Terebratulina parisiensis* Desh.

### *Terebratula Hilarionis* Menegh.

Табл. I, рис. 1—4.

Голотип № 137—137

Форма раковины пятиугольная, удлиненная, редко синусоидная, гладкая, с прямыми комиссурами, с отчетливыми и частыми линиями нарастания у лобного края и боков, с согнутой макушкой и маленьким круглым фораменом.

**Местонахождение.** Нуммулитовые известняки среднего эоцена Лечхуми (Цагери, Орбели, Табори, Тола, Сарецкела, Агви, Гвардия и Чквиши).

**Геологическое распространение.** Средний эоцен Баварских Альп, Швейцарии, Сев. Италии, Венгрии, Болгарии и Фригии.

*Terebratula Hilarionis* Menegh. var. *fallax* n. v. 34735930

Табл. II, рис. 1—2.

Голотип № 137—5а.

Отличается от типа удлиненной формой и ассиметрией, а от меловой формы *Ter. semiglobosa* Sow. более удлиненной раковинной, сильной выпуклостью спинной створки, отсутствием синуса и складок, ассиметричностью раковины и более прямыми комиссурами.

**Местонахождение.** Нуммулитовые известняки среднего эоцена Лечхуми (Цагери, Орбели, Табори, Тола, Сарецкела, Агви, Гвардия и Чквиши).

*Terebratula Hilarionis* Menegh. var. *carneaeformis* n. v.

Табл. II, рис. 3—4.

Голотип № 70а—5.

Отличается от типа округлой или овальной формой и отсутствием зачаточных складок. От меловой формы *Terebratula carnea* Sow. отличается отсутствием радиальной штриховки, отсутствием дельтидума, более плоской спинной створкой и более уплощенной раковинной.

**Местонахождение.** Нуммулитовые известняки среднего эоцена Лечхуми (Цагери, Орбели, Табори, Тола, Сарецкела, Агви, Гвардия и Чквиши).

*Terebratula Hilarionis* Menegh. var. *gibba* n. var.

Табл. I, рис. 5.

Голотип № 66—22.

Отличается от типа и выше названных разновидностей сильной килеватостью брюшной створки и значительной ассиметричностью раковины.

**Местонахождение.** Нуммулитовые известняки среднего эоцена Лечхуми (Сарецкела, Орбели, Табори).

*Rhynchonella agviensis* n. sp.

Табл. I, рис. 6.

Голотип № 137—154.

Раковина треугольно-овальной формы, брюшная створка синусовидная, спинная—слабо килеватая, с закругленной лобной комиссурой.



Раковина гладкая; с слабо загнутой острой макушкой и маленьким круглым еле заметным фораменом.

**Местонахождение.** Нуммулитовые известняки среднего эоцена Лечхуми (Сарецкела, Агви и Чквиши).

### *Terebratulina parisiensis* Desh.

Табл. I, рис. 7.

Тожественна формам описанным в литературе под этим названием.

**Местонахождение.** Нуммулитовые известняки среднего эоцена Лечхуми (Сарецкела, Орбели и Чквиши).

**Геол. распространение.** Средний эоцен Средиземноморского бассейна.

На основании имеющихся литературных данных и изучения своего материала автор заключает, что *Terebratulina Hilarionis Menegh.* характеризуется везде лишь средним эоцен, при наличии большого горизонтального распространения во всем Средиземноморском бассейне, имеет руководящее геохронологическое значение.

### ლიტერატურა — ЛИТЕРАТУРА

1. ა. ბ. კვანცია. — რაკ-ლექსები და მოსახლურე რაიონები პალეოგენში. ხელთნაწერი. თბილისი. 1942.
2. Г. Бончевъ. — Еоценътъ в Провадийско. Списание на Българското геологическо дружество. Год 1, кн. 1, София 1927.
3. П. Гочевъ. — Еоценътъ в Варненко. Списание на Българското геологическо дружество. Год V, кн. 1, София 1933.
4. Н. И. Карахаш. — Нижне-меловые отложения Крыма и их фауна. Труды имп. с. Петерб. общ. естествоисп. т. XXXII, вып. 5, с. Петербург 1907.
5. Б. Ф. Мефферт. — Геологический очерк Лечхума. Мат. по общей и прикл. геологии. Вып. 140. Ленинград 1930.
6. С. Симонович, Л. Бацевич и А. Сорокин. — Геологическое описание частей Кутаисского, Лечхумского, Сенакского и Зугдидского у. Кут. губ. атласом. Мат. геол. Кавказа, Серия I, кн. 5, Тифлис 1875.
7. А. Сорокин и С. Симонович. — К геол. Кут. губернии. Объяснит. записка к геол. карте части Кут. губ. Мат. для геол. Кавк. Серия вторая, книга вторая, вып. первый. Тифлис 1887.
8. H. Abich. — Prodromus einer Geologie der Kaukasischen Länder; st. Petersburg 1858.
9. D. J. Anthula. — Über die Kreidefossilien des Kaukasus, Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients, Bd XII, Wien 1899.
10. M. S ossmann et G. Pissaro. — Iconographie complète de l'Eocene des environs de Paris. T. 2, Paris 1910—1913.



11. T. Davidson. — A Monograph of the British Fossil Brachiopoda. 1851—1856.
12. G. P. Deshayes. — Description des animaux sans vertebres, Atlas, T. I. Paris 1860.
13. G. P. Deshayes. — Description des animaux sans vertebres, T. II, Paris 1864.
14. E. Fournier. — Description géologique du Caucase central. Marseille 1896.
15. A. d'Orhigny. — Paléontologie Franç. Terr. crét. T. IV, Paris 1847.
16. M. Schlosser. — Die Eocœnfaunen der bayerischen Alpen. Abhandlungen der Bayer. Akad. der Wissenschaften, München 1925.

---

ტაბულაციონის ანგარიში

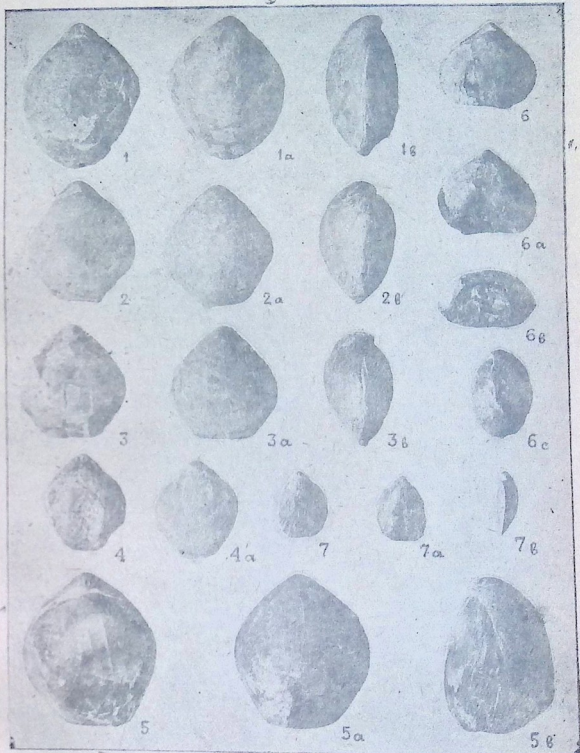
ტაბ. I

- 1—4. *Terebratulina Hilarionis* Menegh.
5. *Terebratulina Hilarionis* Menegh. var. *gibba* n. var.
6. *Rhynchonella agviensis* n. sp.
7. *Terebratulina parisiensis* Desh.

ტაბ. II

- 1—2. *Terebratulina Hilarionis* Menegh. var. *fallax* n. var.
  - 3—4. *Terebratulina Hilarionis* Menegh. var. *carneaeformis* n. var.
-

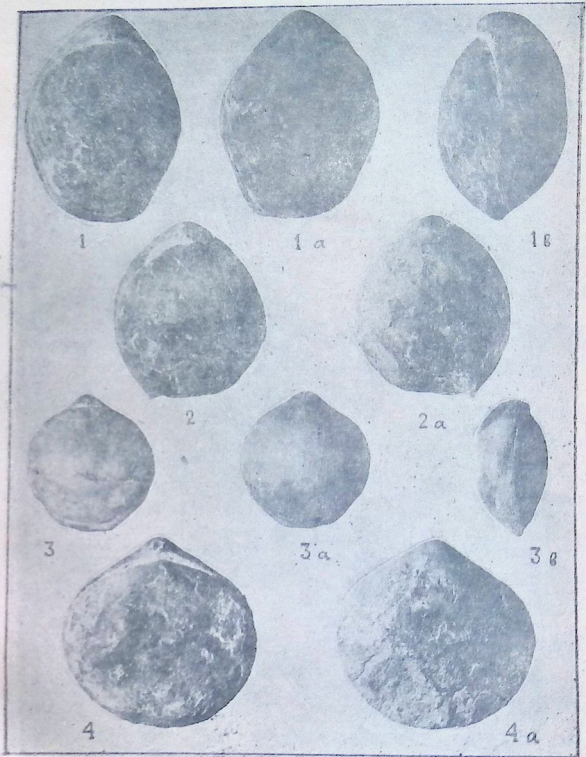
ტაბ. I





ტაბ. II

საქართველო  
ზოოლოგიის ინსტიტუტი





არჩ. ჯანაშვილი

### მასალაში საქართველოში კავკასიის ირმის (*Cervus elaphus maral Ogilby*) გავრცელების შესწავლისათვის

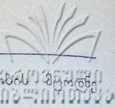
კავკასიის ირმის გავრცელების არეალი, რომ არ მივიღოთ მხედველობაში ამ 200 წლის წინანდელი მონაცემები, XVIII საუკუნის ცნობილი ისტორიკოსი და გეოგრაფის ვახუშტისა (1), რომელიც საქართველოში ირმის დიდი რაოდენობით გავრცელებას მრავალ ადგილას იხსენიებს, ჯერ კიდევ ამ 30—40 წლის წინათაც საკმაოდ ფართო იყო, მაგრამ უგვემო ნადირობამ ირემზე გამოიწვია მისი მრავალ ადგილზე გაწყვეტა და იქაც კი, სადაც ეს ცხოველი ვადარჩა, მეტად განსაზღვრული რაოდენობით-ლა მოიპოვება. საბჭოთა ხელისუფლებამ ირმის ბუნებრივ პირობებში დაცვის საქმიანობას და მის მოშენებას დიდი ყურადღება მიაქცია, რის შედეგად ამჟამად უკვე ზოგიერთ ადგილზე, როგორცაა ლაგოდეხის, პორჯომის რაიონები, აფხაზეთი და სხვა, ჩვენი ფაუნის ამ ძვირფას წარმომადგენლის საერთო რაოდენობამ სავარძნობლად იმატა.

არსებულ ლიტერატურულ წყაროებში საქართველოში ირმების გავრცელებაზე უმნიშვნელო ცნობები მოგვეპოვება.

ჩვენი წინამდებარე წერილის მიზანია მასალების გადმოცემა საქართველოში ირმის გავრცელების შესახებ, რისთვისაც გამოვიყენეთ ჩვენი პირადი გამოკვლევები, საქართველოს მუზეუმის მდიდარი კოლექციები და მასალები კავკასიის ირმების დოლოჩების, თავის ქალების, რქებისა და ტყავების სახით (იხ. სია რეზუმეში), ლიტერატურული მონაცემები და აგრეთვე; მეცნიერ მკვლევართა და მონადირეობის მცოდნეთა ზოგიერთი ზეპირი გადმონაცემები.

დინიკის [2] გადმოცემით ირემი საქართველოს (ყ. თბილისისა და ქუთაისის გუბერნიის) ფარგლებში საკმაოდ მრავლად და ბევრ ადგილას ყოფილა გავრცელებული.

ლაგოდეხის რაიონში ირემი საკმაოდ მრავლად მოიპოვება. როგორც ჩანს 1942 წლ. შემოდგომის აღრიცხვიდან აქ ირმების საერთო რაოდენობა 100—200 სულამდე აღწევს, რომელთა შორისაც მეტი წილი ფურებიანია. ამ რაიონში ირემი მრავლად გვხვდება ჭიაურის ტყეში, სადაც ჯერ კიდევ 1910—1915 წლებში ეს ცხოველი ისეთი დიდი რაოდენობით იყო გავრცელებული, რომ ზოგჯერ შარავზის პირადაც გამოდიოდა ხოლმე და ეტლების და ურმების მოძრაობაზე ფრთხებოდა და იმალებოდა. ამგვარი ფაქტის მოწაზე რამდენჯერმე ყოფილა ამ წერილის ავტორიც. ამჟამად ჭიაურის ტყეში ბი-



ნადრობს ორი ჯოგი, რომელთაგან, თითოეულში, მონადირეობის მუშაობის დროს ლამბარაშვილის დასტურით, 30—50 სულია გაერთიანებული.

მრავლად გვხვდება ირემი ლაგოდების სახელმწიფო ნაკრძალშიც, სადაც მარკოვის (6) აზრით მოსახლეობს ირმის ჯოგი, 10—20 სულიდან შემდგარი. თუ ამისი თქმა ხსენებულ ავტორის შეეძლო 1938 წელს, დღეისათვის ეს ციფრი საგრძობლად შეიცვალა და 1942 წლის შემოდგომის აღრიცხვიდან გამოირკვა, რომ ნაკრძალის ტერიტორიაზე ბინადრობს ირმის რამოდენიმე ჯგუფი, რომლებშიც გაერთიანებულია 40—60 სული.

ლაგოდების ნაკრძალის ფარგლებში ირემი ყველაზე მეტი რაოდენობით გვხვდება რაკის უბნის ხეცა და სააგურეს ხევის ტყეებში. ამ ნაკრძალიდან ირემი ვრცელდება ახალსოფელ-ყვარლის მიმართულებით და აღმოსავლეთით — ზაქათალის ნაკრძალისაკენ, სადაც ირემი არა ნაკლები რაოდენობით მოიპოვება<sup>1</sup>.

მრავალრიცხოვანად გვხვდება ირემი ყვარლის რაიონში, განსაკუთრებით კი ენისელის და შილდის ტყეებში და აგრეთვე [7] საბუეს ტყეშიც, საიდანაც თითო-ორიოჯი ეგზემპლიარების სახით, ზოგჯერ, გადადის თელავის რაიონის მომიჯნავე ტყეებში. 1937 წელს თელავიდან თბილისის ზოოპარკში ჩამოიყვანეს ერთი წლის ირემი, რომელიც, მონადირეების გადმოცემით, დაჭერილი იყო აღაზნის სანაპირო ქალაში, სადაც, როგორც ჩანს, იგი მოხვდა გზაბანგვით. ხეხურეთში, ჩხიკვიშვილის [3] გადმოცემით, ირემები მრავლად მოიპოვებიან პირაქეთში, სადაც ავტორის ნახული აქვს როგორც რქები მონადირეთა ოჯახებში, ისე ირმის კვალიც — ბუნებაში.

მცირე რაოდენობით ირემი გვხვდება მთიულეთში, სახელდობრ დოლას ქედზე და ჭართალში, აქედან, როგორც ჩანს ეს ცხოველები არაგვის ხეობისაკენ ვრცელდებიან.

არაგვის ხეობაში ირემი მრავლად მოიპოვება, ჯერ კიდევ დინიკის [2] ცნობით ირემი ხშირად გვხვდება ანანურთან და უფრო ნაკლებად კი ფასანურთან, ეხლაც ამ ადგილების შესახებ იგივე ითქმის. რამოდენიმე წლის წინად (არაგვის ხეობაში, ს. ნატახტარის ჩრდილოეთით მდებარე ქალაში მოიპოვებოდა ირმის ჯოგი 8—10 სულიდან შემდგარი. უნდა აღინიშნოს, რომ ირემების ეს ჯოგი აქ დღესაც არსებობს.

<sup>1</sup> ზაქათალის ნაკრძალში და მის აღმოსავლეთით კახისა და ნუხას მიმართულებით ირემი საკმაოდ მრავალრიცხოვანად გვხვდება. პირადად ჩემ მიერ აღნიშნული არის ეს ცხოველები ს. კახის, გმურჯანუს, ყუმის, ქუშხუთანის (კახის რაიონი) ტყეებში ადგილობრივი მოსახლეობის გადმოცემით ამ 30—40 წლის წინ აქ ირემი ისეთი დიდი რაოდენობით მოიპოვებოდა, რომ ხშირად, ზამთრობით, ის იჭრებოდა ადგილობრივ ბაღებსა და ვენახებში, სადაც მას ზოგჯერ ეახებს შორის რქები ეხლართებოდა და დასაჭერად ან დასაკლავად ადგილი ხდებოდა. რამდენიმეჯერ (1921—1923) ჩემს მიერ ნახულია ხარ-ირემი, რომელიც თავადებული გარბოდა ემურჯანუს ათალარიდან (ჭალიდან) ქუშხუთანის ათალარისაკენ, ან უკან. ამ ორ ქალას შორის მანძილი 7—8 კილომეტრს აღწევს და წარმოადგენს გაშლილ ველს, რომელშიც ადგილ-ადგილ ბაღები და ვენახები გაშენებული. ს. ჩინარუს (კახის რაიონი) მახლობლად არის ტყიანი მთა რომელსაც ირმის მთას უწოდებენ. ადგილობრივი მონადირეების გადმოცემით ამ ტყეში ირემი დღესაც მრავლად მოიპოვება.





ირეში გვხვდება ავჭალის, ზედაზენისა და ცხვარიკამიას მიდამოებში, სადაც მოსახლეობს რამდენიმე ჯოჯი, რომელთა თითოეულშიც 5—8 სულს.

ლამპარაშვილის ვადმოცემით ირეში 8—10 სულის რაოდენობით გვხვდება კორპატისა და დავათის ტყეებში.

ვახუშტი [1] ოსეთის აღწერისას აღნიშნავს ამ მხარეში სხედისხევა იდგილას ირმის არსებობას. ამჟამად ჩვენს ხელთ არსებული ცნობების მიხედვით ირეში სამხრეთ ოსეთის ფარგლებში მცირე რაოდენობით-და ვხვდებით, თუმცა უნდა ითქვას, რომ ზოგიერთი მონადირეობის მკოდნის ვადმოცემით, ირეში მრავლად გვხვდება სტალინირის, ჯავისა და ზნაურის მიდამოების ტყეებში.

თბილისის ზოოპარკში 1938 წელს (თებერვალი) სტალინირიდან ჩამოიყვანეს ორი 8—10 წლის ასაკის ხარ-ირეში, რომლებიც დაეჭირათ სტალინირის მახლობელ ტყეში. ირმებმა საკმაო დროის განმავლობაში იცხოვრეს თბილისის ზოოპარკში.

ქართლის ბარზე, როგორც აღრე აღვნიშნეთ [8], თავისებური ეკოლოგიური პირობების გამო, ირეში არ მოიპოვება, და როგორც ამას ადასტურებს ვახუშტი [1], არც წარსულში მოიპოვებოდა. 1937 წელს ს. ზურტასთან (გორის რაიონი, მეჯვრისხევის მახლობლად) დაჭერილი იქნა ერთი ხარ-ირეში, დაახლოებით 9-10 წლისა, რომელიც ჩვენ მიერ ჩამოყვანილი იყო თბილისის ზოოპარკში, სადაც მან რამდენიმე წელს იცოცხლა. ექვს გარეშეა, რომ ეს ირეში მეჯვრისხევის მიდამოებში მოხვდა სრულიად შემთხვევით.

ჩვენის აზრით იგი გამოდევნილია არაგვის ხეობიდან მონადირეთა ან მგლეების მიერ, რომელთაც საკმაო დიდ მანძილზე სდიეს ამ ცხოველს; რაკი ირეში ერთხელე დაჭარბა ორიენტაცია, იგი გაიქცა იქით, საითაც მას ნაკლები დაბრკოლება მოელოდა და ამგვარად მოხვდა ზურტასთან, მაგრამ გარბენილი დიდმა მანძილმა იმდენად მოქანცა ეს ცხოველი, რომ, როდესაც მას დასაქვრად კოლმეურნენი გამოედევნენ, ირეშია მხოლოდ მცირე მანძილზე შესძლო ვარბენა, გამოედრო რქებით ღობეს და მოქანცული გაჩერდა. ამ პირობებში ირეში ადვილად დაიჭირეს და მოიყვანეს სოფელში, საიდანაც შემდეგ იგი ჩამოყვანილი იქნა თბილისის ზოოპარკში.

სურამის ქედის მთელ მანძილზე ირეში მხოლოდ აქა-იქ ვხვდებით და ისიც თითო-ორჯერ ვგზემპლიარის სახით. იშვიათად ამ ცხოველს ვხვდებით აგრეთვე რაჭის ქედზედაც.

ი. ჩხივიშვილის ვადმოცემით, ზეკარის ვადისავლის მახლობლად, ხანის წყალთან, 1924 წელს მწყემსებმა ერთი დღის განმავლობაში დაიჭირეს და დააკლეს 7—8 ირეში, რომელნიც ძლიერ მოქანცული იყვნენ დროს თოვლში სიარულის გამო. ამ მიდამოებში ირმების მცირე ჯოგები (თითო ჯოგში 5—8 ვგზემპლიარია გაერთიანებული), დღესაც ვხვდებით. ირეში მრავლად მოიპოვება ბორჯომის ხეობაში, განსაკუთრებით კი სახელმწიფო ნაკრძალის ფასორბზე, სადაც ფაუნის ამ ძვირფასი წარმომადგენლის საერთო რაოდენობა, 1924 წლ. შემოდგომის აღრიცხვის თანახმად, 600—800 სულამდე აღწევდა. აღსანიშნავია

რომ აქაც, როგორც დანარჩენ ადგილებში, ხარ-ირმების რაოდენობას ფურცების საერთო რაოდენობა სჭარბობს.

მარკოვი [5] ბორჯომის ნაკრძალში, 1934—1935 წლ. ითვლიდა 200—250 ეგზემპლარი ირემს. თუ ზემოთქმულს შევადარებთ ამ მონაცემებს, შეგვიძლია დავადასტუროთ, რომ ამ 7—8 წლის განმავლობაში ირმების საერთო რაოდენობა ბორჯომის ნაკრძალში ერთი სამად გაზრდილა.

ლიკანის ხევეი ვახუშტი [1] ირემებს მრავალი რაოდენობით იხსენიებს და უნდა აღვნიშნოთ, რომ ისინი ამ ხეობაში დღესაც მრავლად მოიპოვებიან.

აწყურის, ასპინძისა და ადიგენის მიდამოების ტყეებში ირემი მცირე რაოდენობით მოიპოვება. აბასთუმნის მხარეს იგი ზოგჯერ მცირე ხნით გადადის ხოლმე ბორჯომის ხეობიდან.

ახალქალაქისა და ახალციხის მიდამოებში ირემი სრულიად არ გვხვდება. დინიკის [2] ვადმოცემით ირემი მრავლად გვხვდება შთაბორჩალოში, მაგრამ ამჟამად ეს ცხოველი არ მოიპოვება.

ვახუშტს [1] ბამბაკის, დაბანისის, კეჩეთის, შამბიანის ტყის აღწერისას აღნიშნული აქვს მათში ირმების არსებობა. დღეს კი მითითებულ მიდამოებში ირემი სრულიად აღარ მოიპოვება.

თეთრ წყაროს მიდამოებში—ირავის, კლდეისის მისადევრებში ირემი გვხვდება მცირე რაოდენობით, რასაც ადასტურებს ი. ჩხიკვიშვილიც.

ბელოვი [11] აღწერს რა ნადირობის შემთხვევას ლოკის მთებში, აღნიშნავს აქ ირმის მოკვლის აქტებს და მათი საკმაო რაოდენობით არსებობას. ამჟამად ამ მიდამოებში ირემები აღარ მოიპოვებიან.

ვახუშტის [1] ცნობით შავნაბადის შთაზე (შაორსა და მოკვეთილს შუა), რომლის ხეებშიც დაფარული იყო არყნარით, ირემები მოიპოვებოდა და დღეს კი აღარც ეს ტყეებია და აღარც ირემები.

ყარაისის სახელმწიფო აღკვეთილის ფარგლებში ამჟამად მოიპოვება ირმის ჯოჯი, რომელშიც 25—30 სულია გაერთიანებული. ვახუშტის [1] ცნობით ყარაიაში ირემი დროგამოშვებით გვხვდებოდა. იგივე შეიძლება ითქვას დღეს მტკვრის სანაპირო ზოგიერთ ჭალებზედაც.

მცირე რაოდენობით გვხვდებიან ირემები წითა-მოლითის მისადევრებში. სვანეთში ირემი მცირე რაოდენობით გვხვდება, ისიც განსაზღვრულ ადგილებში, ერთეულების სახით გადადის ლეჩხუმშიც.

აფხაზეთში ირემები გვხვდება მხოლოდ მთავარი კავკასიონის ქედის უღრანს ტყეებში. სატუნის (10) ცნობით 30-40 წლის წინ ამ მიდამოში ირემი საკმაოდ მრავლად მოიპოვებოდა, რისი თქმაც არ შეიძლება დღეს, ირემი საკმაოდ მრავალრიცხოვანადაა დატული რიცას სახელმწიფო ნაკრძალში, სადაც ამ ცხოველების საერთო რაოდენობა 100—150 ეგზემპლიარამდე აღწევს.

ჩხიკვიშვილი [4] ეხება რა აფხაზეთის ძუძუმწოვართა და ფრინველთა ფაუნის შესწავლის საკითხს, სამწუხაროდ არ იძლევა სრულ და ზუსტ ცნობებს აფხაზეთში ირმის გავრცელების შესახებ და კმაყოფილდება მხოლოდ იმ ძველ მონაცემებით, რომელნიც წარსულში მოცემული აქვს სატუნის.

ირემი მცირე რაოდენობით გვხვდება საირმეში, მიუხედავად იმისა, რომ იქ ოდესღაც ირმის მრავალრიცხოვანი ჯოგები მოსახლეობდნენ და ამჟამად იქ დევარის სახელწოდებაც აქედან წარმოსდგა.

სამეგრელოში, ჯერ კიდევ ამ ოციოდე წლის წინათ ირემი გვხვდებოდა მცირე რაოდენობით ენგურის ქვედა წელის სანაპიროებზე ატენილს ქალებში, მაგრამ ამჟამად იქ ირემი მთლიანად მოისპო.

ღინიკის [2] ცნობით ბათომის მიდამოებში ირემი მცირე რაოდენობით გვხვდებოდა, რის თქმაც არ შეიძლება ამჟამად, რადგან ამ მხარეში ირემი სრულიად არ მოიპოვება. აღსანიშნავია, რომ ზოგჯერ მონადირენი ხედავენ ირემს აქარის სამხრეთ საზღვრებთან. შესაძლებელია, რომ ამ შემთხვევაში საქ-ზე გექონდეს არა ადგილობრივ ფორმასთან, არამედ ისეთ ეკზემპლიართან, რომელიც ბორჩხის მიდამოებიდან გამოიქრა. ცნობილია, რომ ბორჩხასთან ირემი დღესაც მრავლად გვხვდება და ძველდაც, ღინიკის (2) ცნობით, გვხვდებოდა.

რაც შეეხება ირმის ვერტიკალურ გავრცელებას, უნდა ითქვას, რომ იგი მეტად მერყეობს. წარსულში ჩვენ აღნიშნავდით [9] ირმის ვერტიკალური გავრცელების საზღვრად 2500 ზ. დ. მეტრზე ზევით, მაგრამ ჩვენს განკარგულებაში არსებული ცნობების მიხედვით საკიროდ მიგვაჩნია ამ ცნობაში შევიტანოთ შესწორება—კავკასიონის მთავარ ქედზე—ლაგოდეხისა და ყვარელის რაიონებში ირმის ვერტიკალური გავრცელების საზღვარი ზ. დ. 3000 მეტრამდე აღწევს. აღსანიშნავია, რომ ირემი ვანიცდის სეზონურ მიგრაციას, რის გამო იგი სცილდება თავისი გავრცელების ტიპურ სტაციას, იჭრება ალპურ ზონაში და თოვლის ხაზამდე აღწევს. ზოგჯერ ზაფხულობით ირემი ლახავს ქედის მწვერვალებს და იჭრება დაღისტანში, საიდანაც შემოდგომით უკან ბრუნდება.

დასავლეთ საქართველოს ზოგ ადგილებში ირემი ჩამოდის ხანდახან ზღვის დონეზე მდებარე ტყეებშიც, უფრო მეტად-კი იგი ბინადრობს 1500—2000 მეტრის სიმაღლეზე ზ. დ.

ირემი ტიპური ტყის ცხოველია. ტყის გარეშე იგი მხოლოდ იშვიათი გამოჩაქლისის სახით გვხვდება და ისიც დროებით.

А. Г. ЛЖАНАШВИЛИ

МАТЕРИАЛЫ ПО ИЗУЧЕНИЮ ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ КAVKAZСКОГО ОЛЕНЯ (*Cervus elaphus maral ogilby*) В ПРЕДЕЛАХ ГРУЗИИ.

(Резюме)

Статья касается вопроса о распространении кавказского оленя в пределах Грузии. Автор путем анализа литературных данных, изучения коллекций и материалов Музея Грузии и личных наблюдений в природе, приходит к заключению, что стадо оленей в прошлые годы (30—40 лет назад) находившееся на грани своего исчез-





новения, в настоящее время постепенно пополняется и вследствие всемерной и повсеместной охраны этого представителя нашей фауны.

Количество оленей особенно увеличилось в государственных заповедниках Боржоми (600—800 голов по подсчету 1942 года, осень) и Лагодехи (40—60 голов). Успешно растет также стадо оленей в заповеднике Рица (Абхазская АССР) и в некоторых других местностях Грузии, как, например, в ущелье Арагви, Авчальском и Зедазенских лесах, в Кварельском районе и др.

В Музее Грузии (Тбилиси) хранятся коллекции и экспонаты (рога, черепа, шкуры) кавказских оленей из следующих местностей:

### I. В пределах Грузии

1. Borgom № 52. 100—10. ♂ 1910. 29.IX.  
№ 53. 136 f. 21—04. ♂ 1904.IX.
2. Orientalis Georgia. Borgom № 73; № 74; № 75.
3. Kodgori № 54. 136. d. ♀. 1866.X.
4. Tiflis № 55. 136. h. ♂.
5. Karajasy № 56. 136. e. ♀. 1866.X.
6. Aram-dara, dist.  
Signach. № 60. 158. u. 89—14. ♂. 1914.VII.
7. Bortschalo № 62. ♂. 1916. 1.IX.  
№ 76. ♂. 1912.
8. Dgelalogly, distr.  
Bortschalo № 59. 136. u.
9. Oriental. Georgia, № 69. 136. g.
10. Oriental. Georgia,  
prope Lagodechi № 63. 26—13. ♀. 1913.III.

### II. Вне пределов Грузии

11. Sogut-Bulag. № 50. 108—15. ♂. 1915.21.XI.  
№ 51. 11—15. ♀. 1915.IV.  
№ 78. 11—15. 2. 1915.IV.
12. Prov. Karsk.,  
prope Ardagan № 64. 11—14. ♂.
13. Lac. Goktscha № 66. 136. n.  
№ 67. 136. m.
14. Psebaj № 77. 136. o. 1894.
15. Psebaj, pr. Kuban. № 70. 136. p. 1899.
16. Prov. Kuban. № 58. 136. k. ♂.

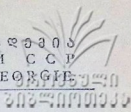


საქართველოს  
საბუნებისმეტყველო  
აქადემია

17. Occidental Azer-  
baidzan № 65. 136. ♂  
№ 68. 136. I.  
№ 71. 136.  
18. Distr. Zangezur № 61. 100—11. ♂. 1911.X.  
19. Nachkraj № 72. 37—18. 1904.X.

ლიტერატურა—ЛИТЕРАТУРА

1. ვახუშტი — აღწერა სამეფოსა საქართველოსა (საქართველოს გეოგრაფია). თ. ლომოვ-რის და ნ. ბერძენიშვილის რედაქციით. თბილისი. 1941.  
2. Н. Я. Динник — Звери Кавказа. ч. ч. I и II. Тифлис. 1914.  
3. ი. ხხიკვიციანი — მასალები ხევსურეთის დაუნის შესწავლისათვის (ფრინველები და ძუძუმწოვრები). საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმის მოამბე. ტ. XI—A. თბილისი. 1941.  
4. И. Д. Чхиквишвили — К фауне млекопитающих и птиц Абхазии. Материалы к фауне Абхазии (АН СССР — Груз. Фил. — Зоологический сектор). Тбилиси. 1939.  
5. Е. Л. Марков — Боржомский охотничий заповедник. Заповедники и памятники природы Грузинской ССР. вып. I. Тбилиси. 1937.  
6. Е. Л. Марков — Охотничье-промысловые животные Лагодехского заповедника (Груз. Фил. АН СССР. — Зоологический Институт). Тбилиси. 1928.  
7. არჩ. ჯანაშვილი — თელავის რაიონის სარეწაო ძუძუმწოვარი ცხოველები და მათი სახალხო მფრინვობრივი მნიშვნელობა (ხელნაწერი). თელავი. 1942.  
8. არჩ. ჯანაშვილი — მასალები ქართლის სარეწაო ძუძუმწოვართა შესწავლისათვის (ხელნაწერი). თბილისი. 1942.  
9. А. Г. Джанашвили — Каталог Тбилисского Зоопарка. Тбилиси. 1936.  
10. К. А. Сатунин — Фауна Черноморского побережья Кавказа. Труды общ-ва изучения черноморского побережья. II. 1913.  
11. М. Белов — Охота по зверю в Локских лесах Борчалинского уезда. Спорт и охота в Закавказьи. № 1—2. Тифлис.



აღ. ნათიშვილი, ბ. ზოგილაშვილი

### ცხოველების ძვლების მზადების ტექნიკისათვის

#### თ ა ვ ი

ცხოველთა ძვლების მომზადება ჩონჩხის ასაქინძავად ან ცალკე ძვლების შესწავლისა და გამოკვლევის მიზნით არ არის ადვილი საქმე და ერთგვარ ხელოვნებას წარმოადგენს, რომელიც მოითხოვს მრავალნაირი წესების ცოდნას, გამოცდილებას და დასპეციალებას.

ცხოველთა ძვლების მომზადების მეთოდოლოგია წარმოადგენს ანატომიური ტექნიკის უძველეს საკითხს. თუმცა, როგორც პრაქტიკული ემპირიული წესები, ისე მრავალი თეორიულ-მეცნიერული მოსაზრებები და ხერხები ყოველნაირად არის ნაცადი, მაგრამ დღესაც სუფთა, წმინდა და უცხიმო ძვლების მიღება შედარებით ძნელი საქმეა. ამ საქმის წარმატებით შესრულება ყოველთვის ხანგრძლივი დამუშავების შედეგს წარმოადგენს.

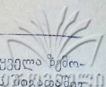
კარგად მომზადებული ძვალი უნდა იყოს მშრალი, თეთრი, უსუნო და უცხიმო. ამ ოთხი თვისების მიღებისათვის ძვალს ჩვეულებრივ ესაჭიროება ხანგრძლივი, განმეორებითი ფიზიკური და ქიმიური დამუშავება. მხოლოდ ყოველდღიური პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ, ბოლოსდაბოლოს, ზუსტად ჩატარებული მუშაობა ყველა შემთხვევაში არაა საკმარისი იმისათვის, რომ დამუშავებული ძვალი სახმარებლად უქეყლად გამოსადეგი გახდეს.

ცნობილია, რომ ყველა მანიპულაციებს შორის ყველაზე რთული, ძნელი და ხშირად მიუღწეველი რჩება ძვილიდან ცხიმის მოშორების მომენტი.

საერთოდ ძვლების მომზადების პროცესი შესდგება შემდეგი ეტაპებისაგან:

- 1) რბილი ნაწილების მოკლა მექანიკური წესით.
- 2) ჩონჩხის ძვლების გაცალკეება, ყოველი ძვლის შემდგომი ცალკე გაწმენდა-გაფხეკა რბილი ნაწილებისაგან.
- 3) ხერხემლის მტენის და ტერფის ცალკე ძვლების დროებით შეერთება ცალკე პარკებში.
- 4) ძვლების რეცხვა წყალში.
- 5) ძვლების მაცერაცია.
- 6) ძვლების გამოხარშვა.
- 7) ცხიმების ამოღება.
- 8) გათეთრება და გაშრობა.





ჩონჩხის ყველა ძვლებს წესიერი მომზადებისათვის მიმართავენ ყველა ზემო-აღნიშნულ წესებს თანმიმდევრობით და თანდათანობით და ბოლოს შიგნითადაც ამ წესებს ურთავენ სხვადასხვა კიმიურ რეაგენტების მოქმედებას, ურთიერთხელს უწყობს ან რბილ ნაწილების დაშლას, ან ცხიმების გაზავებას, ან ძვლების გათეთრებას.

ძვლების შზადების საქმეში პირველი ეტაპი არის რბილი ნაწილების მოცლა (ხორცი, მყესები, შეზავებული ქსოვილი და სხვ.), რაც ჩვენ დროს თითქმის ყველა ანატომიურ დაწესებულებებში კეთდება უბრალოდ, ბასრი და-ნით და საფხეკი იარაღით. ეს ყველაზე უბრალო და სწრაფი წესი, თუმცა სხვადასხვა დროს და სხვადასხვა ქვეყნებში ნაცადია ხანგრძლივი (ერთი-ორი თვე განუწყვეტლივ) მოქმედება მიმდინარე წყლისა (მრავალწყლიანი და სწრაფი მდინარე). ეს წესი, გერმანელი სპეციალისტების მოწმობით, ძალიან კარგ შედეგს იძლევა, მხოლოდ ბევრი დრო, რომელიც ამ საქმეს სჭირდება, როგორც სწავლის, იყო მიზეზი იმისა, რომ ეს წესი საყოველთაოდ მივიწყებულ იქნა.

რბილი ნაწილების მოცლას მოჰყვება ჩვეულებრივ ძვლების ერთიმეორესაგან მოშორება, ე. ი. სასახსრე პარკების და იოგების გადაკვეთა, სასახსრე შიდა ხრტილების ამოკრა-ამოცლა და საერთოდ ეპიფიზების ბოლოების გაშინვლება შესაძლებელ ფარგლებში.

ეინაიდან ჩონჩხის ზოგიერთი ნაწილები წვრილი ძვლებისაგან შესდგება და დამუშავების პროცესში შეიძლება ცალკე ძვლები დაიკარგოს, ამიტომ ხერხემლის ძალები აისხმება ხოლმე კანაფზე, მტყენისა და ტერფის ძვლები კი ჩაიწყობა მარლის პარკებში.

ამის შემდეგ საჭიროა ძვლები ჩაღადდეს ერთად წყლით ავსებულ დიდ ქვაბში სისხლის ამორეცხვის მიზნით, რამდენიმე დღის განმავლობაში წყალი უნდა რამდენჯერმე შეიცვალოს.

ამ მიზნით ძალიან კარგია მიმდინარე წყლით სარგებლობა, რაც ადვილი საქმეა სპეციალურ ქვაბში წყალსადენის მილების დახმარებით.

რბილი ნაწილების მოცლის მეორე წესი არის ლზობის წესი. თუმცა ჩვენ დღემდე არ ვიცნობთ იმ მიკრობს, რომელიც იწვევს ლზობას, მაგრამ თვით რბილი ნაწილების დაშლის პროცესის მიმდინარეობა, წყლიდან გაზოვანის ბუშტულების გამოყოფა, მეტად მძიმე სუნი და სხვა მოვლენები გვიმტკიცებენ ამ მიკრობის არსებობას და მოქმედებას. ძვლების დამზადების ასეთი წესი, როგორც ამას ვვიჩვენებს პრაქტიკა, კარგ შედეგებს იძლევა, მეტადრე იმ შემთხვევაში, თუ წყალი, ერთხელ ჩასხმული ქვაბში, არ იცვლება დაახლოებით ორი კვირის განმავლობაში და ამავე დროს განუწყვეტლივ თბება ავტომატური მექანიზმით 42 გრადუსამდე.

42 გრადუსიან წყალში ასეთი ხანგრძლივი წესი ლზობისა გვაძლევს მშვენიერ ძვლებს, რომელთაც ყველა რბილი ნაწილები სავსებით სცილდება (ძვლის საზრდელა, სასახსრე ღრტილები) და ხშირად ძვლის ღრუებში არსებული ცხიმი სავსებით იშლება და შორდება ძვალს.

ასე მომზადებული ძვალი ზოგიერთ შემთხვევაში იმდენად დამაკმაყოფილებელია, რომ უკვე არაერთარ შემდგომ დამუშავებას აღარ საჭიროებს.

ლპობის პროცესის შედეგების გასაძლიერებლად, ე. ი. რბილი ნაწილებზე სრული მოშორებისათვის მიმართავენ ძვლების გამოხარშვას. ზოგჯერ თხევებაში, როდესაც საჭიროა ძვლების სწრაფად მომზადება, შეიძლება ქვემოთ აწერილი პირდაპირი მოხარშვის წესით სარგებლობა.

ქვაბიდან ამოღებულ ძვლებს კარგად რეცხავენ ცივი წყლით, შემდეგ აწყობენ კელავ ქვაბში, რომელშიაც ასხამენ მწვევე ნატრიუმის და ქლორიანი კირის სუსტ ხსნარს (იხ. ქვემოთ) და შემდეგ აცხელებენ წყალს 90° მდე C-ით იმდენ ხანს, სანამ ძვალი სრულებით არ მოიშორებს ყველა რბილ ნაწილებს.

ძვლების მომზადების საქმეში ცხიმის სრული მოშორება მეტად ძნელ საქმეს წარმოადგენს. საკვირველია, რომ ზოგ შემთხვევაში მაცერაციის ან ხარშვის დროს ძვლებს შედარებით ადვილად და ნაკლებ ხანში სცილდება რბილი ნაწილები და ამავე დროს სრულებით შორდება აგრეთვე ცხიმიც, ისე რომ ჩვენ ასეთ შემთხვევაში უკვე სავესებით მომზადებულ ძვალს ვღებულობთ, როელსაც არავითარი დამატებითი დამუშავება აღარ სჭირდება.

მაგრამ უფრო ხშირად ძვალი, მაცერირებული და მოხარშული, მაინც ჯერ კიდევ ცხიმით არის გაჟღენთილი და ამ ცხიმის ამოღება, მიუხედავად მრავალი და ხანგრძლივი ცდისა, შეუძლებელი ხდება.

ამ მოვლენის მიზეზი დღემდე არ არის გამოკვლეული თეორიულად და, მიუხედავად დიდი გამოცდილებისა, ანატომიურ ლაბორატორიებში მისი გამორკვევის ცდა პრაქტიკულადც არა დამაკმაყოფილებელი შედეგით თავდება ხოლმე.

ძვლების ცხიმიდან განთავისუფლების საქმე უფრო ადვილად საყურადღებო საკითხია და დღემდე გადაუჭრელ ტექნიკურ პრობლემას შეადგენს.

ძვლიდან ცხიმის ამოცლა სწარმოებს ნაწილობრივ უკვე მაცერაციისა და ხარშვის დროს. შედარებით ადვილად სცილდება ცხიმი ახალგაზრდა ცხოველის და ბავშვის ძვლებს.

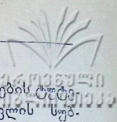
მაგრამ საზოგადოდ მაცერაციისა და ხარშვის დროს ძვლებს სცილდება მხოლოდ ნაწილი ცხიმისა. დარჩენილი ცხიმი შემდგომ, როდესაც ძვალი გაშრება, თანდათანობით ეღენთავს ძვალს შიგნიდან გარეთ, მისი ზედაპირი თანდათან ქონიანდება, მეტადრე ეპიფიზების მიდამოში, და ამრიგად, მეტად უსიამოვნო შეხედულებას ღებულობს და ასეთივე უსიამოვნოა შეხებისათვის. ცოტა ხნის შემდეგ ძვლის გაცხიმებული ზედაპირი მტკრით იქვინდება, შედეგად და ხმარებისათვის სრულიად უვარგისი ხდება.

ამაში მდგომარეობს ძვლის დროული ვაუცხიმების უარყოფითი მხარე და ამითვე აიხსნება ის დაჟინებითი ცდები, რომელსაც სხვადასხვა დროს ანატომის ყველა მუშაკი აწარმოებდა ამ ნაკლის მოსასპობად ძვლების მზადების საქმეში.

ძვლების ვაუცხიმების წესებს შორის სხვადასხვა ავტორების მიერ მოხმარებული იყო ძირითადად სამი წესი ცხიმების დაშლისა:

1) ცხიმების დაშლა ამქაფებელ ნივთიერებებით, რომლებიც ცხიმს შლიან-გლიცერინზე და ცხიმოვან მკავეებზე.

2) ცხიმის გახსნა სხვადასხვა სითხეებში.



3) ცხიმის მოშორება მექანიკურად ცენტროფუგის მანქანით.

ცხიმის აქაფებას აწარმოებენ მაგარი მყავებით, მძიმე ლითონების ტუტე-მიწიან ჟანგებით და ორთქლით. მაგრამ ორთქლი ძნელად შედის ძვლის სტრუქტურაში, მყავეები კი ცუდად მოქმედებენ თვით ძვალოვან ქსოვილზე ხანგრძლივი მოქმედების დროს; ამიტომ ამ ნივთიერებებს თავი დაანებეს და მიმართეს მწვავე ტუტეების მოქმედებას—მწვავე კალიუმი—KOH და მწვავე ნატრიუმი—NaOH.

რაიმე თვალსაჩინო განსხვავებას ეს ორი ნივთიერება არ იძლევა თავის მოქმედებაში ძვალზედ, მხოლოდ ცნობილია, რომ მწვავე კალიუმი უფრო მძლავრია. ძვალს ათავსებენ მწვავე კალიუმის ან ნატრიუმის 3—5% ხსნარში რამდენიმე ხნით (15 წუთიდან—24 საათამდე) და შემდეგ დიდხანს რეცხავენ მიმდინარე წყალში. ეს წესი იყო მოწოდებული ცანდერის (Zander) მიერ ოთხმოცეან წლებში. მას მიბაძა ბევრმა ლაბორატორიამ და ამ წესს ბევრი დღესაც ხმარობს. ეს წესი თბილისში იყო ჩამოტანილი საქართველოს მუზეუმის ტაკსიდერმისტი კრელის მიერ და ამავე წესით ამუშავებს ძვლებს დღემდე მისი თანამშრომელი და მეგვიდრე ტაკსიდერმისტი გიორგი გოგილაშვილი.

მწვავე ტუტეების ხსნარით ძვლების დამუშავებას მთელი რიგი დადებითი თვისებები ახასიათებს: ა) სწრაფი მოქმედება, ბ) დამუშავების სიმარტივე, გ) მისი სიძაფე, დ) მძიმე სუნის აცილება, ე) ძვლების დეზინფექცია და სხვ. მხოლოდ, ამ წესს ერთი დიდი ნაკლი აქვს. ტუტეები მაინც შლიან თვით ძვალოვან ქსოვილს, რაც უფრო ნათლად გამომკლავდება ხოლმე შემდგომ, მეტადრე როდესაც ძვლების აკინძვას აწარმოებენ. ძვლების ასეთი შემდგომი თანდათანობით დაშლა, რომელსაც ძალიან ხშირად აქვს ადგილი, ამტკიცებს მხოლოდ იმას, რომ მწვავე ტუტეებით ძვლების დამუშავება არ არის სასვებით დამაკმაყოფილებელი წესი.

ცანდერის შემდეგ სხვადასხვა მკვლევარებმა სცადეს ბევრი სხვა ქიმიური ნივთიერებანი, მგალითად: ტეიხმანი (Teichmann) გვირზია ნახშირმყავა ნატრიუმი ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ); მხოლოდ შემდეგში ეს წესი უარყო ჰფიცნერმა (Fitzner), რადგან აღმოჩნდა, რომ ნახშირმყავა ტუტეებს და ამონიუმს ცხიმების აქაფების უნარი სრულებით არა აქვთ.

შემდეგ ხმარებული იყო ეთერი და ქლოროფორმი, ბენზოლი, მაგრამ ჩქარა ამ ნივთიერებებსაც თავი მიანებეს, რადგან დამუშავება ასეთი წესით ძვირად ჯდებოდა.

შემდეგ ალკოჰოლი და აცეტონი ცხიმების სუსტი განმარჯვებელი ნივთიერებანი აღმოჩნდა და ამიტომ ესენიც მიტოვებულ იქნა.

1856 წელს დეიცმა (Deisz) წამოაყენა სახმარებლად გოგირდმყავა ნახშირმზადი  $\text{CS}_2\text{O}$  და ბენზინი. შედარებით ჩქარა გამოირკვა, რომ ამ ორ ნივთიერებას შორის უფრო მისაღებია ბენზინი და ამის გარდა აგრეთვე პეტროლეუმის ეთერი.

ეს ორი ნივთიერება არის ნავთის გამოხდის შედეგი; ამავე დროს პირველად პეტროლეუმის ეთერი გამოიხდება ( $80^\circ$ ) და ამის შემდეგ ბენზინი ( $110^\circ$ ).



პეტროლეუმის ეთერი უფრო მეტად განიცდის აქროლებას და უფრო მოძრავია, ვიდრე ბენზინი. ამ მხრივ იგი უფრო გამოსადეგია, მხოლოდ ერთ-ერთს დიდი ნაკლიანობა ახასიათებს: ორივე ადვილად აფეთქდება და ამიტომ მეტად სახიფათოა (ხანძარი).

ანატომიურ ტექნიკაში უფრო ხშირად იხმარება ბენზინი. ევროპისა და საბჭოთა კავშირის თითქმის ყველა ანატომიურ ლაბორატორიებში არსებობს სხვადასხვა მოწყობილობის აპარატები, რომლითაც ბენზინის აქროლებით აწარმოებენ ძვლებიდან ცხიმების აბოლებას.

პროფ. ვორობიოვის 1908—1910 წლებში ჩატარებული ჰქონდა სპეციალური ცდები ბენზინის და ნავთის ეთერის მოქმედებისა ცხიმების ამოღების ძალის შესადარებლად. ცდებს იგი აწარმოებდა ორი სოკსლექტის აპარატის საშუალებით. ორივე აპარატის გათბობა იწყებოდა ერთსადიამდე დროს ერთიდაიგივე ხანგრძლივობით. გამოირკვა, რომ ნავთის ეთერი უფრო ენერგიულად მოქმედობს და ამავე დროს ცხიმების ამოღებას ძვლებიდან ახდენს აქროლების პირველივე პორციებით, რის გამო გათბობისათვის ნაკლები დრო და ტემპერატურა სჭირდება. მხოლოდ ბენზინის მოქმედება უფრო ენერგიულად სწარმოებს იმ შემთხვევაში, როდესაც ტემპერატურა აყვანილია 95°-მდე. ამ ცდების მიხედვით პროფ. ვორობიოვი უპირატესობას აძლევს ნავთის ეთერს.

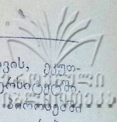
პროფ. ვორობიოვი ამისთანავე აღნიშნავს, რომ ნავთ-ეთერი ადვილად შედის ძვლის სისქეში, მეტადრე იმ შემთხვევაში, თუ ძვალი წინასწარ იყო სპეციალურად გაშრობილი საშრობ კამერაში. ეს გარემოება უკვე წინათაც იყო აღნიშნული ჰფიცინერის მიერ ბენზინის მიმართ.

სამრეწველო ქიმიკაში ცხიმების დაშლისა და განჯავენების მიზნით იხმარება სხვათა შორის ძმარმეა, რომელიც ზოგ შემთხვევაში მთლიანად, ზოგში კი ნაწილობრივ ხსნის ტრიგლიცერიდებს—ამ ნივთიერებათა რევენარი წარმოადგენს ძვლის ცხიმის დიდ ნაწილს.

ხარკოვის ანატომიურ ინსტიტუტში ჩატარებული ხანგრძლივი მუშაობის მიხედვით დღეს შეიძლება ითქვას, რომ ძმარმეაის სუსტი ხსნარი (10—12%-ინი) მშვენივრად მოქმედობს წვრილ ძვლებზე და მეტადრე ძვლის ნახერხებზე, ისე რომ ცხიმი სრულებით იშლება და ძვალოვანი ქსოვილის არქიტექტურა დაუზიანებელი რჩება. ასეთი პატარა ობიექტისათვის საკმარისია ხსნარის გათბობა 30°-მდე—მხოლოდ თუ ძვლები დიდი და მსხვილია (მეტადრე ცხოველების ძვლები), მაშინ ხსნარის 1°-ის აყვანა საჭირო ხდება ადუღებამდე.

პრაქტიკულად ძალიან საინტერესოა აღინიშნოს, რომ ძმარმეაის 10%-იან ხსნარში ძალიან ადვილად იხსნება ე. წ. კიროვანი საპნები, რომლებიც გროვდება ხოლმე ძვლის ღრუებში და ძვლის ზედაპირზე და რომლებიც ამოავსებენ ხოლმე ძვლის ყველა წვრილსა და მსხვილ ხვრელებს, რის გამო ძვლის გაუცხიმება მეტად ძნელდება.

საბოლოოდ ძმარმეა შეიძლება მოხმარებულ იქნას ძვლების მომზადების პროცესში, როგორც დამხმარე ნივთიერება, ძვლების მაცერაციის დამთავრებისთანავე, გამშრალი ძვლებიდან კიროვანი საპნების მოშორების მიზნით.



ისეთ საშუალებებს, რომლებიც იხმარება ცხიმების გახსნისათვის, ექვე-  
 ვნის აგრეთვე მეთოდი, რომელსაც ხმარობდნენ სტრასბურგის უნივერსიტეტში.  
 ეს მეთოდი ემყარება იმ გარემოებას, რომ ცხიმები გარკვეულ  
 ჰქმნიან ემულსიას. ამ მეთოდის მიხედვით ძვალს ათავსებენ განსაკუთრებულ  
 ხელსაწყოში—ცენტროფუგაში, რომელიც ავსებულია თბილი წყლით. წყალი  
 შედის ძვლის ღრუებში ხერელების და ნაპრალეების გზით და ჰქმნის აქ ძვლის  
 ცხიმებთან ემულსიას, რომელიც შემდეგ ძვალს შორდება ცენტროფუგის ძა-  
 ლის მოქმედებით. წყლის გარდა ცხიმის ემულგირებას ახდენს სოდის ხსნარი,  
 ამონიაკი, სპანის წყალი, წებოს და ეულატინის ხსნარი. მაგრამ ეს წესი მაინც  
 არ იძლევა ყველა შემთხვევაში კარგ შედეგს. ამიტომ ფართო გავრცელება ამ  
 წესმაც ვერ მოიპოვა.

ბენზინის ხმარებასთან ერთად მოწოდებული იყო, რასაკვირველია, სხვა-  
 დასხვა აპარატები, რომელთა საშუალებითაც ბენზინის აქროლებას აწარმოებ-  
 დნენ.

ამ მიმართულებით ცნობილია პლანერის (Planer) მოდელი, რომელიც  
 მან გამოაქვეყნა 1875 წელს.

ასეთივე მოდელი გარკვეული ცვლილებით მოაწყო კოხმა (Koch) და  
 ბევრმა სხვა ავტორმა, რომლებსაც პლანერის მოდელში შექმნილია სხვადასხვა  
 წერილმანი ცვლილებები.

პლანერის აპარატის მოწყობილობას საფუძვლად უდევს შემდეგი მოსახ-  
 რება: ძვლები მრავალჯერ განმეორებით ირეცხება მაცივარის საშუალებით  
 გათხიერებული ბენზინის ორთქლით. გახურებული ცილინდრის ძირზე ბენზინი  
 იღვრება, აორთქლდება, გაივლის ლითონის ხშირ ხერელებს ჰორიზონტალუ-  
 რად მდებარე საცერში, რომელზედაც დაწყობილია ძვლები, შემდეგ ავა ზე-  
 მოთ, შევებება წყლით გაცივებულ სახურავს და, წვეთებად ქცეული, წვიმასა-  
 ვით ეცემა ქვემოთ ძვლებს და ხსნის ძვლების ცხიმს. აქედან ბენზინი ჩადის ქვე-  
 ვით ცილინდრის ცხელ ძირზე, კვლავ აორთქლდება და გაწმენდილი ადის  
 ისევ ზევით.

მიუხედავად ასეთი მოწყობილობისა, პრაქტიკამ დაამტკიცა, რომ ძვლე-  
 ბის გაუცხიმება მაინც ვერ ხდება ყველა შემთხვევაში სიესებით დამაკმაყოფი-  
 ლებლად.

პროფ. ევრობიოვის აზრით, რომელმაც ამ მიმართულებით აწარმოვა მთელი  
 რიგი ცდები, ძვლების გაუცხიმების პროცესის არადამაკმაყოფილებელი შედეგი  
 აიხსნება არა ბენზინის თვისებების ნაკლით, არამედ თვით აპარატის დფექ-  
 ტებით. ევრობიოვი ამბობს: „ბენზინი შეიჭრება ძვალში ორ სხვადასხვა მდგო-  
 მარობაში: პირველი—ორთქლის სახით მისი აორთქლების დროს და მეორე—  
 საითხის სახით, როდესაც ბენზინი გაცივების შემდეგ წვეთობით ჩამოდის ქვე-  
 მოთ. ამ ორ მომენტს შორის დრო ბევრი გადის: ბენზინი ასწრებს ცხიმის  
 მხოლოდ ნაწილის ამოღებას ძელიდან, და ამიტომ ძვლის გაწმენდის შემდეგ  
 დარჩენილია ცხიმმა შეიძლება დაგვიანებით იჩინოს თავი.

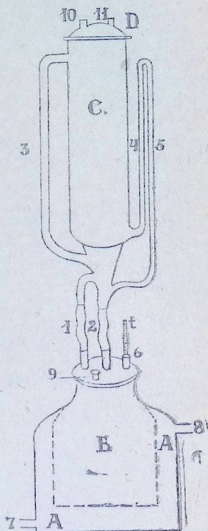
ამიტომ ბენზინის პორციების მოძრაობის აჩქარებისა და გახშირების მიზ-  
 ნით პროფ. ევრობიოვი მოაწყო 1907 წელს სპეციალური აპარატი, რომელ-

საც საფუძვლად დაედო სოკსკლეტის აპარატი. მისი აწერილობა და აღწერილობა აქ მოგვეყვას (იხ. სურ. I). აპარატი შესდგება ორი ცილინდრისაგან რომლებიც ერთი მეორეშია დარჩილული (იხ. სურ. I), ისე რომ შიგნითა ცილინდრი სრულებით გამოყოფილია გარეთა ცილინდრისაგან.

შიგნითა ცილინდრი (B) სახურავის ხერელით (9) იცემა ბენზინით. გარეთა ცილინდრში (A) შედის ცხელი წყალი, რომლის აღულებას აწარმოებენ მეორე ოთახში. ცხელი წყალი შედის ცილინდრში ქვედა მილით (7), აუსვებს მას და შემდეგ გამოდის გარეთ ზედა ხერელით (8).

ამრიგად, ბენზინი შიგნითა ცილინდრში თბება ცხელი წყლით და არა ცეცხლით, რაც წარმოშობს ხანძარს.

გაცხელებული ბენზინი ორთქლდება და ორთქლის სახით გაიფლის მილებების საშუალებით (1,2,3) ზემო ცილინდრში (C), აქედან კი გამოძვანი მილებით (10,11) საცივარში, სადაც ბენზინი კვლავ სითხედ იქცევა და ჩამოდის უკან (10,11) ზემო ცილინდრში (C). ასეთი წესით გაცივებული ბენზინი თანდათან აესვებს ცილინდრს (C), რომელშიაც D—სახურავის ახლით ჩალაგებულია ძვლები. ამავ დროს ბენზინი აესვებს C—ცილინდრის შილს (4). როდესაც C—ცილინდრი და მისი შილი (4) აივსება ბენზინით, შემდეგ მთელი სითხე (სიფონის კანონის მიხედვით) გადავა შიგნითა ცილინდრში მილებით (4,5,2) სადაც კვლავ მოხდება აქროლება. B—ცილინდრში მოქცეული ბენზინი, გაცხელებული, კვლავ ორთქლდება და კვლავ გაიფლის ზემოთაღწერილ გზას და ისევ უკან დაბრუნდება.



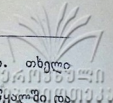
სურ. I.

ძვლების დამუშავება მთავრდება ჩვეულებრივ ძვლების გათეთრებით, ვინაიდან უპრაოდეს შემთხვევებში გასუფთავებულ და უცხიმო ძვალს არათანაბარი ფერი აქვს და აქა-იქ სხვიდასხვა ლაქებით შერჩება ხოლმე.

ძველი წესი ძვლების გათეთრებისა არის მზის სხივების მოქმედება ჰაერზე გამოფენილ ძვლებზე. ეს წესი მშვენიერი და უმეველად საიმედოა, მხოლოდ შედარებით ბევრ დროს მოითხოვს და ერთგვარ სიფხიზლესაც, რადგან თუ ძალიან ცხელი და მწვავე მზეა, შეიძლება ძვლები დასკდეს, რაც რასაკვირველია, მათი დაღუპვის პირველი საფეხურია.

არსებობს მეორე წესი—ქიმიური—ე. ი. მოქმედება ძვალზე წყალბად-წყევანგის ხსნარით (2%-5%). ამ შემთხვევაში ძვალი ძვეს ხსნარში რამდენიმე





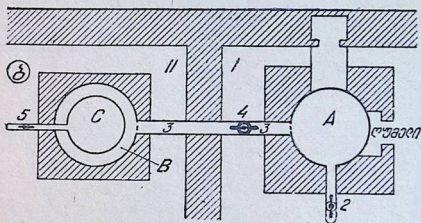
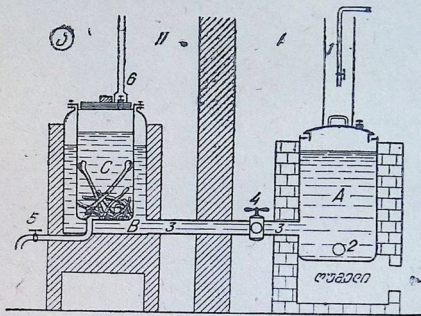
საათიდან ორ-სამ დღემდე, ძელის ოდენობისა და სისქის მიხედვით. თხელი ძელები დიდხან დატოვება ხსნარში არ შეიძლება.

წყალბადზეყენვის ხსნარში ნამყოფი ძვალი უნდა გაირეცხოს წყალში და გამოფენილ იქნას ჰაერზე სრულ გამრობამდე.

პროფ. ვორობიოვის აპარატს, როგორც ეს გამოიკვება მუშაობის პირველ წელსავე, ის ნაკლი ჰქონდა, რომ მასში ერთა მთლიანი ჩონჩხის ძელებიც არ ეტეოდა და საჭირო ხდებოდა ჩონჩხის ორ ან სამ ნაწილად დაყოფა ბენზინში თანდათანობით გატარებისათვის.

ამ აპარატის გამოყენებისას, ერთ დღეს, რაღაც გაურკვეველი მიზეზის გამო ქვაბი გასკდა, ბენზინმა იფეთქა და, როგორც მანქანა, ისე მთელი ბინა დაინგრა.

სურ. II-ა.



სურ. II-ბ.

თბილისის ანატომიურ ინსტიტუტში ჩვენ მოვიხმარეთ სხვანაირი მოწყობილობა, რომელიც ორი წლის განმავლობაში მოქმედებდა უნაკლოდ. ჩვენი მანქანის გეგმა ასეთი იყო (იხ. სურ № II ა. ბ.).

ორი ოთახი I, II სრულებით გაყოფილია ქვითკირის ძვილით და თვით-  
ულს თავის საკუთარი შესავალი აქვს. პირველ ოთახში ქურაში ჩადგმულია  
დიდი ქვაბი (A), რომელიც იესება წყლით ონკანიდან (1) და იცლება მეორე  
ონკანით (2).

ქვაბი (B), რომელიც უკვე მეორე ოთახშია (2) ჩასმული ქვითკირში, გაე-  
რთიანებულია პირველ ქვაბთან მილით (3—3), რომელსაც დასაწყისშივე აქვს  
დამკეტი კრანი (4). B—ქვაბში ჩადგმულია C—ქვაბი, რომელშიაც ლაგდება  
ძვლები და რომელიც იესება ბენზინით. C ქვაბი გერმეტიულად იხურება და  
აქვს სარეგულაციო საკონტროლო სარქველი, რომლითაც ბენზინის ზედმეტი  
გაზი მიდის ჰაერში. C—ქვაბის დაცარიელება დამუშავების დამთავრების შემ-  
დეგ ხდება განსაკუთრებული კრანით (5).

ხანძრის შესაძლებლობა სრულებით ამორიცხულია, ბენზინის აფეთქებაც  
შეუძლებელია და ძვლებიდან ცხიმების მოშორება ხდება სწრაფად და ადვი-  
ლად. იმ შემთხვევაში, როდესაც ბენზინის პირველივე პორცია არ იძლევა სავ-  
სებით დამაკმაყოფილებელ შედეგს, ჩვენ ვცლით C—ქვაბს ონკანით (5) და  
გასხამთ ახალ პორციას.

## თ ა ვ ი II

ქვემოთ ჩვენ აღვწერთ ძვლების მომზადების იმ წესს, რომელსაც ჩვენ  
ვხმარობთ საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმში, ზოოვეტინსტიტუტის და სამე-  
დიცინო ინსტიტუტის ანატომიურ ლაბორატორიაში.

### რბილი ნაწილების მოცილება და ჩონჩხის ძვლების გაცალკევება

ცხოველის გატყავების შემდეგ ჩონჩხის ყველა ძვლებს უნდა მოვაცალოთ  
რბილი ხორციანი, ცხიმოვანი და მყესოვანი ნაწილები, თითქმის მთლიანად,  
მხოლოდ ისე რომ ნაზი ძვლები არ დაზიანდეს და წვრილი ძვლები არ დაი-  
კარგოს. (ცხოველის გატყავებამდე, რასაკვირველია, უნდა გამოორკვეულ იქნას  
ცხოველის სიკვდილის მიზეზი, ვინაიდან ზოგიერთი ვადამდები დაავადება სრუ-  
ლებით უარზყოფს ძვლების დამზადების შესაძლებლობას—ციმბირის წყლული,  
ქოთაო და სხვ.). ძვლების რბილი ნაწილებისაგან სრული გაწმენდა თავის  
მხრივ ხელს უწყობს ძვლების შემდგომ დამუშავებას, იძლევა დროის დიდ ეკო-  
ნომიას. ლპობის პროცესის ხანგრძლივობაში, რბილი ნაწილების მოცილება  
ზოგიერთ ადგილებში უნდა ფრთხილად სწარმოებდეს, მაგალითად: მკერდის  
ძვალზე, ხრტილოვან ნეკნებზე, თავის ქალაზე, წინა კიდურის თათზე, უკანა  
კიდურის კანქვე, ტერფზე და კულზე. სიფრთხილე და თანდათანობა საჭიროა  
იმ მიზნით, რომ არ დაზიანდეს მკერდის ძვალი, რომელიც ჩვეულებრივ ადვი-  
ლად იშლება, არ დაზიანდეს მეტადრე ხრტილოვანი ნეკნები, და რომ რბილსა  
და მყესოვან ნაწილებს არ გაჰყვეს მცირე წვივის ძვალი და სესამოიდური  
ძვლები.

რბილი ნაწილების მოცილების შემდგომ ჩონჩხის ძვლებს ვაშორებთ ერ-  
თიმეორეს სახსრებში შემდეგი წესით: ჯერ ქალა სცილდება ატლანტს (ატ-

ლანტ-კეფის სახსარში), შემდეგ უკანა კიდური (მენჯ-ბარძაყის სახსარში), წინა კიდური კი რბილი ნაწილების მოცილების დროს თვითონვე სცილდება ტორსს: ამის შემდეგ ხდება მიღებულ ნაწილებიდან ყოველი ცალკე ძვლის გამოყოფა.

თუ ცხოველი ძალიან მსხვილია, ხორცისაგან გაშიშვლებულ ნაწილებს აწყობენ წყალში, რომ დარჩენილი რბილი ნაწილები ძვლებზედ არ შეაშრეს. ასე ინახავენ წყალში იმ დრომდე, სანამ ჩონჩხს მთლიანად არ გააშოშვლებენ რბილი ნაწილებისაგან.

### ლ ღ ბ ა

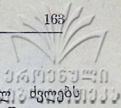
ზემოაღნიშნული წესით გაცალკეებულ ძვლებს ვათავსებთ პირველი ორი დღის განმავლობაში მიმდინარე წყალში, რომელიც ძვლებს გარეცხავს სისხლისაგან. თუ მოძრავი წყლის მოხმარების საშუალება არ არსებობს, მაშინ ძვლები უნდა მოთავსდეს სპეციალურ აბაზანაში ისე, რომ ძვლები მთლიანად დაიფაროს ხუთი დღის შემდეგ ეს ძვლები უნდა კვლავ გაირეცხოს და გამოეცვალოს წყალი. თუ ცხოველი ხნიერია, ძვლები რჩება წყალში 20—25 დღემდე ზაფხულის პერიოდში, მხოლოდ ამ ხნის განმავლობაში წყალი აღარ იცვლება; ზამთარში კი დრო მეტი სჭირდება და ძვლები წყალში უნდა დარჩეს 40—50 დღემდე. ახალგაზრდა ცხოველის ძვლების ლპობა ნაკლებ დროს მოითხოვს, სახელდობრ ზაფხულში 10—15 დღეს, ზამთარში კი 20—30 დღეს. წყლის ტემპერატურას ლპობის პროცესისათვის დიდი მნიშვნელობა აქვს, ამ საქმის პრაქტიკა გვიჩვენებს, რომ ლპობის დაჩქარებისათვის ოპტიმალური ტემპერატურა არის 42 გრადუსი. ზემოაღნიშნულის გარდა, სანამ ლპობა გრძელდება, აბაზანა რჩება თავ-ახდილი, რაც ხელს უწყობს ლპობის გაძლიერებას.

ლპობის პროცესის აჩქარება ხელოვნურადაც შეიძლება. ამისათვის ჩვენ სამაციერაციო ქვაბში ვაწყობთ და მთლად წყლით ვფარავთ ძვლებს, ცხურავთ სახურავით და შემდეგ ვათბობთ. წყალი თანდათან ცხელდება, და როდესაც ტემპერატურა მიაღწევს 42—46 გრადუსს ცელსით, ვცდილობთ დაახლოებით 14 დღე-ღამის განმავლობაში ეს ტემპერატურა დარჩეს უცვლელი. ამისათვის წინასწარ ვაწყობთ გათბობას ბუნების ლამფებით, რომელთა ცეცხლის ალის ძალა ამ ხნის განმავლობაში მექანიზებულია, ისე რომ წყლის გათბობასთან ერთად ალი საგრძნობლად მცირდება, მხოლოდ ოდნავ ბუჩუტავს, მაგრამ არ ქრება; პირიქით, გაცივების დროს ალი მატულობს. ეს წესი იმდენად კარგ შედეგს იძლევა, რომ ხშირად ძვლების შემდგომი დამუშავება აღარ არის საჭირო.

**შენიშვნა:** ისეთ შემთხვევაში, როდესაც ძვლების დამუშავების გადადება არ შეიძლება, მაგალითად, სავსე მუშაობის დროს, ძვლების დამუშავების წესი იცვლება; მათ ვაცლით რბილ ნაწილებს. შემდეგ გაშიშვლებულ ძვლებს ვაშრობთ და ვინახავთ იმ დრომდე, სანამ არ შეიქმნება ხელსაყრელი პირობები. ყველა მშრალი ძვლების მაცივრაცია მკერდის ძვლისა და ხრტილოვან ნეკნების გარდა, შეიძლება ზემოთაღწერილი ლპობის წესით ჩატარდეს.



## გ ა მ ო ხ ა რ შ ვ ა



ლობის პროცესის დამთავრების შემდეგ აბაზანიდან ამოღებულ ძვლებს ცივი წყლით ვრეცხავთ და ვაწყობთ მარლის პარკებში. ყოველ პარკში ვათავსებთ თითო კიღურს ცალკე და ვკრავთ კანაფით ან ბინტით პარკის პირს. ატლანტიდან დაწყებული, ხერხემლის მალეების ხერხელებში, გარდა კუდისა, მავთულით ვუყრით ბინტს ან კანაფს გავის ძვლამდე, ბინტის ერთი ბოლო გავის ძვლის უკანა ხერხელში გამოგვყავს, მეორე ბოლო კი ატლანტის ხერხელთან რჩება. ბინტი ორნახევარჯერ მეტი სიგრძისა უნდა იყოს ხერხემალზე, რომ აღნიშნულ ბოლოების შეკვრა შესაძლებელი გახდეს. ეს წინასწარი უბრალო ხერხი გვაძლევს საშუალებას მაცერაციის დროს მალეები ერთბაშად ამოვიღოთ ხოლმე შესამოწმებლად. ამის შემდეგ ხერხემალს ნეკნებთან ერთად ვათავსებთ პარკში. თუ ცხოველი ძალიან დიდი, მაშინ კისრის, გულმკერდის, წელისა და გავის მიდამოს მალეებს ვსახსრავთ, ყოველ ნაწილს ცალცალკე ბინტს უყრით ზემოაღნიშნული წესით, რის შემდეგ ვალაგებთ სამაცერაციო ქვაბში უბარკოთ. კუდის მალეებს გარედან შემოვახვევთ ერთს ან ორ პირ მარლას და ვახვევთ წმინდა კანაფს, რის შემდეგ ვდებთ რომელიმე კიღურთან ერთად ან ცალკე პარკში იმ მიზნით, რომ ძვლები არ აირიოს და დრო არ დაიკარგოს მათ შემდგომ გადარჩევაში. ასე გამზადებულ ძვლებს ვაწყობთ სამაცერაციო ქვაბში ერთდროულად.

მარლის პარკებს ძვლების მომზადების საქმეში გარკვეული მნიშვნელობა აქვს, რაც გამოიხატება შემდეგში:

1. გვიადვილებს სხეულის განსაზღვრულ ნაწილების ძვლების ქვაბიდან ამოღებას.

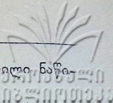
2. არ გვჭირდება ძვლების ძებნა სამაცერაციო ქვაბში, რაც სამუშაო დროს ამოკლებს და სისუფთავებს იცავს.

3. ყოველი კიღური, ცალკე ჩაწყობილი, ერთი მეორეში არ ირევა და ძვლების შეკრება მთლიანი კიღურის ასაწყობად ზუსტად და შედარებით უფრო ადვილად სწარმოებს.

4. გამოხარშვის დროს ხშირად და ადვილად შეიძლება განსაზღვრული ძვლის მდგომარეობის კონტროლის გაწევა.

5. უბარკოდ ქვაბში ჩაწყობილ მაჯის, უკანა ტერფის და სესამოიდური ძვლების ამოღება ძალიან ძნელდება და ისინი შეიძლება ადვილად დაიკარგოს ქვაბიდან წყლის ამოღების დროს; პარკში კი ყოველი კიღურის წვრილი ძვლების პოვნა ადვილია. საერთოდ, ძვლების უბარკოდ გამოხარშვა წარმოებისათვის არ არის ხელსაყრელი.

სამაცერაციო ქვაბში ჩაწყობილი ძვლები საცხებით უნდა დაითაროს წყლით, რომელსაც უმატებენ: ა) მწვავე ნატრიუმს (ერთ ლიტრ წყალზე 2 გრ. საშუალოდ, თუ ცხოველი ხნიერია—33 გრ.) და ბ) ქლორიან კირს 11 ლიტრ წყალზე 5 გრ. საშუალოდ). მწვავე ნატრიუმი ძვლებს ცხიმისაგან ანთავისუფლებს, ქლორიანი კირი კი ხელს უწყობს ძვლის გათეთრებას. ამრიგად, ნატრიუმით და ქლორიანი კირით განზავებულ ხსნარს აცხელებენ 90 გრადუსამდე.



გამოხარშვა გრძელდება იმ დრომდე, სანამ ძვლებზე დარჩენილი რბილი ნაწილები თავისუფლად არ მოსცილდება.

გამოხარშვა უნდა სწარმოებდეს დიდი სიფრთხილით, რომ ძვლები არ დაიშალოს; ძვლების დაშლა შეიძლება გამოიწვიოს მწვავე ნატრიუმის სიჭარბემ ხსნარში და ზედმეტმა დუღილმა. როდესაც ხარშვა დამთავრდება, ჩვენ ძვლებს ვტოვებთ იმავე ხსნარში 9—10 საათის განმავლობაში, რაც ხელს უწყობს ძვლებზე დარჩენილ რბილი ნაწილების მოცილებას. ამის შემდეგ პარკში შეხვეულ ძვლებს ამოვიღებთ ქვაბიდან და საბოლოოდ ვასუფთავებთ მასზე დარჩენილ რბილ ნაწილისაგან, შემდეგ მათ ვრეცხავთ ნელთბილ მწვავე ნატრიუმის (ლიტრზე 2 გრამს) წყალში. რეცხვის დროს ვხმარობთ ჯაგარის მაგარ ჩოთქს. წმინდა მავთულის ჩოთქის ხმარება მიუღებელია, რადგან ძვლების ზედაპირი იკაწრება.

გარეცხვის შემდეგ ძვლებს ვათავსებთ ფიცარზე და გამოვფენთ მზეზე გასაშრობად.

ზოგიერთ შემთხვევაში, როდესაც საჭიროა ძვლების მოხარშვის დაჩქარება, მაცერაციის ზემოაღნიშნულ წესს ჩვენ ვცვლით შემდეგნაირად: რბილ ნაწილებისაგან აჭრილ ძვლებს პირდაპირ ვაწყობთ სამაცერაციო ქვაბში, ვფარავთ სუფთა წყლით და შემდეგ ვაცხელებთ 70 გრადუსამდე. აღნიშნულ ტემპერატურამდე წყლის გაცხელების შემდეგ ცეცხლს ვაჭრობთ და ვტოვებთ მეორე დღემდე, რის შემდეგ უკვე გაცივებული წყლიდან ამოვიღებთ ძვლებს, ვრეცხავთ ცივი წყლით სისხლის გამოცლის მიზნით, უცვლით წყალს და ვაწყობთ ხელმეორედ ქვაბში. მხოლოდ ახლა წყალს უკვე ვუმატებთ მწვავე ნატრიუმს (ლიტრზე 2 გრამს და ქლორიან კირს 5 გრამს) და კვლავ ვათბობთ 80 გრადუსამდე ცელსით. შემდეგ ვწყვეტთ წყლის გაცხელებას და ვინახავთ მეორე დღემდე. გაცივებულ ძვლებს ამოვიღებთ და მეორედ ვრეცხავთ ცივი წყლით. ძვლების მეორედ მოხარშვა ლზობის მაგეირობას ასრულებს. ამის შემდეგ ვუცვლით წყალს და პარკებში გახვეულ ძვლებს ვაწყობთ მესამედ ქვაბში, რომელშიაც წყალი უკვე შეიცავს მწვავე ნატრიუმს (ლიტრზე 2 გრ., ქლორიან კირს კი—ლიტრზე 5 გრამს); ვადუღებთ წყალს (90 გრადუსამდე ცელსით) და ვხარშავთ, სანამ რბილი ნაწილები თავისუფლად არ მოსცილდება ძვლებს. ასეთი წესით გამოხარშვა ზოგჯერ კარგს შედეგს ვერ გვაძლევს, რადგან ძვლები ზოგიერთ ადგილებში ცოტა მოშაო ფერს ინარჩუნებს, რომლის მიზეზი არის სისხლის არამთლიანი გამოცლა, ძვლის ღრუბლებისებურ ნივთიერებიდან (ასეთ მოვლენას ადგილი აქვს ხოლმე უფრო ხშირად ნეკნებში და ზოგიერთ ლულასებურ ძვლების ეპიფიზებში, შემდეგ ხშირად მალეების სხეულებში). ასეთ შემთხვევაში მივმართავთ ხოლმე ისევ პირველ წესს.

აბაზანაში ლზობის წესი მეტს დროს მოითხოვს და უკვე მოშადადებულ გარეცხილ და გასუფთავებულ ძვლებს, მეტადრე დიდსა და ხნიერ ცხოველებზე, ხშირად შერჩებათ ხოლმე მძიმე სუნი. ამის ასაცილებლად საჭიროა ძვლების სამაცერაციო ქვაბში განმეორებით გატარება 70 გრადუსამდე გაცხელებულ წყალში,

## ცხიმის მოცილება და ძვლების გათეთრება

ყველაზე ცხიმიანი ძვლები აქეთ ჩვეულებრივ შინაურ ცხოველებს: სილარს, ძროხას, ზოგიერთი ჯიშის ცხენს და აგრეთვე ზოგიერთ გარეულ ცხოველს (ც. თითქმის უცხიმო ძვლები. აქეთ ხოლმე იმ ცხოველებს, სომლებიც დაიხიციანენ შიმშილის გამო.

უკვე გაშრობის შემდეგ გამოხარშულ ძვლებს ხშირად აღმოაჩნდებათ ხოლმე სიღრმეში დარჩენილი ცხიმი. ამ შემთხვევაში ჩვენ ვამზადებთ მწვავე ნატრიუმის (ლიტრზე 1 გრ.) და ქლორიანი კირის (ლიტრზე 5 გრ.) ხსნარს, ვაწყობთ ძვლებს ცივ ხსნარში (გაცხელება არ არის საჭირო) და ვტოვებთ მასში 4 ან 5 დღის განმავლობაში. ამავე მიზნით შეიძლება ძვლები ჩაეაწყოს ბენზინში და ვამყოფოთ 5—6 დღის განმავლობაში; ბენზინს ორჯერ ან სამჯერ ვცვლით, მხოლოდ ბენზინის ჭურჭელი უნდა მაგრად იყოს დახურული, რომ ბენზინი არ აორთქლდეს. ამის შემდეგ ძვლებს ამოიღებენ სითხიდან და აშრობენ მზეზე.

თუ მსხვილი ძვლების გაუცხილება ზემოაღნიშნული წესით სავსებით ვერ მოხერხდა, ძვლებს მსხვილი სპეციალური გრძელი ლურსმით დახვრეტენ ხოლმე სიგრძეზე ე. წ. საკვებაზე ხვრელებიდან და წაწილნაწილ ამოიღებენ ძვლის ღრუებში მოთავსებულ რბილ ნაწილებს—ძვლის ტვინს. ასეთი ძვლის დამუშავების დამთავრების შემდეგ ხელოვნურად შექმნილ ხვრელს ამოავსებენ ხოლმე ძვლოვანი ცომით, რომელსაც ასე ამზადებენ: ძვლის ნახერხ ფხვნილს ურევვენ გახსნილ წებოს, ზელავენ და ავსებენ დეფექტს.

თუ გამშრალი ძვლების სითეთრე არ არის დამაკმაყოფილებელი, მაშინ მათ ვაწყობთ ქლორიან კირის 13 ან 15 პროცენტთან ხსნარში. ან ხუთ პროცენტთან წყალბადნეყანგის ხსნარში. პირველ ხსნარში ძვლებს ვტოვებთ 4—5 დღეს, მეორე ხსნარში. ძვლები შეიძლება დარჩეს 25—30 საათამდე. მხოლოდ შუშის ჭურჭელი უნდა იყოს შავი ფერის და ინახებოდეს ბნელ ადგილას, რომ სინათლემ არ იმოქმედოს. ამის შემდეგ ძვლებს ვაშრობთ მზეზე. ძვლები ლებულობენ მოთეთრო-მოყვითალო ფერს.

**შენიშვნა 1.** მკერდის ძვლის მომზადება: მკერდის ძვლის და მასთან დაკავშირებული ხრტილოვანი ნეკნების გამოხარშვას ზემოაღნიშნული წესით ჩვეულებრივ არ ვაწარმოებთ, არამედ მათ ვამზადებთ შემდეგნაირად: სხეულიდან რბილი ნაწილების მოცილების შემდეგ, ამოვკვეთთ ხოლმე ხრტილოვან ნეკნებს იქ, სადაც ეს წარმოქმნები უკავშირდება ძვლოვან ნეკნებს; ამრიგად ვიღებთ ერთად ყველა ხრტილოვან ნეკნებს, დაკავშირებულთ მკერდის ძვალთან, შემდეგ ფრთხილად ავფხვკთ, რამდენადაც შესაძლებელია, დარჩენილ წვრილ რბილ ნაწილებს, როგორც თვით მკერდის ძვალს, ისე ხრტილოვან ნეკნებს. ასე გასუფთავებულ პრეპარატს ვაძლევთ ფორმას და შემდეგ ვაშრობთ. გაშრობის შემდეგ ვწმენდავთ პრეპარატს ქლიბით და მინიანი ქაღალდით. ასე მომზადებულ ხრტილოვან ნეკნებით მკერდის ძვალს შემდეგში, ჩონჩხის აკინძვის დროს, ვუერთებთ ძვლოვან ნეკნებს.





**შენიშვნა 2.** თავის ქალას მაცერაცია. თავის ქალას აქვს ბევრი ალაგას ძლიერ ნაზი ნაწილები, ამისათვის რბილი ნაწილები აქრადიდი სიფრთხილით უნდა სწარმოებდეს განსაკუთრებით შემდეგ ნაწილებში: ზედაყბის უკანა ნაწილთან ანუ ე. წ. ზედაყბის ბორცვთან, თვალბუდის შიგნითა კედლებზე საერთოდ და მეტადრე მედიალურ კედელზე ცხავის ძვლისა და ნიჟარების მიდამოში, საფეთქლის ძვალზე და ხოანების ზერელებში. ტვინის ამოღებისათვის ქალას ღრუდან კეფის დიდ ზერელში შეგვყავს ბოლოზე ბაზა დახვეული მავთული, რომლითაც ტვინს ვანაწილებთ. შემდეგ წყალს ვასხამთ ამავე ზერელით და გამოვავლებთ რამდენჯერმე, სანამ ტვინის დაქუცმაცებული ნაწილები მთლიანად გარედ არ გამოირეცხება. ამის შემდეგ რბილ ნაწილებს ვაცლით ამოსახსრებულ ქვედაყბას და ქალასთან ერთად ვდებთ შესაფერ კურქელში ან აბაზანაში და ვფარავთ წყლით; ორი დღის შემდეგ წყალს ვუცვლით, ვრეცხავთ ძვლებს და ხელმეორედ ვდებთ სუფთა წყალში. ხუთი დღის შემდეგ კიდევ ვუცვლით წყალს იმავე წესით და ვდებთ სუფთა წყალში მესამედ. ხნიერი ცხოველის თავის ქალას ზაფხულის პერიოდში სჭირდება წყალში მაცერაცია 10 დღის განმავლობაში, ზამთარში კი 30 დღეს. შემდეგ ამოვიღებთ, გავრეცხავთ, მარლის პარკში ვდებთ და ვათავსებთ სამაცერაციო ქვაბში, რომელშიაც უკვე ჩასმულია შემოაღნიშნული მწვავე ნატრიუმის და კალციუმის ხსნარი. შემდეგ ვათბობთ 80—90 გრადუსამდე ნელნელა და ფრთხილად. საჭიროა ხშირად შემოწმება, რომ არ დაიშალოს ცხვირის ღრუში მოთავსებული ნაზი დაცხრილული ძვლები—ნიჟარები და ზედაყბის ბორცვის ნაწილი. შეეტყობა თუ არა, რომ რბილი ნაწილები უკვე სცილდება ქალას, მათ ამოვიღებთ პინცენტის საშუალებით; რბილ ნაწილებს სიფრთხილით ვაცლით ზედაყბის ბორცვზე, ორბიტაში, ცხვირის ღრუში, სასის და სახნისის ძვლებზე; ამ ნაწილებზე მუშაობის დროს ჩვეულებრივ ეხმარობთ მხოლოდ პინცენტს. თუ რბილი ნაწილი ცოტა ძნელად შორდება, მაშინ თავის ქალას ცივ წყალში ვტოვებთ 5—7 დღეს და მხოლოდ შემდეგ შევუდგებით ხოლმე რბილი ნაწილების მოცილებას.

ასე მომზადებულ გარეცხილ და გასუფთავებულ თავის ქალას ვდებთ მზეზე გასაშრობად. გამშრალ თავის ქალას, თუ ესაჭიროება გათეთრება, ვდებთ წყალბადზექანგის ან ქლორიან კირის ხსნარში.

ქალას მზადება ლბობის წესით უფრო კარგია, რადგან ქალას ყველა ნაწილების მთლიანად და დაუზიანებლად მომზადება უფრო საიმედოა. მაგრამ აქაც სიფრთხილეა საჭირო; წყალში დიდხანს დატოვება ახალგაზრდა ცხოველის თავის ქალას დაშლას გამოიწვევს. ლბობის დამთავრების შემდეგ ქალას ვდებთ ქვაბში და ვაცხელებთ 70 გრადუსამდე. შემდეგ ამოვიღებთ, ვრეცხავთ და ვაშრობთ მზეზე. ამის შემდეგ ვღებულობთ სუფთა და მთლიან თავის ქალას.

И. Д. ЧХИКВИШВИЛИ

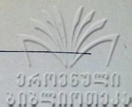
## НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О ВЕРТИКАЛЬНОМ РАСПРОСТРАНЕНИИ ПТИЦ КАВКАЗА

Фауна гор отличается целым рядом специфических условий и как с экологической, так и с зоогеографической точки зрения заслуживает особого внимания.

Прежде всего необходимо отметить, что горные страны делятся на вертикальные зоны; это вызывает быструю смену ландшафтов и климатов, что в свою очередь создает весьма разнообразные экологические условия, на базе которых мы имеем ту своеобразную фауну гор, которая привлекает исследователей горных стран. Основные зоны Кавказа имеют характерную для них фауну, но наряду стенозональными видами здесь встречаются и эвризональные. Наибольшее количество стенозональных форм горной фауны встречается в альпийской зоне, которая представляет как бы „особый биотоп свойственный лишь горам“. В условиях Кавказа из птиц к стенозональным относятся: Кавказская горная гворихвостка—*Phoenicurus erythrogaster erythrogaster* Güld., Кавказская большая мечевица—*Erythrina rubicilla rubicilla* Güld. Кавказский улар—*Tetraogallus caucasicus* Pall., Ягнятник—*Gypaëtus barbatus aureus* Nabl. и др.

Определенные климатические зоны в горах создают на Кавказе, как и в других горных странах, привязанность отдельных форм к определенным зонам и таким образом способствуют распределению животных в стране, а с этим связаны зоогеографические явления значительного порядка.

Ниже помещенные сведения о вертикальном распространении птиц Кавказа не исчерпывающие, но являются попыткой автора подвести итог литературным данным, дополнив их личными наблюдениями по этому вопросу.



Виды птиц	Высотное рас- пространение в метрах	Местонахождение	Фамилия исследова- телей
<i>Podiceps cristatus cristatus</i> L. . . . .	1900 1800	Кавказ Джавахети	Раде Чхиквишвили
<i>Podiceps griseigena griseigena</i> Bood.	610 1800	Кавказ Джавахети	Раде Чхиквишвили
<i>Podiceps auritus</i> L.	1900 1800	Кавказ Джавахети	Раде Чхиквишвили
<i>Podiceps nigricollis</i> L.	1900	Кавказ	Раде
<i>Podiceps ruficollis capensis</i> Salvad.	610 1800	Кавказ Джавахети	Раде Чхиквишвили
<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i> Schva. et Nodder. . . . .	2000 1980 2135	Кавказ З. Грузия Джавахети	Раде Дороватовский Чхиквишвили
<i>Phalacrocorax pygmeus</i> L.	400 915	Кавказ В. Грузия	Раде Чхиквишвили
<i>Pelecanus onocrotalus onocrotalus</i> L.	915	Кавказ	Раде
<i>Pelecanus crispus</i> Bruch. . . . .	1950 2135	Кавказ Джавахети	Раде Чхиквишвили
<i>Platatea leucordia major</i> Temm. et Schleg. . . . .	1900 1830	Кавказ Кавказ	Раде Менетрие
<i>Plegadis falcinellus</i> L. . . . .	1900	Кавказ	Раде
<i>Ardea cinerea cinerea</i> L. . . . .	2000 260 2135 1980	Кавказ З. Грузия Джавахети З. Грузия	Раде Вильзонский Чхиквишвили Дороватовский
<i>Ardea purpurea purpurea</i> L. . . . .	1900 610	Кавказ "	Раде Мензбяр
<i>Egretta alba alba</i> L. . . . .	610 2135	Кавказ Джавахети	Раде Чхиквишвили
<i>Egretta garzetta</i> L. . . . .	915	Кавказ	Раде



Виды птиц	Высотное рас- пространение в метрах	Местонахождение	Фамилии исследова- телей
<i>Ardeola ralloides</i> Scop. . . . .	1900	Кавказ	Раде
<i>Nycticorax nycticorax</i> L. . . . .	1900	Кавказ	Раде
<i>Botaurus stellaris stellaris</i> L. . . . .	1900 2135	Кавказ В. Грузия	Раде Чхиквишвили
<i>Ixobrychus minutus</i> L. . . . .	610 610	Кавказ "	Раде Мензбир
<i>Ciconia nigra</i> L. . . . .	2135 1830 1830 2135	Кавказ " З. Грузия "	Раде Мензбир Вильконский Дороватовский
<i>Ciconia ciconia ciconia</i> L. . . . .	200 2135	Кавказ Джавахети	Раде Чхиквишвили
<i>Cygnus cygnus</i> L. . . . .	1900 1830	Кавказ "	Раде Менетрие
<i>Anser anser</i> L. . . . .	1900 1930 2135	Кавказ " Джавахети	Раде Мензбир Чхиквишвили
<i>Anser albifrons albifrons</i> L. . . . .	1900	Кавказ	Раде
<i>Tadorna tadorna</i> L. . . . .	1900	Кавказ	Раде
<i>Tadorna ferruginea</i> Pall. . . . .	2135 2135 1930 2440 2135	Кавказ " " З. Грузия Джавахети	Раде Мензбир Сатунни Дороватовский Чхиквишвили
<i>Querquedula querquedula</i> L. . . . .	1900 2135	Кавказ З. Грузия	Раде Дороватовский
<i>Querquedula crecca crecca</i> L. . . . .	1900	Кавказ	Раде
<i>Spatula clypeata</i> L. . . . .	1900	Кавказ	Раде
<i>Anas platyrhynchos</i> L. . . . .	2135 1830 1980 2135 2135	Кавказ " З. Грузия " Джавахети	Раде Мензбир Вильконский Дороватовский Чхиквишвили
<i>Anas strepera</i> L. . . . .	1900 1930 1800	Кавказ " Джавахети	Раде Мензбир Чхиквишвили
<i>Anas acuta acuta</i> L. . . . .	1900 1800	Кавказ Джавахети	Раде Чхиквишвили

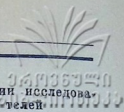


347355-30  
30730101033

Виды птиц	Высотное рас- пределение и сезон	Местонахождение	Фамилия исследова- телей
<i>Mareca penelope</i> L. . . . .	1900 2135	Кавказ Джавахети	Раде Чхиквишвили
<i>Netta rufina</i> L. . . . .	1900 1800 2135	Кавказ Джавахети З. Грузия	Раде Чхиквишвили Дороватовский
<i>Nyroca rufa</i> L. . . . .	1900 1800	Кавказ Джавахети	Раде Чхиквишвили
<i>Nyroca ferina</i> L. . . . .	1900 1800	Кавказ Джавахети	Раде Чхиквишвили
<i>Nyroca fuligula</i> L. . . . .	1900 1900 1800	Кавказ " Джавахети	Раде Мензбир Чхиквишвили
<i>Nyroca marila marila</i> L. . . . .	1900 1900	Кавказ "	Раде Мензбир
<i>Bucephala clangula clangula</i> L. . . . .	1900	Кавказ	Раде
<i>Oidemia fusca</i> L. . . . .	1900 1900 2000	Кавказ " Джавахети	Раде Мензбир Чхиквишвили
<i>Mergus albellus</i> L. . . . .	1900	Кавказ	Раде
<i>Mergus merganser merganser</i> L. . . . .	610 1220	Кавказ "	Раде Мензбир
<i>Mergus serrator</i> L. . . . .	1900 1065	Кавказ З. Грузия	Раде Дороватовский
<i>Cerchneis tinnunculus tinnunculus</i> L. . . . .	3500 3050 3200 3200 3050	Кавказ " С. Кавказ Закавказье В. Сванети	Раде Мензбир Динник Сатунин Чхиквишвили
<i>Cerchneis naumanni naumanni</i> Fleisch. . . . .	915 915 2745 3000 300 2135 2745	Кавказ " С. Кавказ Кавказ З. Грузия Джавахети З. Грузия	Раде Мензбир Динник Богданов Вельконский Чхиквишвили Дороватовский
<i>Aesalon columbarius aesalon</i> Tunst	2600	З. Грузия	Вельконский
<i>Erythropus vespertinus</i> L. . . . .	610 1220 1220	Кавказ Закавказье С. Кавказ	Раде Сатунин Динник

Виды птиц	Высшее рас- пространение в метрах	Местонахождение	Фамилии исследова- телей
<i>Falco subbuteo subbuteo</i> L. . . . .	2440 305 2745 305 3050	Кавказ З. Грузия Закавказье З. Грузия Хевсурети	Радде Дороватовский Сатунин Вильконский Чхиквишвили
<i>Falco peregrinus caucasicus</i> L. . . . .	1220 2135 2135 3355	Кавказ З. Грузия " " В. Сванети	Радде Дороватовский Вильконский Чхиквишвили
<i>Falco cherrug cherrug</i> Gray. . . . .	2135	Кавказ	Радде
<i>Pandion haliaetus haliaetus</i> L. . . . .	1900 2135 1980 1525 260 1830	Кавказ З. Грузия Закавказье С. Кавказ З. Грузия Кавказ	Радде Дороватовский Сатунин Динник Вильконский Менетрие
<i>Milvus milvus (caucasicus)</i> . . . . .	3355 2135 2135	Кавказ З. Грузия "	Радде Дороватовский Вильконский
<i>Haliaeetus albicilla</i> L. . . . .	1900 1625 2440 2440	Кавказ С. Кавказ З. Грузия "	Радде Динник Вильконский Дороватовский
<i>Aquila chrysaetos (subsp)</i> . . . . .	1220 3355	Кавказ Тушет	Радде Чхиквишвили
<i>Aquila heliaca heliaca</i> Sav. . . . .	1220	Кавказ	Радде
<i>Aquila clanga clanga</i> Pall. . . . .	1525 2135 1830 1830 1070 1220 1070	Кавказ В. Сванети Кавказ Талыш З. Грузия Закавказье З. Грузия	Радде Чхиквишвили Мензбир Менетрие Дороватовский Сатунин Вильконский
<i>Aquila clanga pomarina</i> Brehm. . . . .	915 1070 2135	Кавказ З. Грузия "	Радде Вильконский Дороватовский
<i>Aquila pennata</i> Gm. . . . .	610 1525	Кавказ В. Грузия	Радде Чхиквишвили
<i>Buteo lagopus lagopus</i> Pontopp. . . . .	915	Кавказ	Радде





Виды птиц	Высотное рас- пространение в метрах	Местонахождение	Фамилии исследова- телей
<i>Buteo buteo menetriesi</i> Bogd. . . . .	1830 2135 1525 1830 2440	Кавказ З. Грузия " " Кавказ В. Сванети	Радде Дороватовский Вильконский Менетрие Чхиквишвили
<i>Buteo rufinus rufinus</i> Patz. . . . .	2135 213 2440 2440	Кавказ " " З. Грузия " "	Радде Мензбир Дороватовский Вильконский
<i>Pernis apivorus apivorus</i> L. . . . .	915 1220	Кавказ З. Грузия	Радде Чхиквишвили
<i>Astur gentilis caucasicus</i> Klein- schmidt. . . . .	1830 1830 1830 274 1830 2300	Кавказ " " З. Грузия " " Закавказье Тшети	Радде Мензбир Дороватовский Вильконский Сатунин Чхиквишвили
<i>Accipiter nisus nisus</i> L. . . . .	2135 2135 2135 2135 3050	Кавказ " " Закавказье З. Грузия Тшети	Радде Мензбир Сатунин Вильконский Чхиквишвили
<i>Accipiter badius brevipes</i> G mel. . . . .	1100 1830	Кавказ Кавказ	Мензбир Менетрие
<i>Circus pygagrus pygagrus</i> L. . . . .	1830	Кавказ	Радде
<i>Circus macrurus macrurus</i> Gm. . . . .	1830 2135	Кавказ Джаваheti	Мензбир Чхиквишвили
<i>Circus cyaneus cyaneus</i> L. . . . .	2745 2745 2745	Кавказ " " Закавказье	Радде Мензбир Сатунин
<i>Circus aeruginosus aeruginosus</i> L. . . . .	1900 1900 2135	Кавказ Закавказье Джаваheti	Радде Сатунин Чхиквишвили
<i>Aegipius monachus</i> L. . . . .	3050 3355	Кавказ Тшети	Радде Чхиквишвили
<i>Gyps fulvus fulvus</i> Hahl. . . . .	3660 1830 3800	Кавказ Талыш Тшети	Радде Менетрие Чхиквишвили
<i>Neophron perenopterus perenop- terus</i> L. . . . .	3660 1525 1525 2440 2745	Кавказ Закавказье С. Кавказ З. Грузия Тшети	Радде Сатунин Диняк Дороватовский Чхиквишвили

Виды птиц	Высотное рас- пространение в метрах	Местонахождение	Фамилии исследова- телей
<i>Oupaëtus barbatus aureus</i> . Habl. . .	1830	Кавказ	Радде
	3960	Закавказье	Сатунин
	3960	С. Кавказ	Динник
	5960	Кавказ	Мензбир
	3355	Тушети	Чхиквишвили
<i>Coturnix coturnix coturnix</i> L. . . .	2440	Кавказ	Радде
	2440	"	Мензбир
	1830		
	до		
	2135	С. Кавказ	Динник
	2196	З. Грузия	Домбровский
	2290	Кавказ	Сатунин
3050	Тушети	Чхиквишвили	
1800	Сванети	"	
<i>Phasianus colchicus</i> . . . . .	760	Кавказ	Радде
	760	"	Мензбир
	1000	"	Богданов
	760	С. Кавказ	Динник
	1500	З. Грузия	Чхиквишвили
	1220	Кавказ	Сатунин
	760	З. Грузия	Домбровский
1800	Кавказ	Менетрие	
<i>Tetraogallus caucasicus</i> Pall. . . .	2135		
	до		
	4900	Кавказ	Радде
	3000	Казбек	Мензбир
	3400	Хевсурети	Чхиквишвили
	1860		
до			
2790	Кавказ	Носка	
<i>Tetraogallus caspius</i> Gm. . . . .	2440		
	до		
	4900	Мал. Кавказ	Радде
	2660		
	до		
	4270	Мал. Кавказ	Гартерт
	2100	Мал. Кавказ	Сатунин
	2135		
	до		
	3400	Мал. Кавказ	Домбровский
4200	Большой Арарат	Бобринский	
2100	Батум. обл.	Нестеров	
<i>Alectoris kachelik caucasica</i> Suschk.	1900	Кавказ	Радде
	2300	М. Арарат	Сатунин
	2700	Кавказ	Мензбир
	1900	З. Грузия	Домбровский
	2400	"	Вильконский
	2500	Хевсурети	Чхиквишвили
	2500	Кавказ	Богданов
	2100	С. В. Кавказ	Росников

Виды птиц	Высотное рас- пространение в метрах	Местонахождение	Фамилии исследова- телей
<i>Pardix perdix canescens</i> But. . . . .	1900 1830 1000 2200 до 2500 2000 1000 80 2400	Кавказ Ахалцых Сев. Кавказ  Зап. Закавказье Зап. Грузия Кавказ С. Кавказ Кавказ	Радде Гартерт Богданов  Домбровский Чхиквишвили Богданов Динник Менетрие
<i>Lyrurus mlokosieviczi</i> Taczan . . . . .	1900 до 2500 " 3355 2200 до 2500 2600 1900 до 2500 2800 3100	Кавказ " "  Сев. Кавказ В. Грузия  З. Грузия Верх. Сванети Кахети	Радде Мензбир Гартерт  Динник Богданов  Домбровский Чхиквишвили Млокосевич
<i>Fulica atra atra</i> L. . . . .	2100 2100 2100 2100 1800	Кавказ " " Джавахети Кавказ	Радде Мензбир Сатунин Чхиквишвили Менетрие
<i>Gallinula chloropus chloropus</i> L. . . . .	1900 " " 2100	Кавказ " " Джавахети	Радде Мензбир Сатунин Чхиквишвили
<i>Porzana parva</i> Scop. . . . .	2000	Кавказ	Сатунин
<i>Rallus aquaticus aquaticus</i> L. . . . .	610	"	Радде
<i>Crex crex</i> L. . . . .	2200 до 2135 1800 до 2300 1700 2300 2500	Кавказ " " " Сев. Кавказ Зап. Грузия Тшшети	Радде  Мензбир  Сатунин Динник Домбровский Чхиквишвили
<i>Otis tarda tarda</i> L. . . . .	1900 1900 2000 1800	Кавказ Закавказье Кавказ "	Радде Мензбир Сатунин Менетрие

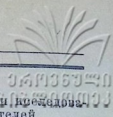


Виды птиц	Насколько рас- пространение в метрах	Местонахождение	Фамилии исследова- телей
<i>Otis tetrax orientalis</i> Hart. . . . .	900 600 до 900 600 600 2100 1800	" " Сев. Кавказ Джавахети Кавказ	Радде Мензбир Сатунии Динник Чхиквишвили Менетрие
<i>Grus grus grus</i> L. . . . .	1900 до 2000 до 2000 2200	Кавказ " Джавахети	Радде Мензбир Сатунии Чхиквишвили
<i>Burchinus oediconemus oediconemus</i> L.	900 вы- ше 900 до 900	Кавказ "	Радде Мензбир Сатунии
<i>Glareola nordmanni</i> Fischervadh. .	900	Кавказ	Радде
<i>Vanellus vanellus</i> L. . . . .	1900 1800 2100 1800	" Джавахети Кавказ	Радде Мензбир Чхиквишвили Менетрие
<i>Vanellus gregarius</i> Pall. . . . .	1900 1800	" "	Радде "
<i>Charadrius hiaticula hiaticula</i> L. .	1900 "	Кавказ "	Радде Мензбир
<i>Charadrius dubius curonicus</i> Gmel.	900 915 1500 1830 "	Кавказ " Цалка Восточ Грузия Зап. Грузия	Радде Мензбир Чхиквишвили Михайловский Дороватовский
<i>Arenaria interpres interpres</i> L. . .	2100	Джавахети	Чхиквишвили
<i>Haematopus ostralegus boristhe- nicus</i> Charlemagne . . . . .	1900	Кавказ	Радде
<i>Himantopus himantopus</i> L. . . . .	900	"	Радде
<i>Recurvirostra avocetta</i> L. . . . .	1900	"	Радде
<i>Phalaropus lobatus</i> L. . . . .	1900	"	Радде
<i>Numenius arquata arquata</i> L. . . .	1900 " 2100	" " Джавахети	Радде Сатунии Чхиквишвили

Виды птиц	Высотное рас- пространение в метрах	Местонахождение	Фамилии исследова- телей
<i>Numenius phaeopus</i> L. . . . .	1900 1900	Кавказ "	Радде Мензбир
<i>Limosa limosa rostriformis</i> Zarudn. . . . .	1900 1200 1800	Кавказ Карагазское озеро Кавказ	Радде Чхиквишвили Мензбир
<i>Tringa stagnatilis</i> Bechsi. . . . .	1900	"	Радде
<i>Tringa nebularia</i> Gün. . . . .	600	"	Радде
<i>Tringa totanus totanus</i> L. . . . .	1900 " 2100	" " Джавახети	Радде Мензбир Сатунин Чхиквишвили
<i>Tringa glareola</i> L. . . . .	1800 "	Кавказ "	Радде Мензбир
<i>Actitis hypoleucis</i> L. . . . .	2100 2400 1800 1000 1100	" " Сев. Кавказ Зап. Грузия " "	Радде Сатунин Диниш Вильковский Дороватовский
<i>Tringa ochropus</i> L. . . . .	2400 " " 3000 2400 "	Кавказ " " Кахети Батум. обл. "	Радде Мензбир Сатунин Чхиквишвили Нестеров Дороватовский
<i>Thylomachus pugnax</i> L. . . . .	900 1800	Кавказ Джавახети	Радде Чхиквишвили
<i>Erolia minuta</i> Leisl. . . . .	1800 " "	Кавказ Джавახети Кавказ	Радде Чхиквишвили Менетрие
<i>Erolia ferruginea</i> Brün. . . . .	1800	Джавახети	Чхиквишвили
<i>Erolia alpina</i> L. . . . .	1900 1800 до 2400	Кавказ " "	Радде Мензбир
<i>Lymnocyptes minuta</i> Brün. . . . .	1900	"	Радде
<i>Capella gallinago gallinago</i> L. . . . .	2100 1800 1800 1800	" " Джавახети Кавказ	Радде Мензбир Чхиквишвили Менетрие

Виды птиц	Высотное рас- пространение в метрах	Местонахождение	Фамилия исследова- телей
<i>Capella media</i> Lath. . . . .	2100 1800 900	Мал. Кавказ Кавказ Сев. Кавказ	Радде Мензбир Динник
<i>Scolopax rusticola</i> L. . . . .	1200 1800 1200 900 2100 2100	" " Сев. Кавказ З. Грузия "	Радде Мензбир Сатуни Динник Вильковский Дороватовский
<i>Larus canus canus</i> L. . . . .	2200	Кавказ	Радде
<i>Larus ridibundus ridibundus</i> L. . .	1900	"	Радде
<i>Sterna hirundo hirundo</i> L. . . . .	1900	"	Радде
<i>Hydrochelidon rinanigra</i> L. . . . .	1900	"	Радде
<i>Columba palumbus palumbus</i> L. . .	1800 900 1200 1800	" Сев. Кавказ Кахети Талыш	Радде Динник Чхиквишвили Менетрие
<i>Columba livia neglecta</i> Humb. . . .	2700 2745 более 2100 3100	Кавказ " Сев. Кавказ Хевсурети	Радде Сатуни Динник Чхиквишвили
<i>Columba oenas oenas</i> L. . . . .	1800 2100 2100 2100	Кавказ З. Грузия " Хевсурети	Радде Вильковский Домбровский Чхиквишвили
<i>Streptopelia turtur turtur</i> L. . . .	2100 1500 1500 1200 "	Кавказ З. Грузия " С. Кавказ В. Грузия	Радде Вильковский Домбровский Динник Чхиквишвили
<i>Cuculus canorus</i> L. . . . .	2200 2200 1800 2000 2000 2700 900 1800	Кавказ " З. Грузия В. Сванети З. Грузия Кавказ	Радде Мензбир Сатуни Вильковский Домбровский Чхиквишвили Кобылин Менетрие
<i>Coracias garrulus caucasica</i> But. .	1200 900 1200 1500 1800	Кавказ Сев. Кавказ З. Грузия В. Грузия Кавказ	Радде Динник Домбровский Чхиквишвили Менетрие





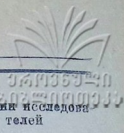
Виды птиц	Высотное распределение в метрах	Местонахождение	Фамилии исследователей
<i>Merops apiaster</i> L. . . . .	1800 2000 1100 300 310 2100 1800	" " Сев. Кавказ З. Грузия " " Хевсурети Талыш	Радде Мензбир Динник Вильконский Домбровский Чхиквишвили Менетрие
<i>Alcedo atthis atthis</i> L. . . . .	1900 1800 1500 300 300 1800	Кавказ " " Кавказ З. Грузия " " В. Сванети	Радде Мензбир Богданов Вильконский Домбровский Чхиквишвили
<i>Upupa epops epops</i> L. . . . .	200 1500 1600 2000 2800 900 1800	Кавказ " " Сев. Кавказ З. Грузия В. Сванети З. Грузия Талыш	Радде Богданов Динник Домбровский Чхиквишвили Кобыляк Мензбир
<i>Athene noctua caucasica</i> Zar. . . . .	2000 " 1200	Кавказ " " З. Грузия	Радде Мензбир Сатуни Чхиквишвили
<i>Otus scops scops</i> L. . . . .	900 900 1500	Кавказ З. Грузия " "	Радде Дороватовский Чхиквишвили
<i>Glaucidium passerinum passerinum</i> L. . . . .	900	Кавказ	Радде
<i>Strix aluco vilkonškū</i> Menzbier . . . . .	1500 1500 1500 1200	Кавказ " " З. Грузия " "	Радде Мензбир Дороватовский Кобыляк
<i>Asio otus otus</i> L. . . . .	1100	С. Кавказ	Динник
<i>Asio flammeus flammeus</i> Pontopp. . . . .	2000  1500	Кавказ  В. Грузия	Радде  Чхиквишвили
<i>Bubo bubo interpositus</i> Hart. et Rot. . . . .	2100 " 2100 2100 2400 1100	Кавказ " " Абастумани З. Грузия " " Тупети Сев. Кавказ	Радде Мензбир Михайловский Вильконский Дороватовский Чхиквишвили Динник

Виды птиц	Высотное рас- пространение в метрах	Местонахождение	Фамилия собирателя и год
<i>Apus apus apus</i> L. . . . .	2000	Кавказ	Радде
	2300	Сев. Кавказ	Диниш
	1100	Зап. Грузия	Вильконский
	2400	"	Дороватовский
	2600	Тупети	Чхиквишвили
	1800	Талыш	Менстрие
<i>Apus melba melba</i> L. . . . .	2600	Батум. обл.	Пестеров
	3100	Кавказ	Радде
	1100	"	Диниш
	3100	Зап. Грузия	Домбровский
<i>Picus viridis saundersi</i> Tacx. . . . .	3300	Верх. Сванети	Чхиквишвили
	1500	Кавказ	Радде
	1800	"	Мензбир
	800	Зап. Грузия	Вильконский
	2100	"	Дороватовский
	1500	Абхазия	Чхиквишвили
<i>Dendrocoptes medius caucasicus</i> Bianc.h. . . . .	1800	Кавказ	Менстрие
	450	"	Радде
	900	Кавказ	Чхиквишвили
<i>Dendromas lilfordi caucasicus</i> Tschickvischvili . . . . .	1250	В. Грузия	Чхиквишвили
	1200	Зап. Грузия	Дороватовский
	1800	Кавказ	Радде
<i>Dryobates major tenuirostris</i> But. . . . .	2100	"	Мензбир
	2100	Зап. Грузия	Вильконский
	2100	"	Дороватовский
	2100	З. Сванети	Чхиквишвили
	2100	"	Чхиквишвили
<i>Dendrocoptes medius colchicus</i> But. . . . .	500	Кавказ	Радде
	500	Зап. Грузия	Дороватовский
<i>Leuconotus minor colchicus</i> But. . . . .	100	Кавказ	Радде
	100	"	Мензбир
	300	З. Грузия	Вильконский
	900	"	Дороватовский
	1800	В. Сванети	Чхиквишвили
<i>Driocopus martiusmartius</i> L. . . . .	2000	Кавказ	Радде
	2000	"	Мензбир
	2000	Зап. Грузия	Вильконский
	2400	"	Дороватовский
	2100	В. Сванети	Чхиквишвили
<i>Lynx torquilla torquilla</i> L. . . . .	1500	Кавказ	Радде
	1200	"	"
	1500	"	Мензбир
	1500	"	Богданов
	200	З. Грузия	Вильконский
	1500	"	Дороватовский
	2100	Вер. Сванети	Чхиквишвили
	1800	Талыш	Менстрие

Виды птиц	Высотное рас- пространение в метрах	Местонахождение	Фамилии исследова- телей
<i>Riparia rupestris rupestris</i> L. . . . .	2400 1200 1100 " 2100 1800	Кавказ Сев. Кавказ Зап. Грузия " " Джавахети Талыш	Радде Динник Вильконский Дороватовский Чхиквишвили Менетрие
<i>Riparia riparia riparia</i> L. . . . .	1900 2000 1100 2600 1100 2400	Кавказ " " Зап. Грузия В. Сванети Зап. Грузия Кавказ	Радде Богданов Вильконский Чхиквишвили Дороватовский Мензбир
<i>Delichon urbica meridionalis</i> Hart.	2700 2100 2100 1500 2400 1800	Кавказ Сев. Кавказ Зап. Грузия " " Тшети Талыш	Радде Динник Вильконский Дороватовский Чхиквишвили Менетрие
<i>Hirundo rustica rustica</i> L. . . . .	1200 300 300 2400 1800	Кавказ Зап. Грузия " " В. Сванети Талыш	Радде Вильконский Дороватовский Чхиквишвили Менетрие
<i>Cinclus cinclus caucasicus</i> Mad. . .	2100 2100 2400 2700	Кавказ Зап. Грузия " " Верх. Сванети	Радде Вильконский Дороватовский Чхиквишвили
<i>Troglodytes troglodytes hyrcanus</i> Zar. et Loud. . . . .	1900 1800 2000 2200	Кавказ Сев. Кавказ Зап. Грузия В. Сванети	Радде Динник Вильконский Чхиквишвили
<i>Prunella modularis obscura</i> Habl. .	2100 2100 2100 1830	Кавказ Зап. Грузия " " В. Сванети	Радде Вильконский Дороватовский Чхиквишвили
<i>Prunella collaris montana</i> Habl. . .	2700 1900 3100 2700 2400	Кавказ " " Сев. Кавказ Зап. Грузия Тшети	Радде Мензбир Динник Дороватовский Чхиквишвили
<i>Erithacus rubeculla caucasica</i> But. .	1400 2100 2100 2100 500	Кавказ Зап. Грузия " " В. Сванети Батум. обл.	Радде Вильконский Дороватовский Чхиквишвили Нестеров



Виды птиц	Высотное рас- пространение в метрах	Местонахождение	Фамилии исследова- телей
<i>Phoenicurus ochruros ochruros</i> Gmel. . . . .	2400 до 2400 2400 2100 2700	Кавказ Сев. " Кавказ Зап. Грузия Хевсурети	Раде Сатуни Диние Дороватовский Чхивцишвили
<i>Phoenicurus phoenicurus phoe- nicurus</i> L. . . . .	2400 1800	Кавказ Абхазети	Раде Чхивцишвили
<i>Phoenicurus phoenicurus sama- misticus</i> Hablizli . . . . .	1500 1800 2100 2100 1800	Кавказ Кавказ Зап. Грузия Вост. Грузия	Раде Мензбир Вильконский Дороватовский Чхивцишвили
<i>Saxicola torquata variegata</i> Gmel. .	1800 1500 1500 2400 2400 2700 1800 1500	Кавказ " " Зап. Грузия " Тшети Кавказ Ватум. обл.	Раде Сатуни Богданов Вильконский Дороватовский Чхивцишвили Менетрие Несторов
<i>Saxicola rubetra rubetra</i> L. . . . .	1500 2135 1350 2400 2400 2900 1800	Кавказ " Сев. Кавказ Зап. Грузия " Тшети Талыш	Раде Сатуни Богданов Диние Вильконский Дороватовский Чхивцишвили Менетрие
<i>Oenanthe isabellina</i> Temm. . . . .	1200 2100 1200 3000 1800 2100	Кавказ " " Сев. Кавказ Джавახети	Раде Мензбир Сатуни Богданов Диние Чхивцишвили
<i>Oenanthe oenanthe oenanthe</i> L. . .	3000 2700 2100 до 2600 1500 2400 2600 2700 3200 2400	Кавказ " " Талыш Сев. " Кавказ Зап. Грузия " Тшети Талыш	Раде Мензбир Сатуни Менетрие Богданов Диние Вильконский Дороватовский Чхивцишвили Менетрие



Виды птиц	Высотное рас- пространение в метрах	Местонахождение	Фамилия исследова- телей
<i>Monticola solitarius solitarius</i> L. .	1500	Кавказ	Радде
	1500	"	Мензбир
	1500	"	Сатунни
	1880	В. Грузия	Михаловский
	1200	В. Грузия	Чхиквишвили
	2200	С. В. Кавказ	Россинов
	1500	Зап. Грузия	Дороватовский
<i>Monticola saxatilis saxatilis</i> L. . .	2700	Кавказ	Радде
	2700	"	Мензбир
	2700	"	Сатунни
	1700	"	Богданов
	1500	Сев. Кавказ	Динник
	2700	Зап. Грузия	Дороватовский
	3000	В. Сванети	Чхиквишвили
<i>Turdus merula atterimus</i> Mad. . .	2100	Кавказ	Радде
	900	"	Мензбир
	вы- ше	"	Сатунни
	1500	"	Богданов
	1500	"	Билькевич
	2100	Дагестан	Динник
	1200	Сев. Кавказ	Вильконский
	1500	Зап. Грузия	Дороватовский
	1500	"	Чхиквишвили
2600	Тшети		
<i>Turdus torquatus amicornum</i> Mad. . .	3000	Кавказ	Радде
	3000	"	Мензбир
	2400	"	Сатунни
	3000	"	Богданов
	3000	Сев. Кавказ	Динник
	2100	Вост. Грузия	Беме
	2600	Зап. Грузия	Вильконский
	2600	"	Дороватовский
	3000	Тшети	Чхиквишвили
	3000	Талыш	Менетрие
2600	Батум. обл.	Нестеров	
3050	Кавказ	Гаргерт	
<i>Turdus ericetorum philomelos</i> Brehm.	2100	Кавказ	Радде
	2100	Зап. Грузия	Вильконский
	2100	"	Дороватовский
	2100	В. Сванети	Чхиквишвили
<i>Turdus viscivorus viscivorus</i> L. . .	2400	Кавказ	Радде
	2100	"	Михаловский
	2700	Сев. Кавказ	Динник
	2100	Зап. Грузия	Вильконский
	2100	"	Дороватовский
	2100	Тшети	Чхиквишвили
	1800	Талыш	Менетрие

34135330  
30230101033

Виды птиц	Высотное рас- пространение в метрах	Местонахождение	Фамилии исследова- телей
<i>Sylvia curruca caucasica</i> Ogn et Banjkov . . . . .	1500 1500 1200 2100 2100	Кавказ " Зап. Грузия Вост. Сванети	Радде Сатуни Вогданов Дороватовский Чхиквишвили
<i>Sylvia communis icterops</i> Men . . .	1800 1800 1830 1800 1800 300 800	Кавказ " Вост. Грузия З. Грузия Хевсурети Зап. Грузия Талыш	Радде Сатуни Михаловский Дороватовский Чхиквишвили Вильковский Менетрие
<i>Sylvia atricapilla dammholzi</i> Stes.	1800 1800 1800 1900 1800	Кавказ Зап. Грузия " Верх. Сванети Талыш	Радде Вильковский Дороватовский Чхиквишвили Менетрие
<i>Sylvia nisoria nisoria</i> Bechst. . . .	900 1500 1800	Кавказ Зап. Грузия Верх. Сванети	Радде Вильковский Чхиквишвили
<i>Acrocephalus schoenobenus</i> L. . . . .	600 900	Кавказ Вост. Грузия	Радде Чхиквишвили
<i>Acrocephalus palustris</i> Bechst. . . .	400 400 600	Кавказ Зап. Грузия В. Грузия	Радде Дороватовский Чхиквишвили
<i>Acrocephalus scirpaceus scirpaceus</i> Herm. . . . .	1900 2600 2600 2100	Кавказ Зап. Грузия " Хевсурети	Радде Вильковский Дороватовский Чхиквишвили
<i>Acrocephalus arundinaceus</i> L. . . . .	400 1830 1200	Кавказ С. В. Кавказ В. Грузия	Радде Росиков Чхиквишвили
<i>Cettia cettia orientalis</i> Tristram. . .	900 900 900 1830 800	Кавказ " " Вост. Грузия Талыш	Радде Мензбир Сатуни Михаловский Менетрие
<i>Phylloscopus nitidus nitidus</i> L. . . .	2100 2200	Зап. Грузия В. Сванети	Вильковский Чхиквишвили
<i>Phylloscopus collybitus lorenzū</i> Sewertz. . . . .	1900 2400 1200 1400 2600	Кавказ " Зап. Грузия " Хевсурети	Радде Мензбир Вильковский Дороватовский Чхиквишвили



Виды птиц	Высотное рас- пространение в метрах	Местонахождение	Фамилии исследова- телей
<i>Phylloscopus collybitus abietinus</i> Nilss. . . . .	1200 1800	Кавказ В. Сванети	Радде Чхиквишвили
<i>Muscicapa parva parva</i> Bechst. . .	1200 2000 1200 2100	Кавказ Зап. Грузия В. Сванети	Радде Богданов Дороватовский Чхиквишвили
<i>Muscicapa striata neumanni</i> Poche.	1500 1500 900 1200 1500 1800	Кавказ Кавказ З. Грузия З. Грузия Абхазети Кавказ	Радде Богданов Вильконский Дороватовский Чхиквишвили Менетрие
<i>Lanius collurio Kobylini</i> But. . . .	1900 1500 1100 2400 2100 1800	Кавказ Кавказ З. Грузия З. Грузия З. Грузия Кавказ	Радде Богданов Вильконский Дороватовский Чхиквишвили Менетрие
<i>Lanius excubitor excubitor</i> L. . . .	900	Вост. Грузия	Чхиквишвили
<i>Lanius minor</i> L. . . . .	1500 1300 1500 1800	Кавказ Кавказ З. Грузия В. Сванети	Радде Богданов Дороватовский Чхиквишвили
<i>Regulus regulus buturlini</i> Loud. . .	900 2100 2100	Кавказ З. Грузия З. Грузия	Радде Вильконский Дороватовский
<i>Remiz pendulinus caspius</i> Poelz. . .	1100 1300	Кавказ В. Грузия	Радде Чхиквишвили
<i>Aegithalos caudatus major</i> Radde .	1500 1500 1500 2100	Кавказ З. Грузия З. Грузия В. Сванети	Радде Вильконский Дороватовский Чхиквишвили
<i>Parus later michalovskii</i> Bogd. . . .	2100 2100 1500 1100 2100 2100 1500	Кавказ " " З. Грузия Чорохск. хр. В. Сванети Кавказ	Радде Мевзбир Богданов Вильконский Дерюгин Чхиквишвили Менетрие
<i>Parus coeruleus satunini</i> Sar. . . .	2200 2100 1500 1100 2100 2100 2100 1800 2100	Кавказ " " З. Грузия З. Грузия Хевсурети Талыш Чорох. край	Радде Мевзбир Богданов Вильконский Дороватовский Чхиквишвили Менетрие Дерюгин

Виды птиц	Высотное рас- пространение в метрах	Местонахождение	Фамилии исследова- телей
<i>Parus major major</i> L. . . . .	2100 1200 2100 2100 2100 1800	Кавказ С. Кавказ З. Грузия " " Хевсурети Талыш	Радде Динник Вильконский Дороватовский Чхиквишвили Менетрие
<i>Sitta canadensis krüperi</i> Pelz. . . .	2100 2100 1800	Кавказ З. Грузия В. Грузия	Мензбир Вильконский, Чхиквишвили
<i>Sitta europaea caucasica</i> Reichenovi	1800 1800 1800 1500 1700 2100	Кавказ " " " " З. Грузия З. Грузия В. Сванети	Радде Сатуни Богдаяов Вильконский Дороватовский Чхиквишвили
<i>Sitta neumayer rupicola</i> Blanf. . . .	2100 1800 2100	Кавказ " " Джавахеги	Радде Дороватовский Чхиквишвили
<i>Certhia familiaris persica</i> Sarudny et Loudon. . . . .	1800 1500 900 1800 2100	Кавказ " " З. Грузия " " " Тшети	Радде Мензбир Вильконский Дороватовский Чхиквишвили
<i>Tichodroma muraria</i> L. . . . .	2400 1800 150 3600 2400 2400 3300	Кавказ " " З. Грузия С. Кавказ З. Грузия " " Тшети	Радде Мензбир Кобылян Беме Вильконский Дороватовский Чхиквишвили
<i>Anthus spinoletta blakistoni</i> Swinh.	3600 3600 2600 2700 2700 3300	Кавказ " " З. Грузия Чорохск. край З. Грузия Тшети	Радде Мензбир Вильконский Дерюгин Дороватовский Чхиквишвили
<i>Anthus trivialis trivialis</i> L. . . . .	2400 2100 2100 2100 2400 2100	Кавказ З. Грузия " " В. Сванети Кавказ С. Кавказ	Радде Вильконский Дороватовский Чхиквишвили Менетрие Беме
<i>Anthus campestris campestris</i> L. . .	1800 1800 2100	Кавказ З. Грузия Хевсурети	Радде Дороватовский Чхиквишвили

34135930  
70200000010100

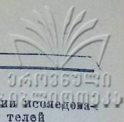


Виды птиц	Высотное рас- пределение в метрах	Местонахождение	Фамилии исследова- телей
<i>Motacilla cinerea cinerea</i> Tunst. . . . .	2400 2400 2400 2100 2400 2700	Кавказ " " З. Грузия " Тшети	Радде Мензбир " Вильковский Дороватовский Чхиквишвили
<i>Motacilla flava felddegg</i> Mich. . . . .	900 2100 1800 1800	Кавказ " Джавахеги Кавказ	Радде Сатуни Чхиквишвили Менетрие
<i>Motacilla alba alba</i> L. . . . .	2400 2400 2100 2400 2400 1800	" " З. Грузия " " Кавказ	Радде Мензбир " Вильковский Дороватов Чхиквишвили Менетрие
<i>Eremophila alpestris penicillata</i> Gould. . . . .	3600 3600 1800 2000 2400 3300 3000	" " " " З. Грузия Тшети Кавказ	Радде Мензбир Сатуни Богданов Дороватовский Чхиквишвили Менетрие
<i>Alauda arvensis cantarella</i> Br. . . . .	2400 2100 1400 2600 2600 3000 1800	" Кавказ " " " Тшети Кавказ	Радде Сатуни Богданов Вильковский Дороватовский Чхиквишвили Менетрие
<i>Lullula arborea pallida</i> Sar. . . . .	1500 1500 2100 1800	" З. Грузия В. Сванети Талыш	Радде Дороватовский Чхиквишвили Менетрие
<i>Galerida cristata caucasica</i> Tacz. . . . .	2400 2400 1300 1300 1800 1800	Кавказ " " С. Кавказ Джавахеги Кавказ	Радде Мензбир Богданов Динник Чхиквишвили Менетрие
<i>Calandrella pispoletta pseudobaetica</i> Stegm. . . . .	1200	Кавказ	Радде
<i>Emberiza schoeniclus schoeniclus</i> L. . . . .	1900 1900 1200	Кавказ " В. Грузия	Радде Сатуни Чхиквишвили





Виды птиц	Высотное рас- пространение в метрах	Местонахождение	Фамилии исследова- телей
<i>Emberiza hortulana</i> L. . . . .	1800	Кавказ	Радде
	1800	"	Сатуни
	1800	З. Грузия	Дороватовский
	2400	Хевсурети	Чхиквишвили
	1800	Кавказ	Менетрие
<i>Emberiza cia prageri</i> Laumb. . . . .	2100	"	Радде
	1500	"	Мензбир
	2100	"	Сатуни
	1200	З. Грузия	Кобыли
	2800	Мамисон пер.	Диник
	1500	З. Грузия	Вильковский
	2100	"	Дороватовский
2700	Тунети	Чхиквишвили	
600	Чорох. край	Дерюгин	
<i>Emberiza melanocephala</i> Scopoli. . . . .	1800	Кавказ	Мензбир
	1800	"	Радде
	1500	"	Сатуни
	1060	"	Богданов
	1500	В. Грузии	Чхиквишвили
	1800	Талыш	Менетрие
<i>Emberiza citrinella erythrogenys</i> Brehm. . . . .	1200	Кавказ	Радде
	1800	Джавахети	Чхиквишвили
<i>Emberiza calandra calandra</i> L. . . . .	2400	Кавказ	Радде
	2100	"	Сатуни
	600	В. Грузии	Дороватовский
	1800	В. Грузии	Чхиквишвили
	1800	Кавказ	Менетрие
<i>Passer montanus transcaucasicus</i> But. . . . .	1900	"	Радде
	1900	"	Мензбир
	1800	С. Кавказ	Диник
	1500	Кахети	Чхиквишвили
<i>Passer domesticus caucasicus</i> Bogd. . . . .	2400	Кавказ	Радде
	2400	"	Диник
	300	З. Грузия	Дороватовский
	1000	З. Грузия	Кобыли
	1000	"	Вильковский
	1200	"	Чхиквишвили
<i>Fringilla coelebs solomkoi</i> Mensb. . . . .	2200	Кавказ	Радде
	2200	"	Мензбир
	2100	З. Грузия	Вильковский
	2100	"	Дороватовский
	2100	В. и З. Грузия	Чхиквишвили
	1500	Ватум. обл.	Нестеров



Виды птиц	Высотное рас- пространение в метрах	Местонахождение	Фамилии исследова- телей
<i>Loxia curvirostra caucasica</i> But.	1800 2100 2100 2100	Кавказ З. Грузия В. Сванети Батум. обл.	Радде Дороватовский Чхиквишвили Нестеров
<i>Montifringilla nivalis alpicola</i> Pall.	2700 2400 2800 2100	Кавказ " " С. Кавказ Джавахети	Радде Мензбир Динник Чхиквишвили
<i>Erythrina erythrina cubanensis</i> Laubm. . . . .	2300 2100 3000 2400 2300 2700	Кавказ " З. Грузия " " " Тушети	Радде Сатунни Богданов Вилькоцкий Дороватовский Чхиквишвили
<i>Erythrina rubicilla rubicilla</i> Guld.	1800 2400 3000	Кавказ " С. Кавказ	Радде Мензбир Беме
<i>Pyrrhula pyrrhula rossikovi</i> De- rjugini. . . . .	2200 2300 2100 2100 2100	Кавказ " З. Грузия С. В. Кавказ В. Сванети	Радде Сатунни Вилькоцкий Дороватовский Осиков Чхиквишвили
<i>Serinus pusillus</i> Pall. . . . .	2400 2100 3000	Кавказ З. Грузия Тушети	Радде Дороватовский Чхиквишвили
<i>Acanthis flavirostris brevirostris</i> Sarudny. . . . .	2400	Джавахети	Чхиквишвили
<i>Acanthis cannabina bella</i> Brehm. . . . .	2400 2400 2400 2400 2700	Кавказ З. Грузия Кавказ С. Кавказ Тушети	Радде Дороватовский Мензбир Динник Чхиквишвили
<i>Spinus spinus</i> L. . . . .	2200 2400 2170 2100 2100 2100 2400 2400	Кавказ " " З. Грузия Черох. край С. В. Кавказ З. Грузия В. Сванети	Радде Мензбир Богданов Вилькоцкий Дерюгин Осиков Дороватовский Чхиквишвили
<i>Carduelis carduelis brevirostris</i> Sarudn. . . . .	1900 2100 1500 2400 2100 2100 2700	Кавказ " " С. Кавказ З. Грузия " В. Сванети	Радде Сатунни Богданов Динник Вилькоцкий Дороватовский Чхиквишвили

Виды птиц	Высотное рас- пространение в метрах	Местонахождение	Фамилии исследова- телей
<i>Chloris chloris menzbieri</i> , Moltsch. .	1200 1300 1100 1700 1500	Кавказ Кавказ З. Грузия " " Абхазети	Радде Богданов Вильконский Дороватовский Чхиквишвили
<i>Coccothraustes coccothraustes nig- ricans</i> But. . . . .	1800 1800 1200 300 3000 1800	Кавказ " " З. Грузия " " Абхазети	Радде Мензбир " " Сатуния Вильконский Дороватовский Чхиквишвили
<i>Oriolus oriolus caucasicus</i> Sarugny.	1800 2100 500 500 1200 600 1800	Кавказ " " З. Грузия " " В. Грузия С. Кавказ Кавказ	Радде Сатуния Вильконский Дороватовский Чхиквишвили Динник Мензбир
<i>Pastor roseus</i> L. . . . .	2300 2300 600 900	" " " " С. Кавказ В. Грузия	Радде Сатуния Динник Чхиквишвили
<i>Sturnus vulgaris caucasicus</i> Lor. .	2100 1800 1500 1800	Кавказ З. Грузия " " Джавахети	Радде Вильконский Дороватовский Чхиквишвили
<i>Pyrhocorax graculus graculus</i> L. .	3600 3300 3600 3300 2700 3600 1220	Кавказ " " " " С. Кавказ З. Грузия Тшети Dagestan	Радде Мензбир Сатуния Динник Дороватовский Чхиквишвили Rosenberg
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax docilis</i> Cm	3600 3600 2100 2700 3600	Кавказ " " Грузия З. Грузия Хевсурети	Радде Сатуния Михаловский Дороватовский Чхиквишвили
<i>Garrulus glandarius krynicki</i> Koben.	1800 2100 1800 2100 2100 2400	Кавказ Грузия С. Кавказ З. Грузия " " Тшети	Радде Михаловский Динник Вильконский Дороватовский Чхиквишвили



Виды птиц	Высотное рас- пространение в метрах	Местонахождение	Фамилии исследова- телей
<i>Pica pica feriorum</i> Lönnb. . . . .	1900 2000 2000 2000 2000	Кавказ " " З. Грузия Джаваheti	Радде Мензбир Сатуни Дороватовский Чхиквишвили
<i>Coloeus monedula soemmeringi</i> Fisch. . . . .	800	Кавказ	Радде
<i>Corvus corone scharpii</i> Oites. . . . .	2400 2400 2500 2500 2900	Кавказ С. Кавказ З. Грузия " " Хевсурети	Радде Диниш Вильконский Дороватовский Чхиквишвили
<i>Corvus corax corax</i> L. . . . .	3000 3300 2900 2600 2600 3600	Кавказ " С. Кавказ З. Грузия " Тушети	Радде Менебир Диниш Вильконский Дороватовский Чхиквишвили



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вильковский, Ф. В. Орнитологическая фауна Аджарии, Гурии и северо-восточной части Дагестана. Материалы к познанию флоры и фауны Российской Империи, отд. зоологии, вып. III, 1896.
2. Богданов, М. Птицы Кавказа. Труды Общества Естествоиспыт. при Импер. Казанском Университете, т. VIII, Вып. 4.
3. Банковский, В. Б. К орнитофауне Закавказья преимущественно Тифлисской губ.
4. Дерюгин, К. М. Материалы по орнитофауне Чорохского края (юго-западное Закавказье) и окрестностей Трапезунда. Ежегодник Зоолог. Музея Имп. Академии Наук, т. V, 1900.
5. Динник, М. Орнитологические наблюдения на Кавказе. Труды Имп. С. Петербургского Общества Естествоиспытателей, т. XVII, 1886.
6. Домбровский, Б. А. Материалы для изучения птиц Колхиды, Аджарии и сопредельных мест. Издание Киевского Орнит. Общ. имени К. Ф. Кесслера.
7. Кобыляк, А. М. Интересные орнитологические находки на Кавказе. Изв. Кавк. Музея, т. III, 1907.
8. Кобыляк, А. М. Материалы для орнитофауны Кавказского края. Кутаисская губерния. Изв. Кавк. Музея, т. III, 1908.
9. Мензбир М. А. Птицы России. 2 тома 1893—1895.
10. Ménière's, E. Catalogue raisonné des objets de Zoologie recueillis dans un voyage, au Caucase et jusqu'aux frontières actuelles de la Perse. T. Pб.
11. Нестеров, П. В. Материалы для орнитофауны Батумской области (югозападное Закавказье). „Извест. Кавк. Музея“, т. V, 1910.
12. Радде, Г. И. Орнитологическая фауна Кавказа (Ornis Caucasica). Систематическое и биолого-географическое описание кавказских птиц. Тифлис 1884.
13. Россыков, К. Обзор зимней фауны птиц восточной части долины р. Малки. Прилож. к XLIX тому Запис. Импер. Академии наук. № 4, С. Петербург, 1884.
14. Россыков, К. Н. Результаты наблюдений над птицами западной части северо-восточного Кавказа. Труды Имп. С. Петербургского Общ. Естествоиспыт., т. XIX, 1888.
15. Сатуниев, К. А. Материалы к познанию птиц Кавказского края. „Записки Кавк. Отд. Русск. Геогр. Общ.“, т. XXVI, вып. 3, 1907.
16. Сатуниев, К. А. Систематический каталог птиц Кавказского края. Записки Кавк. Отд. Имп. Русск. Геогр. Общ. Книжка XXVIII, вып. 1-й.
17. Чхиквицидзе, И. Д. Материалы по орнитофауне Джавахети. Академия Наук СССР. Зякавказский филиал, Научно-исследовательский Институт Кавказоведения, 1933.
18. Чхиквицидзе, И. Д. К фауне млекопитающих и птиц Абхазии. Грузинский Филиал Академии Наук СССР. Зоологический сектор.
19. Чхиквицидзе, И. Д. Материалы для изучения фауны Хевсурети (Птицы и млекопитающие). Вестник Государственного Музея Грузии XI—A.

В. В. ЛЕЖАВА

## НОВЫЙ ВИД КОРОЕДА ИЗ ГРУЗИИ

*Scolytus taxicola* sp. n.

(Adinterim)

В 1940 г., во время моей командировки от Государственного Музея Грузии в Цагверский Лесхоз, с целью обследования этого хозяйства в отношении инидофауны, мной найден вид короеда из рода *Scolytus*. Он отличается от близких видов: менее выпуклым брюшком—от *Sc. rugulosus* Ratz. и более выпуклым брюшком—от *Sc. intricatus* Ratz.

Этот новый вид короеда описываю по трем экземплярам и называю его *taxicola* именем той породы дерева, на которой он открыт мной.



Увеличение 35x





ვ. ბ. ლეჟავა

ქერქიპაშიის ახალი სახეობა საქართველოში

*Scolytus taxicola* sp. n.

(Adinterrim)

1940 წ., საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმიდან წალვერში მივიღინებისა იქაური სატყეო მეურნეობის იპილოფუნის გამოკვლევის მიზნით, ზემ მიერ ნაპოვნია წალვერში ქერქიპაშიის სახეობა *Scolytus*-ის გვარიდან, რომელიც განსხვავდება *Sc. rugulosus*-ისაგან მუცლის ნაკვები ამობურცულობით, *Sc. intricatus*-ისაგან—პირიქით მუცლის მეტი ამობურცულობით.

ქერქიპაშიის ამ ახალ სახეობას აღწერ სამ ეკვემბლიარზე და ვარქმე *taxicola*-ს მცენარის იმ ჯიშის სახელწოდების მიხედვით, რომელზედაც ის არის ნაპოვნი.

W. W. LEZHAWA

NEUE ART BORKENKÄEFERS IN DER GEORGISCHEN SSR

*(Scolytus taxicola* sp. n.)

(Adinterrim)

Im Jahre 1940 während einer Dienstreise im Forstrevier Zagweri, im Auftrage des staatlichen Museums der Georgischen SSR, zwecks der Untersuchung dieses Forstreviers auf die Anwesenheit der Jpidofauna, ist von mir auf *Taxus baccata* eine art vom Borkenkäfer aus der Gattung *Scolytus* gefunden worden. Von den verwandten Arten unterscheidet er sich durch folgende Merkmale: vom *Sc. rugulosus* Ratz — durch weniger gewölbtes und vom *Sc. intricatus* Ratz — durch mehr ausgewölbtes Abdomen.

Diese neue Art vom Borkenkäfer ist von mir nach drei Exemplaren beschrieben worden. Ich nenne sie hiermit „*taxicola*“, nach dem Namen der Holzent, auf welcher sie von mir gefunden worden ist.

И. В. ДЫЛЕВСКАЯ

## ОСНОВНЫЕ МОМЕНТЫ ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ БРИОФЛОРЫ ГРУЗИИ

Началом изучения бриофлоры Грузии можно считать середину прошлого столетия, когда —посещавшие Кавказ натуралисты, попутно со сбором высших растений, порой чисто случайно, собирали также образцы мхов.

Специальная бриологическая литература, не только Грузии, но и вообще Кавказа, пока еще очень бедна. Первые данные о мхах Кавказа, включая Грузию, мы находим у F. Kolenati в 1843 году. О дает сводку собранных им мхов в количестве 194-х видов. Эта работа явилась дополнением к сводке бриолога Weinmann'a [37]. Сборы Kolenati были немногочисленны, притом с ограниченной территории: Сванети, Центрального Кавказа, Юго-Осети и Тбилиси.

В 1847 году, почти влед за работой Kolenati, появилась в печати работа Ruprecht'a [33], охватывшая большое число районов Грузии: Юго-Осети, Тушети, Хевсурети, частично Имерети и Каргли. В ней, помимо других споровых растений, упомянуты также и мхи.

После значительного перерыва в несколько десятков лет на арену деятельности выступают новые пионеры бриологии.

В 1871 г. получил командировку на Кавказ, для изучения флоры бесцветковых, споролог Плутенко [13]. Для исследования им были выбраны следующие районы: Абхазия, бывшие Тбилисский и Телавский уезды и долина реки Арагвы. В результате обработки собранной коллекции у него получился список из 99 видов.

В 1886 году лichenолог Н. Lojka предпринял обследование долины реки Терек, посетив попутно Тбилиси. Одновременно с лишайниками он собирал и мхи. Свою коллекцию он предоставил для обработки Breidler'y [22]. Количество образцов Lojka невелико, но среди них оказался один новый для науки вид и 2 вида мхов, новых для Грузии.

В том же году L. Koernbach и O. Kuntze посетили некоторые районы Кавказа для ботанического обследования. Произведенные

ими бриологические сборы они передали для обработки и издания брiологу С. Muller'y [30]. Среди этих сборов 3 вида были впервые отмечены для Грузии и 6 оказались вообще новыми для науки.

Настоящим основоположником бриологического познания Грузии необходимо считать V. F. Brotherus'a [23, 24, 25], лучшего знатока мхов. Ему первому в области изучения бриологической флоры Закавказья удалось заложить фундамент научного изучения мхов, как в результате личных исследований, так и путем обработки сборов других коллекторов.

Собственные исследования велись им в два приема—в 1877 и 1891 г.г. В результате первого путешествия появилась в 1880 году работа „Excursions bryologiques en Caucase“, где между прочим затронут вопрос о влиянии субстрата на бриологическую флору и в 1884 году „Etudes sur la distribution des mousses au Caucase“, в которой он описывает бриологические формации всех исследованных областей.

После второго путешествия на Кавказ в 1892 г. им опубликована самая фундаментальная работа „Enumeratio muscorum Caucasicum“, которая послужила ему в качестве докторской диссертации. В ней Brotherus дает полный список мхов, собранных на Кавказе, с указанием местонахождений и местообитаний. Здесь для Грузии он приводит 383 вида листостебельных мхов с 38-ю вариациями; из них 29 видов новых для Грузии.

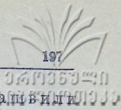
В дальнейшем все изыскания по мхам, как специалистов бриологов, так и вообще ботаников Кавказа, так или иначе связаны с его именем. Brotherus'ом обработаны почти все мхи, собранные на Кавказе Сюевым, Радде и др.

В 1890 г. посетили Грузию для ботанических исследований итальянские ботаники S. Sommier и E. Levier [35]. Их внимание привлекали высокогорья Западной Грузии, Абхазии, Аджарии, Сванети и частично Лечхумский район. Одновременно со сбором цветковых они собрали очень богатый материал и по мхам. Свои коллекции для обработки они передали Brotherus'у. Среди них 31 вид впервые был указан для Грузии, 3 оказались новыми.

В дальнейшем, вплоть до самой смерти Brotherus'a, наиболее крупные коллекции мхов из Грузии, принадлежавшие Тбилисскому Ботаническому саду и Музею Грузии обрабатывались по преимуществу Brotherus'ом.

Прежде чем перейти к изложению истории изучения бриофлоры Грузии на ее территории и в ее главнейших ботанических учреждениях, упомянем еще о некоторых работах различных исследова-





телей, имеющих к нам отношение: о работе И. Ткецелашвили [20, 21], где дается список 64 видов мхов для Грузии; затем необходимо отметить работу А. А. Сапегина [17, 18], где помещен список обработанных им мхов, собранных И. Акинфиевым, Я. Медведевым и Ю. Вороновым. В этой работе 36 видов приведены для Грузии.

Внесли свою лепту в изучение бриофлоры Грузии также Еленкин [5], Доктуровский [4], наконец, Васильева в 1935 году, собравшая на Кавказе большой материал и выявившая для Грузии несколько новых видов.

Начиная с 1917 года, инициативу планомерного бриологического исследования Грузии взял на себя Тбилисский Ботанический сад. По почину заведующего отделом споровых растений Н. Н. Воронихина был приглашен в качестве бриолога Я. Ф. Лепченко, который начал планомерную работу по обследованию бриофлоры Грузии, исследовав, в частности, окрестности Тбилиси, Боржом и Бакуриани. Сборы Лепченко хранятся в гербарии отдела споровых растений Тбилисского Ботанического Ин-та АН ГССР.

В дальнейшем после оставления Лепченко работы в Ботаническом саду, в изучении бриофлоры вновь наступил перерыв. Лишь несколько лет тому назад изучением мхов в Ботаническом ин-те, попутно со своей основной задачей—изучением лишайников, занялась В. Г. Пахунова, обработавшая сборы И. И. Тумаджанова из Картли, А. К. Макашвили из Аджарии и др. На основании этой обработки ею была подготовлена к печати работа „Данные по мхам Аджарии“, в которой выявлены 3 вида мхов новых для Аджарии и Грузии. Сотрудником Тбилисского Ботанического Сада, Буачидзе—в Абхазии и сотрудником Ботанического Ин-та—А. Л. Харадзе—в Верхней Сванети, были также сделаны некоторые сборы мхов. Весь материал, также, хранится в Ботаническом Ин-те АН ГССР.

Другим ботаническим учреждением Грузии, сыгравшим значительную роль в деле изучения бриологической флоры страны, явился Государственный Музей Грузии (до 1918 г. называвшийся Кавказским Музеем).

В 1901 году Радде [14] опубликовал список мхов, содержащий 250 видов во 2-м томе издания „Коллекции Кавказского Музея“. Коллекции мхов хранятся в отделе ботаники Музея Грузии.

Дата первоначальных сборов образцов мхов Музея связана с первыми исследованиями Brotherus'ом Грузии, т. е. с 1877 годом. Весь фактически обработанный материал прошел через руки Brotherus'а и содержит 850 экземпляров. Вся обработанная до настоящего вре-

мени коллекция составляет 2000 экземпляров. Имеется столько же образцов до сих пор необработанного материала.

Среди коллекторов выделяются: Brotherus, Радде, Медведев, Бабе, Шишкин, Кикодзе, Зедельмейер и Лепченко. Начиная с 1925 года, темпы обогащения бриологических коллекций Музея заметно замедляются. Но с 1941 года, дирекция Музея энергично принялась за ликвидацию имеющегося пробела в изучении мхов Грузии. Бриологические работы были впервые включены в производственный план отдела. При отделе ботаники была создана специальная штатная единица. Работа по бриологии была поручена нам.

Основной задачей ближайших лет явилось составление обзора мхов Грузии. С этой целью нами была составлена картотека мхов, на основании материалов, имеющихся в Музее Грузии и Ботаническом Ин-те, а также на основании доступных нам литературных данных.

Подводя итоги вековому исследованию мхов Грузии, можно прийти к следующим заключениям.

Прежде всего необходимо признать, что за столь большой промежуток времени в деле познания бриофлоры сделано еще очень немного по сравнению с тем, что было проделано за тот же период времени в отношении цветковых растений. Поэтому всестороннее изучение мхов составляет одну из важнейших проблем исследования растительных ресурсов Грузии в ближайшем будущем.

Переходя к отдельным отраслям бриологического исследования, получаем следующие результаты.

В области флористического познания, мы видим, что наиболее исследованными являются следующие районы: Аджария, побережье Абхазии, Сванети, Рача, Юго-Осети, Мтиулет, Картли и Имерети. Менее исследованы Гурия, Месхети, Тушети и Хевсурети. Совсем не изучены—большая часть Кахети, Мегрелия, Джавахети и Башкичетский район.

С точки зрения углубленного систематического исследования изучались только лишь некоторые группы мхов.

По линии изучения печеночных мхов в литературе существует единственная сводка Ю. И. Воронова [3].

Из листовых мхов больше всего повезло сфагновым мхам. Сфагновые мхи Грузии изучались Warnstorff'ом [36]. В 1927 году О. М. Зедельмейер [6] опубликовала работу, в которой впервые дана сводка распространения этой группы мхов. В особенности следует отметить работу Зерва [7], где автор дает новую критическую обработку наших сфагновых мхов.

Из числа работ, в той или иной степени затрагивающих бр  
ные семейства, можно отметить эколо-систематическую работу  
Ладженской [8]. Автор ее лично собирал материал в районах Гру  
зии. Мох *Leucobryum glaucum* [L] Schimp. был объектом специальной ра  
боты Любичкой [9].

На основании произведенной нами каталогизации листовых  
мхов, выяснилось, что до настоящего времени для Грузии указано  
около 500 видов и 55 разновидностей. Из указанных 500 видов на  
долю акрокарпических приходится 316 видов, выделяется семей  
ство *Pottiaceae*—64 вида и 5 разновидностей и семейство *Bryaceae*—51  
вид и 2 разновидности. Плейрокарпических мхов 178 видов, из них  
самое многочисленное семейство *Hypnaceae*—и *Brachytheciaceae*. Из  
семейства *Sphagnaceae* для Грузии мы имеем 19 видов.

В процессе обработки неопределенных коллекций Музея, нами  
было найдено еще 14 видов, впервые приводимых для Грузии.

Принимая во внимание, что в последней сводке мхов во втором  
издании Engler'a und Prantl'я [27] для всего земного шара насчиты  
вается около 13896 видов, можно сказать, что для Грузии известно  
пока лишь около 3,7% всех видов мхов.

По сравнению с последней вышеупомянутой работой Brotherus'a  
до сегодняшнего дня, т. е. ровно за пол столетия, вновь указанных  
листовых мхов оказалось 89 видов и 17 разновидностей. Значи  
тельно уточнены и расширены ареалы распространения отдельных  
видов и разновидностей; но нельзя не признать, что это очень не  
много за столь большой промежуток времени.

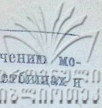
По линии фитоценологического исследования мхов сделано  
чрезвычайно мало.

Очень немного сделано в области изучения экологии мхов.  
Кое-какие материалы содержатся лишь в работе Brotherus'a, в ра  
ботах Ладженской и Любичкой.

Ближайшей задачей дальнейшего изучения бриофлоры СССР  
является составление обзора мхов Грузии, на основании всего име  
ющегося гербарного и литературного материала. Одновременно не  
обходимо провести дополнительное экскурсионное обследование мало  
изученных в бриологическом отношении районов, а также районов,  
которые до настоящего времени еще совершенно не посещались  
бриологами.

Эти предварительные исследования необходимы для того, что  
бы приступить ко второй стадии работы—составлению бриофлоры  
Грузии—критическому изучению всех мхов Грузии с таблицами для  
определения семейств, родов, видов и разновидностей—с подробным  
указанием их географического распространения.





Одновременно необходимо начать ряд работ по изучению моховых фитоценозов, в особенности, на высокогорных пастбищах и изучение экологии отдельных видов.

Желательно также привлечь специалистов бриологов к работе по изучению торфяников Грузии.

Наконец, необходимо отметить, что еще далеко не дооценивается практическое значение мхов.

Общезвестным является использование мохового торфа на топливо как в промышленности, так и в быту, на удобрение для повышения урожайности, в строительном деле — для изготовления изоляционных плит. Торфяная подстилка даст сухое и мягкое ложе скоту, хорошо поглощая влагу и вредные газы. Торфяной порошок используется для хранения плодов и овощей. Используются также различные виды мхов в качестве упаковочных средств.

Особенно важное значение имеют торфяные мхи. В переживаемую нами великую отечественную войну, особенно ценным является использование торфяных мхов в хирургии в качестве перевязочного материала, заменяющего гигроскопическую вату. На этом вопросе мы позволим себе остановиться несколько более подробно.

Сфагновые мхи с незапамятных времен в Англии использовались народом для излечения ран и нарывов. В прошлом столетии мох применялся военными хирургами в качестве перевязочного материала, как в эпоху наполеоновских войн, так и во франко-прусскую войну. Впервые сфагнум нашел широкое применение в русско-японскую войну. Еще шире стали применять сфагнум в Англии и Америке в империалистическую войну.

Методика применения сфагнума в качестве перевязочного материала во время переживаемой нами отечественной войны была разработана бриологами Ботанического ин-та им. акад. В. Л. Комарова в Ленинграде.

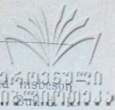
Из применяемых военными хирургами США (работа Nichols'a [31]) наибольшую ценность представляют 4 вида: *Sphagnum papillosum*, Lindb., *S. palustre* L., *S. magellanicum* Brid и *S. imbricatum* (Nornsch) Rusow. Все упомянутые виды произрастают и у нас в Грузии на торфяных приморских болотах, питающихся грунтовыми водами в Аджарии, Мингрелии (Онарио, Зугдиди, Поти), а также на высокогорных болотах в Сванети, в окрестности Бакуриани и т. д.

Мы находим возможным более широко использовать запасы сфагнового мха, имеющиеся в Грузии, для нужд нашей доблестной Красной Армии, грудью защищающей нашу родину от германских агрессоров.

## ЛИТЕРАТУРА

304M359330  
303-000101033

1. Г. И. Ануфьев. — Определитель главнейших болотных и лесных мхов. 1931.
2. Е. А. Буш и Н. А. Буш. — Ботаническое исследование в Центральном Кавказе в 1925 г. 1926.
3. Ю. Н. Воронов. — Материалы к флоре печеночников Кавказа. 1915.
4. В. С. Доктуровский. — О торфяниках Закавказья. 1931.
5. А. А. Еленкин. — Бриологические заметки. Изв. С ПС. т. V. № 1. 1905.
6. О. М. Зедельмейер. — Распространение торфяных болот и сфагновых мхов на Кавказе. Торфяное дело № 7. 1927.
7. Д. Зеров. — Сфагновы мохи Кавказа. Журн. инст. бот. УАН 1935.
8. К. И. Ладыженская. — Семейство *Vixbaumiaceae* Bruch et Schimp. в пределах СССР. АН СССР. Спорные растения, сер. II в. 2.
9. Лидия Любичкая. — Мох *Leucobryum glaucum* (L.) Schimp. и его формы. 1914.
10. В. П. Малеев. — Очерк растительности озера Бебе-сыр. 1927.
11. Е. М. Морозова. — Озеро Рица на Кавказе. Землеведение. кн. III. 1914.
12. И. Плутенко. — Очерки кавказской флоры бесцветковых. Мхи. Зап. Киев. Общ. Естеств. III. 1873.
13. И. Плутенко. — Предварительный отчет о поездке моей на Кавказ. Зап. Киев. Общ. Естеств. т. III. 1873.
14. Г. Раdde. — Коллекция Кавказского Музея, т. II.
15. Л. И. Савич-Любичкая. — Двадцатилетие советской бриологии. Сов. бот. № 5. 1937.
16. Л. И. Савич. Несколько новых или интересных видов мхов для СССР. АН СССР. Спорные растения, сер. II, в. 4. 1938.
17. А. Сапегия. — Материалы для бриофлоры Кавказа. Вест. ТБС в. 16. 1910.
18. " " Материалы для бриофлоры сев. зап. Кавказа. Зап. Новорос Общ. Естеств. т. XXXII.
19. П. В. Сюзев. — Материалы к бриологической флоре Кавказа. 1909.
20. И. Ткешелашвили. — Лишайники и мхи Кавказа. 1895.
21. " " Список лишайников и мхов, собранных на Кавказе. Тр. ТБС кн. III. 1898.
22. J. Breidler. — Beitrag zur Moosflora des Kaukasus.
23. V. F. Brotherus. — Enumeratio muscorum Caucasi 1892.
24. " " Excursions bryologiques en Caucase. 1880.
25. " " Etudes sur la distribution des mousses au Caucase. 1884.
26. W. Dokturyusky. — Sphagnummire in West-Kaukasien. 1931.
27. A. Engler und K. Prantl — Die natürlichen Pflanzenfamilien, 1924. Bd. 10, 11.
28. E. Filarszky. — Botanische Ergebnisse der Forschungsreisen von M. Dechy im Kaukasus.
29. E. Jäderholm. — Einige Beiträge zur Kenntnis der Transkaukasischen Moosflora. Изв. СЕС т. V № 1. 1905.
30. Carl Müller. — Genera Muscorum frondosorum. 1901.
31. E. George Nichols. — Sphagnum Moss: War Substitute for Cotton in absorbent surgical Dressings. Smitsonian report for 1918. 1920.



32. Peterfi Murton. — Einige Beiträge zur Moos-flora des Kaukasus.
33. F. Ruprecht. — Ueber den Standpunct der Cryptogamie in Russland  
dere über die Cryptogamen-flora der Caucasischen Provinzen  
classe phys.-math. d. l'Acad. de St-Pb. т. VI, № 20. 1847.
34. Lydia Savicz et V. P. Savicz. — Bryotheca Rossica, Изв. ГЕСС СССР т. XXVI.
35. S. Sommier et E. Levier. — Enumeratio plantarum anno 1890 in Caucaso.  
lectarum 1920.
36. C. Warnstorff. — Sphagnales-Sphagnaceae. Das Pflanzenreich 1911. Heft 51.
37. J. A. Weinmann. — Supplementum l ad Syllabum Muscorum frondosorum in  
Imperio Rossico collectorum. 1846.
-



Д. СОСНОВСКИЙ

## ОРИГИНАЛЫ И АУТЕНТИКИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ФЛОРЫ КАВКАЗА

### I. Аутентики Музея Грузии.—Род *Quercus* L.

Изучение флоры Кавказа, начавшееся около двухсот сорока лет тому назад, сделалось особенно интенсивным с 1901-го года — момента выхода в свет первого выпуска: „Материалы для флоры Кавказа“, коллективного труда, возглавлявшегося ныне покойным проф. Н. И. Кузнецовым. С тех пор литература по Кавказу обогатилась рядом флор, таких как „Флора Кавказа“ А. А. Гроссгейма, в настоящее время выходящая уже вторым изданием, и „Флора СССР“, издаваемая БИН имени ак. В. А. Комарова.

В последнее время вышли из печати первые томы региональных флор: первый и второй томы „Флоры Грузии“, издаваемой ТВИН АН Груз. ССР, два тома „Флоры Абхазии“ Колаковского, напечатано несколько определителей, сдана в печать „Флора Еревана“, составленная Отделом систематики БИН Армфана.

Тем не менее мы в настоящий момент все же еще очень далеки от точного и ясного таксономического познания большей части многочисленных растительных видов, населяющих кавказский перешеек. Все сказанное особенно относится к древесным и кустарниковым породам Кавказа. В целом ряде случаев для некоторых родов вплоть до настоящего времени мы не имеем вполне законченного представления об их видовом составе, таксономической ценности отдельных видов и форм, не только не в состоянии учесть все внутривидовое разнообразие представителей этих родов, но даже в точности не знаем их географического распространения.

Одно из первых мест среди таких критических систематических групп занимает р. *Quercus* L. Несмотря на наличие громадной литературы по этому роду, опубликованной в последнее время в Советском Союзе, а также в различных изданиях зарубежных стран, таксономия рода продолжает оставаться запутанной и допускает чрезвычайное разнообразие в понимании отдельных видовых циклов. В крупных гербариях Союза нередко можно видеть гербарные экземпляры дубов, неправильно определенные не только крупными специалистами по флоре



Кавказа, но даже лицами, занимавшимися монографическим изучением всего рода в целом или же специальным исследованием кавказских видов данного рода. В целях восстановления истины, в целях установления точных диагностических признаков, обеспечивающих ясное понимание различных видовых циклов, чрезвычайно необходимо изучение подлинных аутентичных экземпляров — типов и котипов, равно как и экземпляров, собранных с классических местообитаний (*loca classica*) или из классических областей (*terra classica* в смысле В. Петрова<sup>1</sup>).

Однако, аутентичные экземпляры кавказских видов расселены по различным крупным гербариям Союза ССР и западной Европы, как правило, не высылаются отдельным научным работникам, чем вызывается необходимость непосредственного ознакомления с этими материалами в местах хранения. Это доступно далеко не каждому и далеко не в отношении всех тех гербариев, в которых хранятся интересующие нас аутентики. Поэтому, мы с особым удовольствием пошли навстречу предложению дирекции Музея Грузии и консультанта его Ботанического отдела доц. М. Ф. Сахокия принять участие в издании, которое обещает принести огромную пользу всем исследователям кавказской флоры и современем, несомненно, сделается настольной книгой каждого ботаника, работающего над кавказской флорой.

Родом *Quercus* исследователи интересовались в течение ряда лет, поэтому изучение аутентиков рода представило для нас исключительный интерес. Аутентичные экземпляры кавказских видов р. *Quercus*, в основном, хранятся в следующих городах: в пределах Союза ССР в г. г. Ленинграде и Тбилиси и в зарубежных странах — в Лондоне, Париже и Берлине. К сожалению, по независящим обстоятельствам, в прошлом 1940-м году мы не имели возможности побывать в Ленинграде со специальной целью изучения хранящихся в Ботаническом Институте имени ак. В. А. Комарова аутентиков кавказских дубов. Поэтому в первом выпуске настоящего издания мы ограничиваемся лишь описанием аутентиков Х. Стивена, хранящихся в ботаническом Отделе Музея Грузии. Мы оставляем за собой право в одном из последующих выпусков настоящего издания дать описание материалов, хранящихся в других городах Союза ССР, а также дать хотя бы общие сведения об аутентичных экземплярах, хранящихся в гербариях вышеупомянутых городов Западной Европы.

## 1. История изучения дубов Кавказского края

Прежде чем перейти к своей главной задаче — описанию аутентиков, хранящихся в Тбилиси, я считаю целесообразным дать здесь

<sup>1</sup> См. Заметка по систем. и географ. растений. Вып. II. Стр. 31, Тбилиси. 1940.

краткую историю развития наших знаний о представителях *Quercus* на Кавказе.

Первым из указанных для Кавказа дубов был *Quercus robur* L., впервые описанный Linné' в 1753 году из Европы, без более точного указания происхождения типичного образца<sup>1</sup>. Вид этот впоследствии в ботанической литературе и в гербариях фигурировал обычно под именем *Qu. pedunculata* Ehrh.<sup>2</sup>, был впервые приведен Marschall à Bieberstein'ом в 1808-ом году („in sylvis Tauriae et Caucasi“).

С течением времени представление об объеме данного вида у ботаников чрезвычайно изменилось. Поэтому можно считать, что формы, близкие к линеевскому виду, встречаются лишь в Предкавказье. В Закавказье вид *Qu. robur* замещается целой группой близко родственных видов. Однако, в последнее время все чаще и чаще раздаются голоса о том, что и в Предкавказье встречается особая форма данного цикла, не идентичная с типичной европейской формой вида. Таким образом, вполне возможно, что *Qu. robur* в ближайшем времени придется исключить из списка кавказских представителей рода, выделив предкавказскую форму в особый самостоятельный вид.

В 1789 г. Lieblein описал из Европы<sup>3</sup> вид *Qu. petraea*. Это название впоследствии было, очевидно, позабыто, и данный вид в огромном большинстве флор приводился под именем *Qu. sessiliflora* Salisb. Этот вид был описан Salisbury в 1796 году. Под этим последним названием экземпляры этого дуба и до настоящего времени хранятся в большинстве гербариев. Более старые исследователи, начиная с Linné, имели же сведения об этом дубе, но относили его к виду *Qu. robur*. Под этим названием данный дуб был впервые приведен для Кавказа Marschall à Bieberstein'ом в 1808 году.

Распространение *Qu. petraea* на Кавказе ограничивается Предкавказьем, где он нередко образует леса в нижнем и среднем горном поясе. В Закавказье, подобно предыдущему виду, *Qu. petraea* заменяется рядом своеобразных близких форм. И в данном случае вполне допустимо предположение о том, что и в Предкавказье данный вид представлен особыми формами, отличными от европейских форм того же цикла<sup>4</sup>.

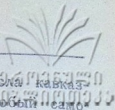
<sup>1</sup> Все цитаты приводятся нами ниже при списке видов.

<sup>2</sup> Данное название представляет собой „*pinet nudum*“.

<sup>3</sup> Малеев утверждает, что *Qu. petraea* был описан из окр. Лондона. Это утверждение вызывает сомнения, т. к. описание данного вида Lieblein'ом было помещено в его труде: „*Flora Fuldensis*“.

<sup>4</sup> Так в 1938 году Новопокровский совместно с Матвеевой описал из района Новороссийска-Геленджика следующие три формы: *f. oblongifolia*, var. *erectiuscula*, v. *pinnatisecta*, отнесенные авторами к виду *Qu. petraea*.





В этом случае вид *Qu. petraea* придется исключить из числа кавказских видов рода, а предкавказскую форму выделить в особый самостоятельный вид.

В 1796-ом году Willdenow описал вид *Qu. pubescens*. Классическим местообитанием вида являются окрестности Парижа. Вид этот впоследствии неоднократно переименовывался, и видовая самостоятельность его подвергалась сомнению. Так, у последующих авторов он фигурирует часто как *Qu. lanuginosa* Thuill. Название это впервые было опубликовано Thuiller'-ом в 1799 году. De Candolle в 1864-ом г. подчинил его в качестве разновидности виду *Qu. sessiliflora* под именем *Qu. sessiliflora* II. *lanuginosa*. Шмальгаузен в 1897-ом году приводит его для Кавказа и Крыма. Впервые для Кавказа *Qu. pubescens* был приведен М. Bieberstein'-ом в 1808 году: „etiam in Iberia calidiore“.

Указание это весьма сомнительно, т. к. в Грузии пушистый дуб не встречается вовсе. Это указание может относиться к *Qu. macranthera* F. et M. Первое точное указание принадлежит Eichwald-у, который указывает этот дуб для окрестностей Дербента в 1833 г.

Данный вид отличается значительным варьированием<sup>1</sup> и, возможно, распадается на ряд морфологически ясно очерченных форм с собственными ареалами распространения, заслуживающими выделения в качестве самостоятельных видов. Поэтому, название *Qu. pubescens* a. *typica*, присвоенное в 1908-ом году Медведевым всем формам пушистого дуба, произрастающим на Кавказе, приходится считать неудачным, т. к. такое название возможно приписать лишь экземплярам, происходящим с классического местообитания.

В 1936 г. А. Самус по экземплярам Гриневецкого из Туапсе описал одну форму пушистого дуба под именем *Qu. pubescens* var. *Medkoe-dewii*.

В 1938 г. Новолокровским и Матвеевой описаны следующие формы из цикла *Qu. pubescens*: var. *acutangula*, var. *rotundato-sinuosa*, var. *inciso-lobata*, var. *coriifolia*, var. *partita*, в свою очередь распадающиеся на значительное количество подчиненных форм. Связь их с разновидностью Самус пока остается невыясненной.

Как известно, пушистый дуб на Кавказе встречается в двух значительно разобщенных друг от друга местонахождениях. Вполне возможно, что при дальнейшем изучении кавказских форм вида окажется, что на юго-западе Закавказья и на юго-востоке Предкавказья пушистый дуб представлен различными формами. И в данном случае вполне до-

<sup>1</sup> Так в 1938 году Новолокровский совместно с Матвеевой описал из района Новороссийска-Геленджика следующие три формы: f. *oblongifolia*, var. *cretuscula* и *pinnatifida*, отнесение авторами к виду *Qu. petraea*.

3617357/30  
518-111101000

пустимо предположение о том, что на Кавказе встречаются особые формы данного цикла, не идентичные с европейскими.

В 1808-ом году Marschall a Bieberstein, ссылаясь на авторство Steven'-а привел для Карталинии вид *Qu. iberica* Steven, авторское описание вида появилось лишь в 1857-ом году. Впоследствии, в течение ряда лет видовая самостоятельность грузинского дуба целым рядом авторов оспаривалась, и экземпляры, относящиеся к данному виду в подавляющем большинстве случаев определялись как *Qu. sessiliflora*. К этому последнему виду, но все же в качестве особой разновидности — var. *iberica* отнес его Ledebour в 1851-ом году. Эта концепция целиком была воспринята Медведевым в 1908 г. в его монографии кавказских дубов. Один из монографов рода Wenzig в 1886 г. совершенно ошибочно отнес этот вид в качестве разновидности к пушистому дубу под именем *Qu. pubescens* s. *iberica*, видимо, введенный в заблуждение наличием опушения.

В настоящее время видовая самостоятельность данного дуба является общепризнанной.

Вид этот весьма сильно варьирует. Воронov (in schedula) наметил к описанию под именем *Qu. sorocarpa* одну абхазскую форму этого дуба, отличающуюся плодами, собранными помногу вместе. Нами намечены к описанию из этого цикла две формы: var. *macrocarpa* D. Sosn. с крупными плодами, достигающими от 3 до 4,5 см. дл.<sup>1</sup> и var. *longipedunculata* D. Sosn. с плодовыми ножками, превышающими длину листового черешка и достигающими до 3,5 см. дл.

В 1831-ом г. Meuer описал из русского Тальша новый вид дуба — *Qu. castaneifolia*. Кох в 1849 году не признал его видовой самостоятельности и привел его под именем *Qu. acgilops* f. *castaneifolia*.

Видовая самостоятельность *Qu. castaneifolia* в настоящее время не подлежит никакому сомнению. Впоследствии Freun в 1902-ом году описал особую форму каштанолистного дуба под именем *Qu. castaneifolia* f. *obtusiloba* из Ирала (Бендер-гес). Впервые для Кавказа эта разновидность была приведена Гроссегеймом в 1919-ом году.

Остаются пока невыясненными отношения кавказских форм вида к разновидности каштанолистного дуба — ssp. *aitchinsoniana*, описанной Samus в 1926 г. из Астерабада по экземплярам, собранным Aitchinson'-ом.

В 1938 г. Hohenacker описал также из Тальша *Qu. macranthera* — вид, сразу завоевавший всеобщее признание. В 1908 году Медведев сделал из этого вида разновидность var. *pinnatifoliata*.

Год 1849-ый сразу обогатил кавказскую флору целым рядом новых видов, описанных К. Косч'-ом. Из них вид *Qu. pontica* был описан с се-

<sup>1</sup> Эту разновидность Гроссегейм идентифицирует с *Qu. Kozlowskii* Woron. (см. ниже) и считает ее самостоятельным видом под именем *Qu. macrocarpa* A. Grossh.



верного склона Понтийского хребта из района Ризе. На Кавказе этот дуб был впервые найден Альбовым в 1889-ом году в Абхазии и ошибочно определен им как *Qu. castaneifolia*. Этот же вид неудачно был описан Красновым под именем *Qu. Hamrekelovi* по экземплярам, собранным в Сванетии в 1890 г. Впоследствии Краснов сам отказался от этого вида и низвел его в 1892-ом году на степень разновидности понтийского дуба под именем var. *Hamrekelovi*.

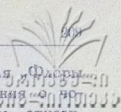
Из Дагестана в том же году С. Koch описал вид *Qu. pedunculiflora*. В 1908 году Медведев отнес его к виду *Qu. pedunculata* (*Qu. robur*) в качестве особой разновидности — var. *glaucescens*. Видовая самостоятельность этого дуба была впервые восстановлена Вороновым в 1909 г. и впоследствии подтверждена Гроссгеймом в 1930-ом году<sup>1</sup> и Малеевым в 1936-ом году.

Вид *Qu. longifolia* описан Koch<sup>1</sup>-ом из долины р. Чороха. Воронов в 1908 г. привел его для окрестностей Артвина, за ним Гроссгейм в 1930 г. указал его для Борчки в б. Артинском округе. Впервые для СССР (Аджария) привел его Малеев в 1935-ом году. Правильность определения экземпляров этого вида в кавказских гербариях вызывает основательные сомнения. Видовая самостоятельность *Qu. longifolia* и отношение его к *Qu. iberica*, с которым его единодушно сближают все новейшие исследователи рода, также продолжают оставаться невыясненными. Возможно, что под этим названием следует понимать колхидскую расу цикла *Qu. iberica*. Большинство западно-кавказских форм *Qu. iberica*, происходящих из Черкессии, Абхазии и Аджарии отличается от форм *Qu. iberica*, произрастающих в восточной половине Закавказья. Не представляют ли собой эти формы то, что было описано Koch<sup>1</sup>-ом под именем *Qu. longifolia*? O. Schwarz в своей последней монографии дубов 1937-го года присваивает этому дубу название *Qu. kochiana*, оставляя название *Qu. longifolia* лишь как синоним. Очевидно, причиной этому послужило то обстоятельство, что, помимо коховского, название *Qu. longifolia* принадлежит еще трем различным видам дуба. Поэтому с названием, предложенным Schwarz<sup>2</sup>-ом, мы соглашамся, можно согласиться.

В той же работе Koch описал *Qu. dshorochensis* с Понтийского хребта и из Чорохского района. В изобилии этот дуб встречается в долине р. Чороха от Борчки до Артвина, по р. р. Имерхеви, Хатила-су и между Арвином и Арданучем, где он образует характерные низкостебельные насаждения. Для Грузии (Аджария) впервые был приведен

<sup>1</sup> В настоящее время, впрочем, Гроссгейм высказывается против видовой самостоятельности *Qu. pedunculiflora* и не отделяет его от *Qu. longipes* Stev.





в 1935-ом году Малеевым, но в обработке дубов для "Флоры СССР" Малеев отказался от первоначального представления чорохском дубе и отнес аджарские экземпляры к особому вновь описанному им виду — *Qu. Woronowii* (см. ниже). Впоследствии для Грузии дуб этот был приведен Лорткипанидзе без указания местонахождения, но в настоящее время упомянутый автор в своей обработке рода *Quercus* для "Флоры Грузии" (рукопись) этого вида уже не приводит. Нахождение этого вида в пределах Грузии возможно где-либо в долинах р. р. Чороха и Аджарис-цхали.

Декандола в 1864-ом году отнес этот вид к *Qu. sessiliflora* в качестве особой разновидности *dschorochensis*. К этому присоединился и Медведев в своей монографии. Самостоятельность данного вида признана Малеевым. Нам лично приходилось видеть заросли этого дуба в природе, поэтому мы присоединяемся к мнению Малеева и Гроссгейма, также признающего видовую самостоятельность чорохского дуба.

Вид *Qu. sypirensis* был описан Koch'ом из округа Сбер. (Испир) в турецком Лазистане. В пределах Закавказья он собирался в б. Ольгинском округе Карсской области покойным Е. Г. Кенигом в 1906 г. и нами в 1911 г., а также в бывшем Артинском округе близ Арданука. Медведев низвел этот вид на степень разновидности пушистого дуба под именем *Qu. pubescens* s. *sypirensis*. По нашему мнению, *Qu. sypirensis*, несомненно, представляет собою самостоятельную анатолийскую форму.

В 1873 году Trautvetter описал особую форму дуба по экземплярам, собранным Радде в окрестностях Карчевана, произрастающую в южной части Арм. ССР и в Нах. АССР, назвав ее *Qu. robur* var. *araxina*. Медведев в 1908 г. привел эту форму под именем *Qu. infectoria* Oliv. в виде двух разновидностей: а. *genuina* Koch. и б. *petiolaris* ADC. Гроссгейм в 1930 г. выделил этот дуб в особый вид под именем *Qu. araxina* (Trautv.) Grossh. Подробное описание вида дано Малеевым в его обработке 1936-го года. Латинского диагноза, однако, данный вид не имеет.

При изучении Кавказского гербария Ботанического Института имени ак. В. Л. Комарова в Ленинграде, нам удалось установить, что этот дуб был собран на Кавказе значительно раньше Szovits'-ом ("In valle Koscha-dara"), но был определен Meyer'-ом как *Qu. robur* v. *iberica*<sup>1</sup>.

Видовая самостоятельность *Qu. araxina* в настоящее время рядом исследователей отрицается. Так, Г. Д. Ярошенко в своей работе о дубах Армении в 1935 г. утверждает, что *Qu. araxina* рядом незаметных

<sup>1</sup> Впоследствии этот экземпляр Szovits'-а был определен Медведевым как *Qu. sessiliflora* v. *iberica*.



переходов связан с *Qu. iberica*.

Араксинский дуб чрезвычайно сильно варьирует, целый ряд особенностей описан Гроссгеймом в третьем томе второго издания его „Флоры Кавказа“ (печатается).

Для нас лично самостоятельность этого вида не подлежит сомнению. Помимо наличия ряда морфологических отличий, дуб этот обладает самостоятельным ареалом распространения, образует своеобразные самостовольные насаждения, являющиеся вполне оригинальной фитоценологической единицей. На северной границе своего ареала он приходит в контакт с *Qu. iberica*, и здесь-то и наблюдаются переходные формы, очевидно, гибридного происхождения. Араксинский дуб—это молодой и притом наиболее ксерофильный вид из кавказских дубов. Любопытно отметить здесь, что этот дуб, каким-то образом переключается с аджарским дубом *Qu. Woronowii* Maleev<sup>1</sup> наличием на побегах обоих видов листьев весьма различной величины и формы.

Год 1857-ой является решающим в обогащении кавказской флоры новыми формами дубов, описанных на этот раз Steven'-ом. Из окрестностей Кутаиси описан им вид *Qu. hartwissiana*. Впоследствии он долго отождествлялся с описанным Kotschy (см. ниже) видом *Qu. armeniaca* и под этим названием приводился кавказскими ботаниками. Медведев в 1908-ом году привел этот вид под названием *Qu. armeniaca* v. *typica* и выделил, кроме того, особую разновидность var. *macrocarpa* с крупными плодами, достигающими до 4,5 см. Впервые стеновское название *Qu. hartwissiana* было восстановлено Вороновым в 1930 г. и впоследствии удержалось в работах Гроссгейма и Малеева.

Этот вид некоторые монографы рода (Малеев, O. Schwartz) идентифицируют с *Qu. stranjensis*, описанным Turritt'-ем из Странджи.

Многие монографы рода считают название *Qu. armeniaca* Kotschy, описанного в 1862 году, простым синонимом *Qu. hartwissiana*. Пристальное исследование этого последнего вида приводит к убеждению, что в западной Грузии дуб Гартвисса представлен по крайней мере тремя формами. Некоторые формы из юго-западной части ареала вида (Мегрелия) обнаруживают значительное габитуальное сходство с *Qu. armeniaca*, если судить об этом виде по цветной таблице, приложенной к монографии Kotschy<sup>1</sup>. В своей работе 1935-го года Малеев как будто склоняется к признанию *Qu. armeniaca* в качестве самостоятельного вида, являющегося как бы более ксерофитизированным представителем цикла *Hartwissianae*, но в 1936-ом году во „Флоре ССР“, считает название *Qu. armeniaca* синонимом *Qu. hartwissiana*.

<sup>1</sup> Несмотря на то, что некоторые авторы находят этот рисунок неудачным.

Вид *Qu. erucifolia* был описан Steven'-ом из нынешнего Нухинского района. Медведев привел этот вид на степень разновидности от *Qu. pedunculata* (*Qu. longipes* sensu Stev.) под именем var. *erucifolia*. Начиная с Воронова (1930) большинство последующих авторов считает эруколиственный дуб самостоятельным видом.

Однако, то обстоятельство, что главным отличительным признаком упоминаемого вида является наличие у него дополнительных зубцов на лопастях листа, признак, повторяющийся у многих других кавказских видов дуба, напр. *Qu. iberica*, *macranthera*, *saxatilis*, а также спорадическое распространение вида по Кавказу, заставляют отнестись осторожно, к признанию его видовой самостоятельности. Возможно, что при более пристальном изучении, его придется отнести в качестве разновидности к *Qu. longipes* Stev. Тем более удивительно, что в своей последней монографии О. Schwartz делает *Qu. erucifolia* основным представителем черешчатых дубов Закавказья и подчиняет ему целый ряд других видов, считающихся самостоятельным. В частности, *Qu. erucifolia* в тесном смысле Schwartz называет *Qu. erucifolia* ssp. *pinnatifida* (Boiss.) Schw.

Вид *Qu. longipes* описан Steven'-ом из Кировабада (б. Ганджи). Медведев не признал его видовой самостоятельности, он назвал этот вид *Qu. pedunculata* var. *longipetiolata*. Видовая самостоятельность *Qu. longipes* была восстановлена Вороновым в 1930 г. и с тех пор не вызывает сомнений.

В этой же работе Steven'-а дан авторский диагноз *Qu. iberica*, о котором уже упоминалось выше. Классическим местонахождением вида, является, согласно работе Stevens, восточная Грузия.

Вид *Qu. hypochrysa* описан также из окр. Кировабада. Впоследствии Медведев в своей монографии 1908-го года привел его под именем *Qu. sessiliflora* d. *mannifera* Boiss. В 1930 г. во втором томе первого издания „Флоры Кавказа“ Гроссгейм приводит этот дуб под названием *Qu. mannifera* Lindl., название же *Qu. hypochrysa* считает синонимом данного вида. Мы считаем последний вид, несомненно, примыкающим к формам, группирующимся вокруг *Qu. iberica*. Это довольно редкий на Кавказе дуб, видовая самостоятельность которого еще не вполне установлена. Встречается в восточном Закавказье спорадически. Во всяком случае, ареал его далеко не так четко отграничен от ареала *Qu. iberica*, как это указано на карте Малеева, приложенной к его работе 1935 года.

Описанный Steven'-ом из Крыма вид *Qu. crispata* впервые приведен для окр. Дербента Медведевым в 1908 г. под именем *Qu. pubescens* b. *crispata* Medw.

В качестве самостоятельного вида восстановлен Вороновым в 1930-ом году. Видовая самостоятельность его многими авторами отрицается, в том числе и Малеевым, который считает его лишь моди-

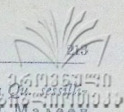


фикацией *Qu. pubescens*, или даже всего лишь порослевой формой последнего вида. Иного мнения придерживается Гроссгейм, в его письме к нам, настаивающий на его видовой самостоятельности. Еще Steven писал о наличии плодов у *Qu. crispata*, в упоминаемом письме Гроссгейм упоминает о том, что видел „прекрасные сборы Дзевановского плодущих экземпляров *Qu. crispata*“. Поэтому, в данном случае не может быть и речи о порослевых веточках или „ивановых побегах“.

В 1930 г. Воронов в своей работе о дубах в „Сборнике Экзот-леса“ упоминает вид *Qu. imeretina* Stev., намеченный Steven'ом к описанию, но неопубликованный им. Вид этот в течение долгих лет считали за *Qu. robur* L. В 1895-ом году Альбов совершенно ошибочно определил экземпляры имеретинского дуба под именем *Qu. sessiliflora* var. *dschorochensis*. Медведев отнес этот вид в качестве особой разновидности—var. *brevipetiolata* Medw. к летнему дубу—*Qu. pedunculata* (= *Qu. robur* L.). В позднейших работах Гроссгейма и Малеева *Qu. imeretina* получила полное признание. Подробный русский и латинский диагнозы вида помещены Малеевым в V-ом томе „Флоры СССР“ 1936 г. В 1940-ом году нами описана особая разновидность *Qu. imeretina* var. *angustifolia* из Абхазии.

В 1930-ом году Гроссгейм впервые опубликовал название *Qu. Kozlovskiyi* Wagon. Эта форма была выделена Вороновым по экземплярам, собранным в окрестностях Тетри-цхара (б. Белый-ключ). Описание вида Вороновым не было составлено. Гроссгейм в определительной таблице кавказских дубов дает лишь весьма краткую характеристику данного вида. Подробное описание вида было дано Малеевым во „Флоре СССР“. Латинского диагноза вида не имеется. Видовая самостоятельность данного вида, входящего в цикл форм, группирующихся вокруг *Qu. iberica* нам лично представляется сомнительной. Признаки, отличающие данный вид от *Qu. iberica*, являются чисто количественными, самостоятельного ареала данная форма не имеет. Некоторые исследователи (Гроссгейм, Лорткипанидзе) склонны идентифицировать *Qu. Kozlovskiyi* с намеченной нами разновидностью. *Qu. iberica* v. *macrocarpa* D. Sosn. Непонятно в силу каких соображений Малеев сближал данный вид с *Qu. pubescens*.

В том же году Гроссгейм привел впервые для восточного Закавказья—вид. *Qu. kurdica*, описанный Wenzig'ом из Курдистана. Малеев (в 1935 г.) считает это название ошибочным, полагая, что под этим названием были определены экземпляры *Qu. longipes* Stev. В 1931 г. Н. Д. Троицкий описал из Крыма вид *Qu. calcarea*. В неоднократно упоминавшемся нами письме Гроссгейма, последний утверждает, что этот вид очень обычен на Сев. Кавказе до Дагестана и в северо-западном Закавказье. По словам Гроссгейма: „Часть форм, описанных Новопокровским отходит к *Qu. calcarea* (оисам с этим согласен)“. Опи-



санную Медведевым в 1908 г. из восточного Предкавказья. *Quercus pinnatifida* Bora v. *pinnatifida*, Гроссгейм считает синонимом *Qu. petraea*. Малеев этого вида не признал и отнес его в качестве синонима к *Qu. petraea* Liebl.

Наконец, в 1936 г. Малеев описал новый вид дуба—*Qu. Woronowii*, по экземплярам, собранным Вороновым в Аджарии. Вид этот был намечен к описанию Вороновым под именем *Qu. amblyopryon*, как об этом можно судить по этикетке Воронова, приложенной к аутентичному экземпляру *Qu. Woronowii*.

Такова в общих чертах сложная история развития наших представлений о видовом составе рода *Quercus* на Кавказе почти за столетий период времени.

## II. Список дубов Кавказа с указанием их синонимиики

(Виды расположены по алфавиту, для удобства пользования списком)

1. *Qu. araxina* (Trautv.) Grossh. Фл. Кв. II (1930) 23—Малеев in Фл. СССР V (1936) 333—334—*Qu. robur* v. *araxina* Trautv. A. H. P. II (1878) 587.—*Qu. robur* v. *iberica* C. A. Mey (non Stev.) in sched.—*Qu. infectoria* b. *petiolaris* Medw. (non A. D. C.) in Вестн. Т. Б. С. 11 (1908) 37—*Qu. infectoria* a. *genuina* Medw. (non Koch) l. c. p. 37.

Locus classicus: Карчеван.

Тип хранится в гербарии БИН имени акад. В. Л. Комарова в Ленинграде. Копии имеются в гербариях Музея Грузии и ИнБ Академии Наук Груз. ССР в Тбилиси.

- var. *typica* A. Grossh. Фл. Кв. изд. 2. III<sup>1</sup>.
- var. *integrifolia* A. Grossh. l. c. \*).
- var. *macrophylla* A. Grossh. \*).
- var. *parvifolia* A. Grossh. l. c. \*).
- var. *villosa* A. Grossh. l. c. \*).
- var. *microphylla* A. Grossh. l. c. \*).

2. *Qu. calcarea* Troitzky in Журн. Русск. Ботан. Общ. XVI, 4 (1931) 349.—*Qu. sessiliflora* f. *pinnatifida* Medw. in Вестн. Т. Б. С. 11 (1908) 16 p. p.—*Qu. petraea* Maleev in Фл. СССР V (1936) 348 p. p.

Locus classicus: Крымский гос. заповедник.

Место хранения типа нам неизвестно.

3. *Qu. castaneifolia* C. A. M. Verz. d. Pflanz. sauc. (1831) 44.—Малеев in Фл. СССР V (1936) 329—330.—*Qu. aeglops* β. *castaneifolia* C. Koch in Linnaea XXII (1849) 321.

<sup>1</sup> По рукописи для второго издания „Флора Кавказа“ том III.



Locus classicus: Тальш (без точного указания местонахождения).

Тип хранится в гербарии БИН имени акад. В. А. Комарова в Ленинграде.

f. *glabriuscula* DC Pr. XVI, 2 (1864) 50

var. *macrophylla* Freyn

var. *obtusifolia* Freyn Bull. de l'Herbier Boiss. 2 ser. t. III (1902) 905.

Locus classicus: Bender—Ges (Иран).

4. *Qu. crispata* Stev. in Bull. Soc. Nat. Mosc. XXX (1857) 386—*Qu. pubescens* v. *crispata* Medw. in Вестн. Т. Б. С. 11 (1908) 27—*Qu. lanuginosa* ssp. *crispata* Camus, Mongr. d. g. *Quercus* II (1935—36) 41—*Qu. pubescens* var. *crispata* (Stev.). Новопокр. и Матвеева в Уч. Зап. Биол. и. и. инст. при Рост. Гос. Унив. Вып. I. (1938) 18.—*Qu. pubescens* Maleev in Фл. СССР. V (1936) 349. р. р.—*Qu. robur* L. a. *typica* Beck. var. *crispata* Asch. et Graebn. Synops. IV (1908—13) 500. *Qu. lanuginosa* Thull. v. *crispata*, Beck. Fl. Nied.Oesterr. (1890) 270. Тип хранится в гербарии Музея Грузии в Тбилиси Locus classicus: In valle Adshiklar, juxta Sudacum. Крым. Долина Аджикаяр близ Судака.

5. *Qu. dschorochensis* C. Koch in Linn. XXII (1849) 328. *Qu. robur* H. sessiliflora *dschorochensis* ADC. Pr. XVI, 2 (1864) 9—*Qu. dschorochensis* Livanensis C. Koch l. c.<sup>1</sup>.

Locus classicus: „In Tschoruk—Dschoroch Gebiete auf secundarem Kalk, auf Porphyry und Melaphyr, 1000—4000“. (район Пертакрек по Schwartz' y).

Тип в Берлинском Ботанич. саду в Далеме.

6. *Qu. crucifolia* Stev. in Bull. Soc. Nat. Mosc. XXX (1857) 388.—Малеев in Фл. СССР V. (1936) 342.—*Qu. pedunculata* f. *crucifolia* Medw. in Вестн. Т. Б. С. 11 (1908) 8.—*Qu. crucifolia* ssp. *pinnatipartita* Schwarz. Notizbl. Bot. Gart. Berl. (Dahl.) XIII (1936) 13.—*Qu. robur* L. var. *puberula* Beck. ex Asch. et Graebn. Synopsis Mitteleur. Fl. IV (1908—13) 504.

Locus classicus: „In prov. Scheki“. Шекинская область (ныне Нухидский район).

Тип хранится в Музее Грузии в Тбилиси.

7. *Qu. hartwissiana* Stev. in Bull. Soc. Nat. Mosc. XXX (1857) 387.—Малеев in Фл. СССР. V (1936) 337—338.—*Qu. armeniaca* Kotschy. Die Eichen d. Eur. u. Or. (1862) 25.—*Qu. robur* ssp. *pedunculata* v. *armeniaca* DC. Pr. XVI (1864) 5.—*Qu. armeniaca* v. a. *typica* et b: *macrocarpa* Medw. in Вестн. Т. Б. С. 11 (1908) 12.—*Qu. lanuginosa* v. *hartwissiana* Dippel. Handb. d. Laubholz, II (1890) 68. *Qu. wittmanniana* Stey. in sched.

Locus classicus: Кутаиси.

<sup>1</sup> Locus classicus: „Bei Artvin, dem Hauptorte von Livaneh, auf Melaphyr. c. 2000' hoch“.





Тип хранится в гербарии Музея Грузии в Тбилиси.

8. *Qu. hypochrysa* Stev. in Bull. Soc. Nat. Mosc. XXX (1857) 488. — *Qu. sessiliflora* Wenzig in Jahrb. Bot. Gart. Berlin IV (1886) 20. — *Qu. sessiliflora mannifera* Medw. in Вестн. Т. Б. С. 11 (1908) 29. — *Qu. robur* ssp. II *sessiliflora* var. k. *Szovitsii* DC Pr. XVI (1864) 19.

Locus classicus „E montibus supra Gandsham“. Кировабад (б. Гянджа).

Тип хранится в гербарии Музея Грузии в Тбилиси.

9. *Qu. iberica* Stev. ex MB. Fl. t. c. II (1808) 402. III (1819) 620. — Stev. in Bull. Soc. Nat. Mosc. XXX, 388. — Малеев во Фл. СССР. V (1936) 343—344. — *Qu. sessiliflora*  $\beta$  *iberica* Ldb. Fl. Ross. III (1851) 590. — Медв. в Вестн. Т. Б. С. 11 (1908) 17. — *Qu. pubescens* j. *iberica* Wenzig in Jahrb. Bot. Gart. Berlin IV (1886) 190. — *Qu. iberica* v. *sorocarpa* Woron. in sched.

Locus classicus: E Iberia occidentali, et ad fl. Aragvi“.

Тип хранится в гербарии Музея Грузии в Тбилиси.

var. *longipedunculata* D. Sosn. var. n.

Fructus pedunculi petiolis longiores — 1,5 — 3,5 cm. longo insidentes.

- Georgia. Trialeti. Prope p. Manglisi in declivibus siccis schstosis. 22. VI. 32. fr. immat. M. Sakhokia (typus!). Ossethia meridionalis. Prope p. Klarsi, in silva. 19. VIII. 23 M. Prikhodko.

Жолуди сидят на ножке, 1,5—3,5 см. длиной, превышающей длину черешка.

Груз. ЕСР. Тrialeti. Близ с. Манглиси на сухих сланцевых склонах. 22/VI.32. М. Сахокиа (Тип!) Юго-Осетия, Близ с. Кларси в лесу М. Приходько.

var. *macrocarpa* D. Sosn. var. n.

Fructus typo maiores 3,0 — 4,5 cm longi 1,4 — 1,9 cm lati.

- Georgia. Abchasia. Prope p. Oczemcziri. 1939. Culta in Horto Botanico Tbilisensi. — Karthli. Karsani prope Tiflis. Herb. J. Medwedevili—Kakheti. Lagodechi 24.IX.05. E. Koenig. Trialeti. Tetriskaro. 2.IX.09. Kozlovski. — Prope p. Prijut. 4.IX.26. E. Koenig. Cult. in Hort. Bot. Tbil. (Typus!).

Плоды крупнее, нежели у типичной формы, 3,0—4,5 см дл. и 1,4—1,9 см шир.

ГССР. Абхазия. Близ с. Очемчир 1939 г. Культ. в Тбилисск. Бот. Саду. — Картли. Карели бл. Тбилиси. Герб. Я. Медведева. Кахетия. Лагодехи. 24.IX.05. Е. Кениг. Тrialeti. Тетрицкаро. 2.IX.09. Козловский. Близ с. Приют. 4.IX.26. Культ. в Тбил. Бот. Саду Е. Кениг (Тип!).

10. *Qu. imercina* Stev. ex Воронов in Ежегодник Экзотлеса I (1930) 91. — Maleev in Fl. URSS V (1936) 713—714 et 341—342. — *Qu. sessiliflora* v. *ichorochensis* Alb. (non DC). Prodr. Fl. Colch. (1895) 218. — *Qu. pe-*



*dunculata* v. *brevipetiolata* Medw. in Вестн. Т. Б. С. 11 (1908) 5. (p. p. quoad plantas ad plantam ex Imeretia). *Qu. erucifolia* ssp. *longipes* (Stev.) Schw. in Repert. spec. nov. Sonderbeich. D. Lief. 3/4 p. p. 117—118.

Locus classicus: Кутаиси.

Тип хранится в гербарии Музея Грузии в Тбилиси.

11. *Qu. kochiana* O. Schwartz in Repert. spec. nov. Sonderbeich. D. Lief. 3/4 90. — *Qu. longifolia* C. Koch in Linnaea XXII (1849) 327. — Малеев in Фл. СССР. V (1936) 347-348. — *Qu. dshorochensis* Гроссг. Фл. Кв. ed 2. 111. (in manuscripto).

Locus classicus; „In Gaue Pertakrek auf Porphyrg ca 4000 hoch“.

Бассейн р. Чороха.

Тип хранится в гербарии Берлинского Ботанического Сада в Далеме.

12. *Qu. Kozłowskyi* Woron. ex Гроссг. Фл. Кв. 11 (1930) 24. — Малеев in Фл. СССР. V (1936) 350-351. — *Qu. macrocarpa* Гроссг. Фл. Кавк. изд. 2. (in manuscr.).

Locus classicus; Груз. ССР; Тетри-цхаро (б. Белый-Ключ, б. Ах-Булаг).

Тип хранится в гербарии БИН им. ак. В. Л. Комарова в Ленинграде.

13. *Qu. longipes* Stev. in Bull. Soc. Nat. Mosc. XXX (1857) 387. — Малеев. Фл. СССР V (1936) 342 — 343. *Qu. erucifolia* v. *longipes* (Stev.) O. Schw. in Notizbl. Bot. Gart. Berl. XII (1936) 13. — *Qu. pedunculata* v. *longipetiolata* Medw. in Вестн. Т. Б. С. 11 (1908) 4.

Locus classicus „In prov. Schecki et circa Gandscham“.

Аз. ССР. окрестности г. Кировабада (б. Гянджи).

Тип хранится в гербарии Музея Грузии в Тбилиси.

14. *Qu. macranthera* F. et M. ex Hohenacker in Bull. Soc. Nat. Mosc. (1938) 260. — Малеев во Фл. СССР V (1936) 330. *Qu. macranthera typica* Medw. in Вестн. Т. Б. С. 11 (1908) 30.

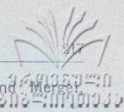
Locus classicus: „in sylvis montium Talüsch (alt. 1—1100 hexar.).

Тип хранится в гербарии БИН им. ак. В. Л. Комарова в Ленинграде.

var. *pinnatifariata* Medw. l. c. 30.

var. *typica* Medw. l. c. 30.

15. *Qu. pedunculiflora* C. Koch in Linn. XXII (1849) 329. — Фл. СССР V (1936) 341. — *Qu. pedunculata* d. *glaucescens* Medw. in Вестн. Т. Б. С. 11 (1908) 6. et c. *brevipetiolata* l. c. 5 (p. p. quoad plantas e ditone Kuba). — *Qu. pedunculata*  $\beta$  Haas Липский Фл. Кв. (1899) 449 non Kotschy.



Locus classicus: „Im südlichen Daghestan auf Kalk und Mergel 200—1000' hoch“.

Тип хранится в гербарии Берлинского Бот. Сада в Далеме.

16. *Qu. petraea* Liebl. Flora fuldensis (17784) 403—*Qu. robur* var.  $\beta$ . L. Fl. Suecica ed. II (1755) 340.—*Qu. sessiliflora* Salisb. Prodr. stirp. (1796) 392.—*Qu. sessiliflora* v. *typica* Medw. l. c. 15.

Locus classicus: в точности установить не удалось, по В. Н. Малееву Англия. Согласно Малееву, тип хранится в Лондоне.

17. *Qu. pontica* C. Koch in Linn. XXII (1849) 319.—Малеев во Фл. СССР VI (1936) 332—333.—*Qu. pontica* var. *Hamrekelovi* Krassnow. in Bull. Soc. Nat. Kharkov (1892).—*Qu. Hamrekelovi* Krassn. Нов. виды Сванетск. фл. (1891) 33.

Locus classicus: „Auf der Nordseite des pontischen Gebirges in der Nähe des Aspheros Quellen im Gau Risa auf Porphy, c. 4000' hoch.“

Тип в гербарии Берлинского Бот. Сада в Далеме.

18. *Qu. pubescens* Willd. Berl. Baumzucht (1786) 2794.—Eichwald. Plant. casp.-cauc. (1833—1839) 28.—Малеев in Фл. СССР в (1936) 349. *Qu. lanuginosa* Thuill. Fl. Paris. (1799) 502.—*Qu. sessiliflora* II. *lanuginosa* DC. Pr. XVI. 2 (1868) 19.—*Qu. sessiliflora*  $\beta$  *pubescens* III мал. Фл. Ср.-и Ю. Р. II (1897) 425.—*Qu. pubescens* a. *typica* Medw. in Вестн. Т. В. С. 11 (1908) 26.—*Qu. sessiliflora* v. *pinnatipatita* Medw. l. c. 16 p. p. sec. Woronow.

Locus classicus Париж (согласно Малееву). Тип хранится в Париже.

19. *Qu. robur* L. Sp. pl. (1753) 996.—Малеев in Фл. СССР V (1936) 339.—*Qu. pedunculata* Ehrh. Arb. (1789) n° 77 (nomen nudum).—МВ. Fl. t. c. II (1808) 402; III (1819) 621.—*Qu. pedunculata* v. *typica* Medw. l. c. 3.

Locus classicus: согласно Малееву, описан из Европы. Тип хранится в Гербарии Ботанического Сада в г. Кью в Англии.

v. *typica* Beck. Fl. Nied. Oesterr. (1890) 271.—Гросс. Фл. Кв. изд. 2. III. v. *longipetiolata* Schröt. in Schinz. u. Keller Fl. Schweiz. 2. Aufl. Krit. Fl. (1906) 58.—Гросс. Фл. Кв. изд. 2. III.

20. *Qu. syspirensis* C. Koch. in Linn. XXII. (1849) 328.—*Qu. pubescens* v. *syspirensis* Medw. in Вестн. Т. В. С. 11 (1908) 27.

Locus classicus: „Im Caue Sber auf Kalk und Porphyg“. Тип в гербарии Берлинского Бот. Сада в Далеме.

21. *Qu. Woronowii* Maleev in Add. IV ad Fl. URSS V (1936) 714.—*Qu. amblyopion* Woron. in sched.—*Qu. dschorochensis* Maleev in Бот. Журн. СССР. n° 2 (1935) 164 et 174 non C. Koch.—Гросс. Фл. Кв. изд. 2. III. in manuscripto p. p.

Locus classicus: „Adscharia, in faucibus fl. Tschwana ad pagum Chemitsi“.

Тип хранится в гербарии БИН им. акад. В. Л. Комарова в Ленинграде.





## Formae dubiae

 34736730  
 30730701030

1. *Qu. Cerris* L. v. *austriaca* W. Sp. pl. VI, 454.—С. Koch in *Linnaea* XXII (1849) 320.—„Sehr häufig in den Wäldern des südlichen Daghestans auf Mergel, Kalk und Mosse 100—2000 'hoch“.

В примечании Koch отмечает золотистую окраску нижней стороны листьев. An *Qu. hypochrysa* Stev.?

2. *Qu. lanuginosa* Lam. subsp. *Medwedewii* A. Camus. Les Chênes. Monogr. d. g. Quercus. Atlas. p. 140. — Туапсе. Гриневецкий. — Кавказ. Акифьев.

Судя по описанию, возможно, что это ничто иное как *Qu. ibérica* Stev.

3. *Qu. robur* L. ssp. *pedunculata* DC. var. *glabra* (Godr.) Schwarz. Monogr. d. Eichen Europ. u. d. Mittelmeergeb. I (1936) 103.—Kuban. Haussknecht.

## III. Описание аутентиков музея Грузии

В дальнейшем нами приводится описание кавказских аутентиков из принадлежащей Музею Грузии коллекции дубов Кавказа и некоторых других стран из Стевеновского гербария.

Коллекция эта включает всего 21 гербарный экземпляр. Каждый экземпляр заключен в обложку из белой бумаги и имеет порядковый номер.

Из данной коллекции к Кавказу имеют непосредственное отношение №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 15, 18, 19, 20 и 21-ый. За исключением № 7-го, представляющего вид *Qu. macranthera* F. et M., здесь нами не описанного, все остальные виды описаны или намечены к описанию Стевеном.

Остальные номера распределяются следующим образом. Экз. за № 10 представляет дуб из группы *Quercus robur* L. s. l. из б. Курской и Харьковской губерний. Экз. за № 11 представляет собой дуб из той же группы, происходящий, судя по этикетке из „Lebadea“ (Ливадия?) Экз. за № 14 представляет, судя по этикетке, вид *Qu. pedunculiflora* C. Koch неизвестного происхождения, возможно, полученный Стевеном из какого либо заграничного гербария. Экз. за № 16 содержит дуб с этикеткой: „Lampsacus“, приблизительно определенный как *Q. rupeñaica*  $\beta$  *macrophylla* C. Koch. Наконец, экз. за № 17 представляет дуб, в этикетке названный *Q. pedunculata tardiflora*, без точного указания места сбора образца.

Из этой последней группы образцов для истории работы Стевена над дубами имеет значение образец под № 16, к которому подклеены три листа бумаги, очевидно, происходящие из Стевеновского архива. На

первом из них перечислено 20 видов дуба, произрастающих на Кавказе и в Малой Азии с краткими диагнозами и указанием места их произрастания. Здесь перечислены все дубы, описанные Стевеном. Данный список представляет собой, по видимому, сводку, составленную Стевеном как на основании собственных данных, так и позаимствованных из неоднократно цитировавшейся нами работы С. Koch'a „Beiträge zu einer Flora des Orients“, помещенной в томе XXII-ом журнала *Linnaea* за 1849 год. На обороте этого листа в два столбца помещен список видов и форм различных дубов без диагнозов, но с указанием их места произрастания.

Второй листик бумаги, приклеенный к тому же гербарному материалу, также представляет собой список различных дубов с краткими диагнозами и указанием места произрастания, отчасти повторяющий предыдущие списки. Разбору этих литературных памятников, приоткрывающих перед нами завесу творческой работы Стевена над дубами, следовало бы, быть может, посвятить особое исследование.

В настоящем выпуске мы помещаем описание 16-ти гербарных образцов первой группы. Наше описание мы ведем не в том порядке, в каком они хранятся в Музее Грузии, но в порядке классических описаний Стевена в его: „Verzeichniss der auf den taurischen Halbinsel wildwachsenden Pflanzen“, помещенной в „Bulletin de la Sociéte de Naturalistes de Moscou“ т. XXX за 1857 год.

Повсюду нами приведены диагнозы Стевена с их переводом на русский язык.

### 1. *Qu. crispata* Stev.

in Bull. Soc. Nat. Mosc. XXX (1857) 386.

#### Подлинный диагноз:

1298. *Qu. crispata*. Foliis petiolatis, ramorum annotinorum sessilibus tomentosis sinuato-pinnatifidis, lobis undulato-crispatis acutis. In valle Adshiklar juxta Sadacum. Glandes fert dulces a sapore amygdali ad adstringentem vulgarium. Haud etiam prope Aluschtam et circa Toros provenire comperi, sed ramos fractus onustos adhuc videre licuit, unde nescio sessiles sunt vel pedunculatae.

p. 308

nec de cupula aliquid scio. Dubius igitur sum vera ne propria species vel forte varietas insignis *Qu. pubescentis*. Ramulum sterilem nonnihil similem habeo e. m. Grand Salére juxta Genevam, qui forte *Qu. pubescentis*.

#### Перевод диагноза:

1298. *Qu. crispata*. Листья с черешком, на годовалых веточках, сидячие, доли их острые волнисто-курчавые. В долине Аджиклар близ

Судака. Желуди приносит более или менее сладкие с миндалинным запахом до вяжущих обычных. Я наблюдал также его произрастание близ Алушты и Фороса, но до сих пор мне не приходилось видеть веточек с плодами, почему я и не знаю: плоды у него сидячие ли и не знаю ничего о плюске. Итак я сомневаюсь на самом ли деле это особый вид или случайно лишь замечательная разновидность *Q. pubescentis*. Я имею очень похожую веточку с г. Grand Salère близ Женевы, которая, возможно, принадлежит *Qu. pubescens*.

В правом нижнем углу, доходя до основания листа, друг над другом две этикетки. На верхней штампель: „Museum georgicum“ лиловой краской.

13. *Quercus crispata* m (приписано впоследствии) *Quercus glandes dulces edules in horto Baron. Bode (Sudak) Adschiklar* (приписано позднее); *sed non omnes arbores tales, plerumque amarae* (вновь приписано) *tales quoque circa Togos adest affert Compères.*

Комментарии. На листе приклеены две бесплодные веточки. В отдельном конвертике в нижнем левом углу помещается разломанный пополам желудь. Ввиду отсутствия на данных экземплярах каких-либо остатков плюски, принадлежность желудю к данным экземплярам сомнительна. Хотя данные экземпляры и происходят не с Кавказа, упоминание о них тем не менее в работе необходимо, т. к. данный вид встречается на Кавказе, где до настоящего времени этот вид был констатирован в ряде местонахождений.

## 2. *Qu. hartwissiana* Stev.

(in Bull. Soc. Nat. Mosc. XXX (1857) 387.

Подлинный диагноз:

*Qu. hartwissiana* foliis vel subtus ad nervos parce pubescentibus lanceolato-ovatis utrinque angustioribus inciso serratis, fructibus pedunculatis subsolitariis, cupulae squamis adpressis. Hanc exclusive sylvas Mingreliae et Imeretiae consistere, in Cachetia vero sporadice provenire, per has terras iter faciens observavit D. Hartwiss, horti Nikitensis praefectus dignissimus, qui in hortum introduxit et plantulas variis europaeis pro *Q. iberica* misit. Huic sane affinis sed glandibus pedunculatis foliisque subtus parum pubescentibus satis diversa Petiolus, unciam longus. Glandes cylindricae.

Перевод диагноза:

*Qu. Hartwissiana*. Листья голые или снизу по нервам бедно опушенные, ланцетно-яйцевидные, к обоим концам суженные, надрезанно-пильчатые, плоды почти одиночные на ножках, чешуйки плюски прижатые. Исключительно этот вид слагает леса Мегрелии и Имеретии, спорадически встречается в Кахетии, во время своего пути по этим странам наблюдал его Д. Хартвисс, глава Никитского сада, который инт-



родуцировал его в саду и разослал в виде выращенных растений в различные европейские сады под именем *Qu. iberica*. К этому (последнему) виду он несомненно близок, но достаточно отличается от него жолудями на ножках и мало опущенными снизу листьями. Плодоножка длиною равна одному дюйму. Жолуди цилиндрические.

Экземпляры, принадлежащие к данному виду хранятся в Музее Грузии в обложках под № 2, 4, 9, 15 и 21. Помещаем описание этих экземпляров отдельно под теми номерами, под которыми они хранятся в обложках.

### 1. Образец в обложке под № 2.

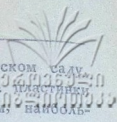
В правом верхнем углу приклеена этикетка из белой плотной бумаги размером 6,5×3,5 см. На ней написано черными чернилами: „№ 19 *Quercus* 6“. Под этой строчкой порыжевшими чернилами рукой Стевена написано: „*Hartwissiana*“, затем цифра, „2“ и почерком Стевена: *Kuntals. Roegner.*

Внизу на этикетке штемпель лиловой краской. „*Museum Georgicum*“. Ниже приклеена белая этикетка размером 9×5,5 см с печатной надписью „*Herb. Steven.*“. В нижнем левом углу друг над другом две этикетки, написанные выцветшими черными чернилами. Верхняя из них на голубой бумаге, размером 4,5×3 см с надписью почерком Стевена: „*Quercus hartwissiana*“ *h. Nik. Nov. 1879 e Mingrelia* и тем же почерком синими чернилами цифра „2“. Внизу обычная белая этикетка: „*Herb. Steven.*“. Наверху на ней штемпель „*Museum Georgicum*“ лиловой краской.

На листе приклеены три веточки. Верхние две очень похожи между собой и, повидимому, относятся к самой верхней этикетке. Веточка меньших размеров на правом верхнем углу гербарного листа несет на себе обломанное основание плюски, сидящей на плодоножке длиною до 2,5 см. Там же, повидимому, прикреплялась вторая плюска, ныне обломанная. Вторая веточка приклеена вниз и влево от предыдущей с пятью незрелыми, еще заключенными в плюску плодами на ножках, 8 и 10 мм дл.

По текстуре листа и характеру зубцов верхние экземпляры напоминают форму из цикла *Qu. hartwissiana*, распространенную в нижней Мегрелии, намеченную нами к описанию в качестве особой разновидности. Длина листовая пластинки от 8,5 до 10,5 см., наибольшая ширина—3,5—6 см.

Нижняя веточка, приклеенная вправо от двух нижних этикеток, представляет собой годовалый бесплодный сильный („иванов“) побег, совершенно нехарактерный в таксономическом отношении. Допустимо предположение, что эта веточка происходит не непосредственно с экземпляра, взятого на месте произрастания дикорастущего дерева, а



с экземпляра, культивированного в Никитском Ботаническом саду, выращенного из семян, происходивших из Мегрелии. Длина пластинок двух наиболее крупных листьев колеблется от 16,5 до 19 см; наибольшая ширина от 9,5 до 10 см. Верхние листья мелкие, еще не вполне развитые.

Нижняя веточка, хотя и мало характерна вообще, все же более всего приближается к наиболее распространенной в западной Грузии форме *Q. hartwissiana* с темной с верхней стороны листовой пластинкой, значительно расширяющейся в своей верхней трети. Опушение в углах листьев состоит из жестких рыжих волосков, весьма характерное для *Q. hartwissiana*.

## 2. Образец в обложке под № 4.

В нижнем левом углу друг над другом приклеены две этикетки. Верхняя на белой плотной бумаге размером 11×5,4 см. На ней чернилами готическим шрифтом неизвестным почерком<sup>1</sup> (часть букв латинским шрифтом): „ansehnlicher Baum auf der Ebene in Imerethi gesamt. 24 Augs“. Затем штемпель лиловой краской: „Museum Georgicum“. Внизу этикетки рукой Стевена приписано: „petiolis longis fol. antice dilatatis (petiolo)<sup>2</sup> utrinque glabris, pedunculo longo: *Quercus Wittmaniana*“.

Ниже приклеена обычная этикетка „Herb. Steven“. Слева цифра „4“ аяловыми чернилами. На листе приклеена плодущая ветка, кверху от нее два цельных листа и внизу фрагмент третьего, обломки плюски и мешочек с изломанным жолудем.

Листья очень крупные от 11,5 до 13 см дл. с наибольшей шириной от 7 до 9 см, значительно расширенные в своей верхней трети.

Вопреки надписи Стевена на этикетке: „foliis glabris“, в нижней части листовых пластинок кое-где по средней жилке и в углах нервов остатки опушения из довольно длинных жестких волосков.

Обращают на себя внимание очень длинные плодоножки. Таковых у данного экземпляра всего две, на одной из них помещаются две пустые плюски (от одной из них сохранилась лишь половина) и третья незрелая (нераскрывшаяся) плюска на верхушке плодоножки. Длина всей плодоножки около 16 см, от основания ножки до нижней плюски—4 см. На другой плодоножке сохранился обломок плюски и на верхушке след отвалившегося незрелого плода. Общая длина всей плодоножки 12 см, от основания до нижней плюски—5 см.

<sup>1</sup> Не почерк ли Витманна?

<sup>2</sup> Зачеркнуто.

Все растение более всего походит на наиболее обычную в Грузии форму *Qu. hartwissiana*. Название *Qu. Witmanniana* в нем, по видимому, нигде не было опубликовано.

### 3. Обложка под № 9.

В верхнем левом углу гербарного листа друг над другом приклеено три этикетки. Верхняя—обычная этикетка „Herb. Steven“, на ней штампель „Museum Georgicum“ лиловой краской.

Ниже этикетки размером 9×4,5 см на плотной белой бумаге наверху цифра „9“ лиловыми чернилами, ниже надпись черными чернилами, готическим шрифтом, очень неразборчива.

Standort mit \_\_\_\_\_ den \_\_\_\_\_ ein Baum und  
gross \_\_\_\_\_ aus \_\_\_\_\_ gesamm Augs \_\_\_\_\_

Этикетка написана тем же почерком и на той же бумаге, как и этикетка образца в обложке под № 4. Обе этикетки написаны очевидно Wittmann'ом. В левом нижнем углу той же самой этикетки приписка Стевена: *Imerethia Wittm.* Вдоль нижнего края видны остатки какой-то срезанной писанной строчки. Ниже описанной этикетки на пожелтевшем листочке писчей бумаги размером 7×4 см сверху штампель лиловыми чернилами: „Museum Georgicum“ под ним надпись почерком Стевена: „*Gemmae minores giabrae*“.

На листе приклеены бесплодная веточка и четыре листка различной величины и формы. Самый нижний из них, наклеенный влево от веточки, сильно поврежден. Размеры листьев: 15,5×10,0; 12,5×9,0; 15,0×8,5 см. Веточка представляет, очевидно, сильный „водяной“ побег. Листья, расширенные в верхней трети, характерное опушение из рыжеватых жестких волосков в углах нервов заставляют отнести данный экземпляр к *Qu. hartwissiana* Stev. в его наиболее типичной форме.

### 3. Образец в обложке под № 15.

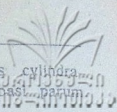
В правом нижнем углу гербарного листа, доходя до его самого наружного края друг над другом наклеены две этикетки.

Верхняя размером 5×4 см на белой бумаге. Вверху на ней штампель: „Museum Georgicum“. Ниже рукой Стевена: *15. Quercus hartwissiana h. Nikit. 1836 omnes ex eadem arbore*“. Ниже—обычная этикетка: „Herb. Steven“.

### 4. Образец в обложке № 21.

В нижнем правом углу гербарного листа приклеены друг над другом две этикетки. Верхняя размером 10,5×5 см написана на пожел-





тевшем листе писчей бумаги: *Qu. Hartwissiana* cum glandibus, cylindricis ex h. Nikitensi msit Hartwiss 1855 sed huic folia breviora, angustata supra nitida.

Ниже обычная этикетка: „Herb. Steven“. На листе наклеены две плодущие веточки и 5 отдельных листьев (один из них приклеен на листок белой бумаги). В отдельном приклеенном пакетике помещаются плоды. Размеры листьев 8,0×6,5; 0×5,5; 7,0×5,0 см.

Комментарий: Данный экземпляр более всего напоминает форму, распространенную в восточной половине ареала *Qu. hartwissiana* (в Имеретии и Раче). На листе приклеены две веточки: левая внизу с мужскими соцветиями и нераспустившимися листьями. Вторая вверх и вправо от предыдущей — с недавно распустившимися молодыми листьями и еле завязавшимися плюсками на плоде, еще сохранившими свои рыльца.

Обе веточки представляют очень незначительную таксономическую ценность. Принадлежность их к *Qu. hartwissiana* не вызывает сомнений.

### Общий комментарий к вышеописанным экземплярам

По зрелом обсуждении настоящим аутентичным экземпляром *Qu. hartwissiana* Stev. приходится считать экземпляр за № 21. Все прочие экземпляры, очевидно, собранные Wittmann'ом, несомненно относятся также к *Qu. hartwissiana* Stev; но тестированы Стевеном как *Qu. wittmanniana* Stev. К сожалению, ни при одном экземпляре не имеется хронологической даты. Поэтому, в настоящее время не представляется возможности судить за каким названием надо было бы сохранить приоритет. В своей работе Стевен не упоминает нигде *Qu. wittmanniana* и лишь на листочке, приложенном к упомянутому выше образцу за № 16 пишет „Wittmanniana 3 fr. pcto<sup>1</sup>, fol. subtus pubescentibus. Lebaea Heldr.“.

### 3. *Quercus longipes* Stev.

In Bull. Soc. nat. Mosc. XXX (1857) 306—307.

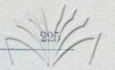
Экземпляр хранится в обложке под № 18.

Поданный диагноз.

„4 *Qu. longipes* foliis subtus ad nervos pubescentibus, lobis integris, pedunculis folia aquantibus, cupulae squamis adpressis superioribus torulosis. In prov. Schéki et circa Gandscham. Hanc et plerasque sequentes in. Mém. Nat. Mosc. 4 p. 70 commiscui sub nomine *Qu. pyrenaicae*, quam cum *Q. Toza* jungit De Cand. Fl. fr. VI n. 2117 b, cui vero cupulae squamae creberrimae apiculo longe lanceolato qui in caucascis multo brevior“.

Перевод:

2. *Q. longipes* листья снизу по нервам пушистые, с цельными долями, плодоложки, равные листьям, чешуйки плюски прижатые, верхние



извилистые. В пров. Шеки и вокруг Ганжи. Эту и многие последующие формы в Mem. Nat. Mosc. 4 р. 70 я смешал под именем *Q. pedunculata*, который я соединил с *Q. Toza* De Cand. Fl. Fr. VI 2117 в, у которой, правда, чешуйки плюски очень густо расположенные с длинной ланцетной верхушкой, которая гораздо короче у кавказских экземпляров.

### 1. Образец в обложке под № 8.

С левой стороны гербарного листа немного ниже его середины у самого левого края этикетка на белой плотной бумаге размером 11,5×6 на ней рукой Meyer'a „*Quercus Robur. In sylvis prov. Karabagh. Szowits*“. Далее рукой Стевена приписано: „*Mis. C. A. Meyer*“. Немного выше середины листа у самого его края этикетка: „*Herb. Steven*“. Внизу листа в правом его углу рядом две этикетки. Левая из них размером 11×0,6 см с надписью: „*Herb. Steven*“. Правая — *Quercus Robur var. Q. iberica. In sylvis prov. Karabach orientalis Szovits*“ (рукой К. А. Мейера). На этикетке приписана цифра „8“. На листе приклеены две бесплодные веточки, принадлежащие несомненно *Qu. longipes*.

### 2. Образец в обложке под № 18.

В правом нижнем углу гербарного образца приклеены друг над другом две этикетки. Верхняя из них с обычной надписью 4 „*Herb. Steven*“, нижняя — на плотной белой пожелтевшей бумаге, наподобие пергамента, размером 9,5×5,0 см, написанная почерком Стевена. Наверху штампель: „*Museum Georgicum*“. 18. *Qu. longipes* m. Bojan ad rivum Gandscha pdclii longissimi, fol. subtus pubescentia“. Позднейшая приписка: „*vix diversa a Q. pedunculata* Heldreich e Lebadea. На листе приклеены две плодущие веточки (от плодов остались лишь опустевшие плюски). Размеры листьев: 13,0×10,0; 17,0×10,0. Длина плодоножек 8 см, 6,5 см. В отдельном приклеенном вверху и вправо на этикетке помещается поломанный жолудь.

Комментарии. Не остается никакого сомнения в том, что аутентичным экземпляром *Qu. longipes* приходится считать именно экземпляр, хранящийся в обложке под № 18. Это подтверждается собственноручной надписью Стевена: „*Qu. longipes* m.“, а также местонахождением, совпадающим с тем, которое указано в подлинном диагнозе. Повтому за *locus classicus* данного вида приходится считать окр. с. Баян („Боян“ по транскрипции Стевена), существующего и в настоящее время, находящегося неподалеку от с. Ханлар (б. Еленендорф).

Экземпляр за № 8, несомненно, не относится к виду *Qu. longipes*. По всей вероятности, это ничто иное как *Qu. ataxina* (Trautv.) Grossh. см. выше.



34136930  
3837411033

#### 4. *Quercus erucaefolia* Stev.

Bull. Soc. Nat. Mosc. XXX (1857) 388.

1. Экземпляр, хранится в обложке под № 3.

Подлинный диагноз.

5. *Qu. erucaefolia* foliis subtus pubescentibus pinnatifidis, lobis incisibus obtusis, pedunculis follo brevioribus pinnatifidis, lobis incisibus obtusis, pedunculis follo brevioribus, cupulae squamis adpressis. In prov. Scheki. A praecedente<sup>1</sup> differt foliis bis lobatis pedunculo brevioribus, a *Qu. pinnatifida* C. Koch glande longius pedunculata squamis cupulae apice non patentibus“.

Перевод: 5. *Qu. erucaefolia* листья снизу пушистые перисто-раздельные, с надрезанными тупыми долями, плодоножка короче листа, чешуйки плюски прижатые. В обл. Шеки. От предыдущего вида отличается двойко дольчатыми листьями, в два раза более короткой плодоножкой, чешуйками плюски, не простертыми на верхушке.

Образец под № 3.

Внизу листа, несколько отступая от левого края, друг над другом приклеены две этикетки. Верхняя на более белой бумаге имеет вид узенькой полоски 5,0×0,8 см. На ней небрежным, мало разборчивым почерком написано: „montes Kubenses“ Нижняя этикетка 5,2×4,0 см. на желтоватой бумаге, надпись на ней целиком Стевена, но, очевидно, сделанная не одновременно. „*Quercus* (черными чернилами) *erucaefolia* (порыжевшими чернилами, повидимому, приписанная впоследствии „in montibus prov. Kuba Caucasi orientalis“. В нижней части этикетки штемпель „Museum Georgicum“ фиолетовой краской. Слева фиолетовыми чернилами порядковый номер „3“. В нижнем правом углу обычная этикетка „Herb. Steven“.

На листе приклеена одна бесплодная крупная веточка, очевидно взятая с сильного побега. Не вполне одревесневшие побеги с сильным густым опушением, сплошь одевающим всю поверхность побега. Почки по краям и вдоль спинки опушенные довольно длинными и густыми местными волосками. Листья с нижней стороны довольно густо опушенные.

Кругом веточки приклеено 10 листьев и одна коротенькая боковая веточка с несколькими листочками. Лопастности листьев доходят до середины или двух третей листовой пластинки, по краю с одним или немногими добавочными тупыми зубцами.

Комментарии. Общее впечатление от данного экземпляра, приводит к выводу, что его гораздо правильнее относить к циклу форм-

<sup>1</sup> Т. е. от „*Qu. longipes*. (Д. Сосн.).





*Qu. pubescens*, а вовсе не к циклу *Qu. robur*, куда принято *Qu. erucifolia* всеми систематиками р. *Quercus*.

Поражает несоответствие между этикеткой данного экземпляра с указанием *Locus classicus* вида в диагнозе Стевена. У Стевена определено указано: „In prov. Scheki. Малеев же в 1936 г. пишет (стр. 342): „Описан из Нухинского района“, очевидно целиком основываясь на данных Воронова: „описанный Стевеном из бывшего Шекинского ханства (впоследствии Нухинский у.)“.

Пушистость листьев у этого дуба отмечается и Вороновым. Опушение листьев у Малеева охарактеризовано следующим образом „снизу с густым коротким тонким опушением и с сходящими более длинными волосками“. Одушение побегов у Воронова не отмечено Малеев пишет: „Побеги и годовалые веточки голые“.

Медведев, не отмечая вовсе опушения побегов, пишет: „листья.. с нижней стороны пушистые“.

По некоторым признакам (характер листового края) описываемый экземпляр приближается к виду *Qu. crispata* Stev.

## 2. Экземпляр, хранящийся в обложке под № 19.

В правом нижнем углу гербарного листа друг над другом приклеены три этикетки.

Верхняя размером 9×1,5 см на пожелтевшей плотной бумаге врод-пергамента, на ней почерком Стевена написано: „*Q. erucaefolia* me (надпись, повидимому, позднейшего происхождения) „*Nuci (?) cupulae squatae arce laxiusculae*“. Далее порядковый номер образца „19“ и обычный штампель: „Museum Georgicum“. Ниже помещается этикетка размером 5×2 см на голубоватой пергаментообразной бумаге, на ней почерком Стевена: „*Quercus fol. profunde pinnatifidis subtus pubescentibus Scheki*“. На листе приклеены две плодущие веточки и 7 отдельных листьев. Размеры листьев: 10,00×7,00; 10,0×5,5; 10,5×5,5 см. Длина плодоножек 2,3; 6 см.

Комментарии. Не остается никакого сомнения в том, что аутентичным экземпляром *Qu. erucaefolia* Stev. приходится считать именно этот последний экземпляр. В пользу этого говорят, не только морфологические признаки, но и полное совпадение данных этикетки с классическим местообитанием вида, приведенным Стевеном при его диагнозе.

## 5. *Qu. hypochrysa* Stev.

in Bull. Soc. Nat. Mos. XXX (1857) 388.

Образец сохраняется в обложке под № 20.

Подлинный диагноз

6. „*Qu. hypochrysa foliis subtus flavo-pubescentibus oblongis basi cordatis vix angustifloribus obtuse sinuato-crenatis, pedunculis brevioribus 1—3 flo-*



ris, cupulae squamis adpressis torulosis. E montibus supra Gandscham, omnibus diversa foliis 5—6 pollices longis, subtus subaureis, gemmis, foliis acutis. A. *Qu. longifolia* Koch differt foliis 2—2½ latis, adhuc longioribus, subtus pubescentibus, in adulta saltem axillis venorum barbatis, et imprimis squamis cupulae adpressis, a *Qu. dschorochense* Koch foliis duplo et triplo longioribus nequaquam glaberrimis, a *Qu. iberica* cui admodum affinis foliis longioribus, angustioribus, iructu pedunculato<sup>4</sup>.

Перевод: 6. *Qu. hypochrysa*. Листья желто-пушистые, продолговатые, при основании сердцевидные чуть более узкие, тупо выемчато-городчатые, плодоножки более короткие 1—3 цветковые, чешуйки плоски прижатые. Из гор выше Ганджи. От всех (прочих) видов отличается листьями 5—6 дюймов длиною снизу слегка золотистыми, почки довольно крупные острые. От *Qu. longifolia* Koch. отличается листьями 2—2,5 дюйма ширины, помимо того, более длинными, снизу пушистыми, по крайней мере у взрослых с бородкой в углах нервов, и прежде всего прижатыми чешуйками плоски; от *Qu. dschorochensis* Koch листьями в два-три раза более длинными, совершенно голыми, от *Qu. iberica*, к которому более всего близок, более длинными и узкими листьями и плодом на ножке.

Описание образца в обложке под № 20.

Немного ниже середины гербарного листа у его левого края приклеена этикетка на плотной пергаментобразной бумаге размером 6,0×5,5 см. На ней рукой Стевена написано: „*Q. hypochrysa* m.“ (написано, очевидно, впоследствии) an *Q. Dschorochensis* C. Koch? differt ab illa e Seglis (?)<sup>1</sup> (неразборчиво) foliis magis obtusis apice angustioribus, tamen vix diversa“. Сбоку на этикетке порядковый номер образца „20“, внизу штампель: „Museum Georgicum“.

У нижнего левого края листа друг над другом наклеены две этикетки.

Верхняя размером 5,5×2,5 см на голубоватой пергаментобразной бумаге. На ней рукой Стевена написано: *Quercus* pdcl. brevioribus oliis oblongis Seglis (?)<sup>2</sup> . . . (неразборчиво), distr. Gandschensis (указание местонахождения приписано позднее).

Нижняя этикетка на плотной белой бумаге размером 8,5×5,0 см. На ней рукой Стевена написано:

„*Quercus hypochrysa* m. (название вида, написано впоследствии)...? longifolia Koch sed cupulae squamae apice haud patentes potius *Q. dschorochensis* Koch.

<sup>1</sup> M. S. „Scheki“ ?

<sup>2</sup> „Scheki“ ?

На этикетке штампель: „Museum Georgicum“.

В верхнем правом углу гербарного листа приклеена этикетка „Herb. Steven“.

341935920  
Этикетка

На листе приклеены две веточки. В левом верхнем углу помещается веточка с 2 нераскрывшимися плодами, повидимому, относящаяся к верхней этикетке. Здесь же приклеен обломок листа. К данному экземпляру, повидимому, относится, первая из описанных этикеток. В правом нижнем углу находится вторая бесплодная веточка; к ней, повидимому, относятся две нижних этикетки.

Помимо того, к листу приклеены фрагмент листа и два отдельных листа. Листья в очертании ланцетные с неглубокими тупыми лопастями, размерами 14,0×5,0 см.

Комментарии. Аутентичным экземпляром в данном случае приходится считать веточку, находящуюся в верхнем левом углу. Нижняя веточка происходит, очевидно, с другого местонахождения. По своим морфологическим признакам она ничем не отличается от верхней веточки и, несомненно, относится к тому же самому виду.

#### 6. *Quercus iberica* Stev.

in Bull. Soc. Nat. Mosc. XXX (1857) 388.

Экземпляры хранятся под №№ 1 и 6.

Подлинный диагноз.

„7<sup>a</sup> *Qu. iberica* foliis subtus pubescentibus obovatis sinuatis lobis brevibus obtusis, glandibus subsessilibus cupulae squamis adpressis. E Iberia occidentali, et ad fl. Aragvi“.

Перевод. *Qu. iberica* листья снизу пушистые обратно яйцевидные выемчатые с короткими тупыми долями, жолуди почти сидячие с прижатыми чешуйками плюски. Из западной Грузии и у р. Арагви.

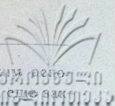
#### 1. Экземпляр, хранящийся в обложке под № 1.

В верхней части гербарного листа почти посередине приклеена обычная этикетка: „Herb. Steven“. В левом нижнем углу наклеены друг над другом две этикетки, верхняя из синей почтовой бумаги размером 8,5×5 см. На ней в верхнем левом углу порядковый номер „1“. Далее почерком К. А. Мейера написано „*Quercus iberica* m“, „ex iberia 1805“, затем почерком Стевена—„gemmae glabrae“.

Последние две строчки, очевидно, приписаны впоследствии. Нижняя этикетка на белой пергаментообразной бумаге размером 10,5×6,0 см, на ней готическим шрифтом: „ein ansehnlicher Baum auf Ebene im Imethi gesammelt 24 Augs“. Затем штампель: „Museum Georgicum“<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Данная этикетка принадлежит, повидимому, Виттманну.





На листе приклеены три веточки, две веточки с уцелевшим плодом, с двумя раскрывшимися плодами, еще двумя лучевыми в плюску, внизу приклеена бесплодная веточка.

Комментарий. Внимательное изучение экземпляров, находящихся на данном листе, приводит к убеждению, что верхние экземпляры (обе плодущие веточки и фрагмент листа) относятся, действительно, к *Qu. iberica*. В то же время нижняя бесплодная веточка, по всей вероятности, относится к *Qu. hartwissiana*. В этом убеждают нас: форма листа с долями, каждая из которых несет по несколько неглубоких тупых добавочных зубцов; пластинка листа, расширяющаяся в верхней трети, наличие в углах нервов опушения из щетинистых рыжеватых полосок.

Получается впечатление, что настоящим аутентиком вида являются только верхние экземпляры, к которым, очевидно, и относится голубая этикетка. Название местонахождения совпадает с указанным в оригинальном диагнозе вида Стевеном. Белая этикетка, очевидно, относится к нижней бесплодной веточке, приклеенной вправо от этикетки.

## 2. Описание экземпляра, хранящегося в обложке под № 6 Фотокопии этикеток

Посередине гербарного листа у его правого края две этикетки, приклеенные друг над другом. Верхняя из белой бумаги размером 7,5×4,5 см на ней: № 18 *Quercus* (почерк неизвестен) *Q. iberica* Imberthia. Kutais. Roegner? *Q. Robur glandis glomeratis gemmae glabrae*... С левой стороны этикетки порядковый номер образца «6». В нижнем правом углу штампель: «Museum Georgicum». Ниже приклеена этикетка: «Herb. Steven».

В нижнем левом углу друг над другой три этикетки; верхняя на белой писчей бумаге размером 5,5×4,5 см на ней рукой Стевена: «specimina florentia ob ergorem corticis huc relata. На этикетке порядковый номер «6». Ниже приклеена узкая этикетка на бледно-сиреневой почтовой бумаге, размером 7×2 см, на ней в верхнем левом углу «6». В правом верхнем углу штампель: «Museum Georgicum. На этикетке: Kutais. Roegner. . . . ? (неразборчиво). Ниже приклеена этикетка: «Herb. Steven». На листе приклеены три веточки. В верхнем левом углу помещается плодущая веточка, несомненно относящаяся к *Qu. iberica*, с одним незрелым плодом, еще заключенным в плюску; влево и вниз — две цветущие веточки.

В верхнем правом углу приклеен пакетик, содержащий обломки плюски, на нем надпись почерком Стевена: «Kutais. № 1 Roegner».

Комментарий: Данные экземпляры также возможно признать за аутентик вида.



Цветущие веточки, ввиду невозможности их точного определения, лучше совершенно не принимать во внимание.

### 7. *Qu. imeretina* Stev.

Образец хранится в обложке под № 5.

Вид этот был намечен Стевеном к описанию. Впервые на него обратил внимание Воронов, который удержал за ним название, данное ему Стевеном. Впоследствии латинский диагноз вида был составлен Малеевым по экземплярам, хранящимся в Музее Грузии.

#### 1. Описание образца, хранящегося в обложке под № 5.

Нижне этикетка на белой плотной бумаге размером 8,0×5,0 см. на ней порядковый номер „5“ и надпись почерком Стевена: „Bojan supra Gandscham. Follz basi paulum cuneata, profunde emarginata subtus glabra“. В правом нижнем углу—штемпель: „Museum Georgicum. Немного выше нижнего правого края этикетка из такой же бумаги размером 7×4 см. На ней порядковый номер „5“.

На этикетке читаем: „№ 27 *Quercus*“ 4 (почерк не Стевена), далее рукою Стевена: „Kutais. Roegner. Kleinere Blätter. fol. minora. Ниже приклеена этикетка: „Herb. Steven“.

Всего на листе помещается четыре веточки. Из двух верхних левая вне всякого сомнения относится к *Qu. longipes*, правая принадлежит *Qu. imeretina*.

Внизу приклеены две веточки. Левая из них относится к *Qu. longipes*; правая—к *Qu. imeretina*. Все веточки плодущие.

Результаты промеров таковы: Экземпляры *Qu. longipes*. Листья 7,0×3,5 см; 3,5×8; 5×4. (экземпляры, сильно испорченные, кончики листьев большей частью обломанные). Черешки в среднем 5 мм. длиною. Длина плодоножки верхнего экземпляра 2,5 см; нижнего—1,5 см. Листья в очертании обратно—яйцевидные. Промеры *Qu. imeretina*. Листья 6,0×2,5 см, 6,5×3,0 см. Черешки до 3 мм дл. Листья в очертании ланцетные.

Комментарии. Очевидно, обе левые этикетки относятся к экземплярам *Qu. longipes*, правые—к *Qu. imeretina*, хорошо распознаваемому по более узким, вполне сидячим или же очень коротко черешчатым листьям. Как известно, Стевен не дал нигде печатного описания *Q. imeretina*. Единственным, к тому же рукописным материалом, относящимся к данному виду являются данные, помещенные Стевеном в той бумажке, которая в стевеновской коллекции Музея Грузии хранится совместно с гербарным образцом за № 16-ым.



Здесь в группе дубов—*Quercus pedunculatae affines* мы находим  
 1. *foliis glabris utrinque, apice dentatis, uncinato-dentatis basi cordatis, petiolo pollicari, pedunculo longitudine folio*—Imeretia—*imeretina*". Это и приходится считать подлинным диагнозом вида, составленным Стивенем.

#### Общие заключения

На основании критического изучения степеновского наследства можно прийти к следующим выводам. В гербарии Музея Грузии хранятся следующие, не вызывающие сомнений, аутентичные экземпляры дубов.

1. *Quercus crispata* Stev.—образец за № 13.
2. *Quercus hartwissiana* Stev.—образец за № 21.
3. *Quercus longipes* Stev.—образец за № 18.
4. *Quercus erucifolia* Stev.—образец за № 19.
5. *Quercus hypochrysa* Stev.—веточка в верхнем левом углу образца за № 20.
6. *Quercus iberica* Stev.—образец за № 46; верхние экземпляры образца за № 1.
7. *Quercus imeretina* Stev.—правые веточки образца за № 7.

#### Дополнение

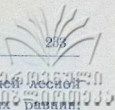
### СХЕМА ЭВОЛЮЦИИ ДУБОВ КАВКАЗА

Нам хотелось несколько дополнить нашу работу, приложив к ней абрис схемы эволюции дубов Кавказа, как она представляется нам на основании личного знакомства с р. *Quercus*. Мы рассматриваем данную схему, как предварительную, предполагая усовершенствовать ее впоследствии.

По сравнению с другими представителями сем. *Fagaceae* на Кавказе—буком и каштаном, род *Quercus* представляет собою более жизнеспособную ветвь означенного семейства, менее консервативную и находящуюся в переживаемую нами эпоху в разгаре эволюционного развития. В составе рода на Кавказе мы находим с одной стороны реликтовые типы, синхронные с буком и каштаном, но одновременно также и представителей более молодых по возрасту групп, предки которых проникали на Кавказ в различное время, начиная с ледниковой и послеледниковой эпохи и нашли здесь подходящие условия для дальнейшей эволюции.

Основным фактором, под знаком которого протекали процессы возникновения новых форм дубов на Кавказе, в частности, в группе *Robur*, явилась прогрессирующая сухость климата. Леса, сложенные раз-





личными видами дуба, на Кавказе или оттеснены к верхней лесной опушке или же располагаются в полосе предгорий, низменных равнин, или же в виде сравнительно узких лент протягиваются вдоль течения рек степной и пустынной зоны. Таким образом, леса с преобладанием дуба сплошь и рядом оказываются в контакте с аридными редколесьями, степями и полупустынями, испытывая на себе все воздействия аридного климата. Их эволюции особенно способствовала та «дубовая» стадия ксерофитизации, которая по мнению М. Г. Попова (1) имела место в Восточно-средиземноморской провинции. В процессах дифференциации отдельных форм дуба ксерофитизация сыграла такую же ведущую роль как и у представителей родов *Eremostachys* (см. вышеупомянутую работу Попова), *Pyrus* [см. работу А. А. Федорова (2)] и, несомненно, целого ряда других древесных и травянистых представителей кавказской флоры. Впервые в конкретной форме теории влияния ксерофитизации на видообразование была сформулирована А. Engler'ом (3).

Населяющие Кавказ виды дуба на нашей схеме распределены по секциям, предложенным в последней обработке р. *Quercus* В. П. Малеева (4). Посреди представителей рода мы различаем в основном две экологические группы: мезофитов и ксерофитов. Мезофиты со своей стороны могут быть подразделены на группу, пред'являющую несколько большие требования по отношению к влаге, которую мы провизорно обозначаем, как переходную к гигрофитам группу гемигигрофитов, и на мезофитов собственно.

В пределах ксерофитов, в зависимости от различной степени их способности переносить засуху, можно выделить группу резких ксерофитов и переходную к мезофитам группу гемиксерофитов.

Уже беглый взгляд на нашу схему показывает, что секция *Cerris* Spach, представленная у нас исключительно гемигигрофитными видами *Quercus pomica* С. Koch и *Q. castaneifolia*, представляет собою консервативную реликтовую ветвь, окончательно сложившуюся в нестепном и оказавшуюся неспособной к дальнейшей эволюции. Эти виды можно отнести к представителям южно-ангаридской флоры в смысле В. П. Малеева (5).

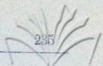
На фоне консервативности секции *Cerris* особенно резко выделяется богатство и разнообразие подсекции *Robur* (секц. *Eulepidobalanus* Oertst.), в составе которой мы находим представителей всех намеченных выше экологических групп. Число представителей подсекции *Robur* заметно возрастает по мере прогрессирующей ксерофитизации.

Эту подсекцию можно отнести к представителям северо-ангаридской флоры. Из схемы явствует, что уже очень рано в подсекции *Robur* намечались две линии развития: *Pedunculatae* с плодами на длинных ножках и *Sessiles* с сидячими или почти сидячими плодами.

В пределах первой группы мы находим двух представителей гигрофитов—*Qu. imeretina* Stev. и *Qu. hartwissiana* Stev., представляющих собою реликты третичной эпохи. Мы позволим себе здесь не соглашаться с мнением Малеева (4), настаивавшего на том, что имеретинский дуб относится к числу более молодых представителей группы *Pedunculatae* и продолжавшего считать его реликтовым видом, хотя быть может и несколько более позднего происхождения чем виды секции *Cerris* или *Qu. hartwissiana*. Группа мезофитов представлена в нашей схеме видом *Qu. robur*. Эволюция данной группы не пошла дальше гемиксерофитов: *Qu. longipes* Stev., *erucifolia* Stev. и *pedunculiflora* C. Koch—трех мало отличающихся друг от друга видов. Мы позволим себе вновь не согласиться с Малеевым, (4) считавшим *Qu. longipes* Stev. резким ксерофитом. Этому решительно противоречат как его морфологическое обличие, так и приуроченность к приречным террасам с высоким стоянием грунтовых вод и участие, которое этот вид принимает в своеобразных, почти реликтовых по облику, лесах в низовьях р. Арагвы, на Алазавской равнине и на развалинах р. Тертера.

Особенно резко процессы ксерофитизации сказались на представителях группы *Sessiles*. Мезофитная группа представлена на Кавказе видом *Qu. petraea* Liebl., из которого развился гемиксерофитный вид *Qu. calcarea* Troitzky. Дальнейшая эволюция группы *Sessiles* протекала по двум линиям развития. С одной стороны развивались гемиксерофитные и ксерофитные формы, отнесенные Малеевым (3) к ряду *Ibericae* Maleev. секции *Robur* Rchb. и к подсекции *Galliferae* Spach. Мы считаем необходимым высказать здесь свое мнение о том, что два близкие вида—*Qu. ataxina* (Trautv.) Grossh. и *Qu. Woronowii* Maleev, помещенные Малеевым в последней подсекции, на самом деле обнаруживают несомненное тяготение к виду *Qu. iberica*, с которым араксиинский дуб непосредственно соприкасается в юго-восточном Закавказье и образует переходные к нему формы, возможно, гибридного происхождения. Из схемы довольно наглядной представляется близость обеих форм между собою, равно как и близость друг к другу видов *Qu. dschorochensis* C. Koch. и *Qu. hochiana* O. Schw. Последние четыре вида представляются наиболее молодыми и ксерофитными и, вдобавок, наименее устойчивыми в морфологическом отношении.

Из схемы ясно вытекает необходимость выделения видов *Qu. pubescens* W., *crispata* Stev. и *suspirensis* в особый самостоятельный ряд *Pubescentes* m. В. П. Малеев помещал эти дубы в ряду *Eusessiles* Maleev, указывая однако, в одной из своих работ (6), что этот ряд разделяется на две группы, концентрирующиеся вокруг видов *Qu. petraea*, Liebl., и *Q. pubescens* W.



В заключение скажем несколько слов о положении в системе кавказских дубов вида *Qu. macranthera* F. et. M. Малеев (5) дуб к установленной им секции *Cerridopsis*, вместе с *Qu. conferta* Kit. и другими, где он является представителем особой подсекции *Macranthegae* Stefanoff. На нашей схеме отношение его к секции *Cerridopsis* выражено пунктирной линией. Нельзя не видеть, что при таком подходе к делу положение этого резко выраженного ксерофитного вида в системе кавказских дубов представляется каким-то оторванным от прочих. Вся предыдущая история вида в свете ксерофитизации при наличии концепции Малеева представляется совершенно непонятною. Поэтому мы решаемся высказать здесь в виде пока еще не доказанного предположения мысль о том, что быть может правильнее не помещать этот вид в особую секцию *Cerridopsis*, как это сделал Малеев, а считать его представителем особой подсекции от *Eulepidobalanus*, наделенной некоторыми морфологическими чертами, сближающими ее с секцией *Cerris*, но, в общем более близкой к секции *Robur*, в частности, к представителям ряда *Pubescentes* как это и отображено на нашей схеме.

Схема значительно выиграла бы в наглядности и убедительности, если бы мы имели возможность разместить в ней также и представителей дубов, населяющих страны Передней Азии. К сожалению, в настоящий момент мы этого сделать не можем из-за отсутствия в нашем распоряжении необходимой литературы. Мы оставляем за собой право сделать это при более благоприятных обстоятельствах.





ՀԱՄԱՅԵՐՄԱՆ  
ՇՈՒՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

— ЛИТЕРАТУРА

1. М. Г. Попов. Опыт монографии рода *Eremostachys* Bge. Нов. Мем. Моск. Общ. Испыт. прир. т. XIX. Москва. 1940.
2. А. А. Федоров. Кавказские представители рода *Rugos* L. s. str. (Тезисы и диссертации).—Ереван. 1943.
3. A. Engler. Über Herkunft, Alter und Verbreitung der extremen xerothermen Pflanzen
4. В. П. Малеев. Род *Quercus* во „Флоре СССР“ т. V. Москва-Ленинград. 1936.
5. В. П. Малеев. Третьичные родяты во флоре Западного Кавказа и основные этапы четвертичной истории его флоры и растительности. Мат. по истор. фл. и растит. СССР, Вып. I. Москва-Ленинград. 1941.
6. В. П. Малеев. Обзор дубов Кавказа в их систематических и географических соотношениях в связи с эволюцией группы *Robur*.—Ботан. Журн. СССР. III. 20. № 3, Ленинград-Москва.



საქართველო  
ენციკლოპედია



Рис. № 1. Quercus iberica Stev.



ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ  
ՆԱԽԱՐԱՐԱԾԱՆԵՐԻ  
ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ



Рис. № 2. Quercuserispais Stev.



Схема эволюции дубов Кавказа  
в результате прогрессивной ксерофитизации

растения  
д-р Д. В. Васильев

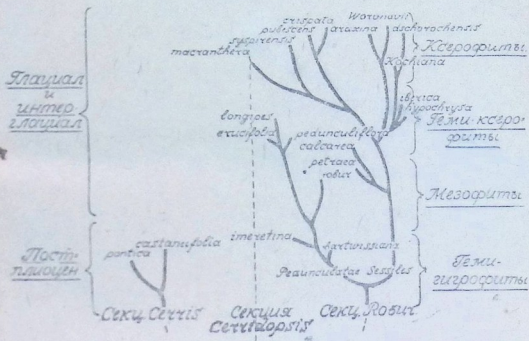


Рис. № 3.

## შინაარსი — Содержание

1. დავითაშვილი ლ. შ.—Дарвинიზმ და პრობლემა დაგროვების ცხიმოვანი . . . . .	1
2. შერეტიელი დ. რიონის და ჯეჯუროს აუზების თანამედროვე მცენარეები და ძველი გამოყვარების ნიშნები . . . . .	117
3. ფოფხაძე მ. ლეჩხუმის შტა ეპოქის მხარეთმცოდნეობა . . . . .	127
4. ჯანაშვილი ა. ბ.—მასალები საქართველოში კეკასის (Cervus elaphus marai Ogilby) გავრცელების შესწავლისათვის . . . . .	145
5. ნათიშვილი ალ., გოგილაშვილი გ.—ცხოველების ძეგლების მზადების ტექნიკისათვის . . . . .	153
6. ჩხიკიშვილი ი. ბ.—Некоторые данные о вертикальном распространении птиц Кавказа . . . . .	167
7. Лежава В. Новый вид короэда из Грузии Scolytus taxicala sp. n. . . . .	193
8. Дилевская И. Основные моменты истории изучения брнлофлоры Грузии . . . . .	195
9. Сосновский Д. И. Оригиналы и аутентики представителей флоры Кавказа . . . . .	203

0. 39/39.

Цена 20 руб.



ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ  
ՆԱԽԱՐԱՐԱԾԱՆԿԱԿԱՆ  
ԳՐԱԴԱՐԱՆ