

4/72 21  
АКАДЕМИЯ НАУК СССР

---

**Т Р У Д Ы**  
**КОМИССИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ**  
**ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА**

**XII**

**МАТЕРИАЛЫ СОВЕЩАНИЯ**  
**ПО ИСТОРИИ ЧЕТВЕРТИЧНОЙ ФЛОРЫ И ФАУНЫ**  
**В СВЯЗИ С РАЗВИТИЕМ**  
**ЧЕТВЕРТИЧНОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ**



---

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР  
МОСКВА 1955

**Т Р У Д Ы**  
**КОМИССИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ**  
**ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА**  
**XII**

**МАТЕРИАЛЫ СОВЕЩАНИЯ**  
**ПО ИСТОРИИ ЧЕТВЕРТИЧНОЙ ФЛОРЫ И ФАУНЫ**  
**В СВЯЗИ С РАЗВИТИЕМ**  
**ЧЕТВЕРТИЧНОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ**



Редакционная коллегия:  
В. И. ГРОМОВ, В. П. ГРИЧУК, И. К. ИВАНОВА,  
М. В. МУРАТОВ, К. К. ФЛЕРОВ, А. Л. ЯНШИН

Ответственный редактор  
А. Л. ЯНШИН

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Важнейшими проблемами науки, интересующими одновременно зоологов, ботаников, палеонтологов, географов и геологов, являются проблемы происхождения растительного и животного мира больших областей земной поверхности. В частности, исключительный интерес представляет и сейчас старый вопрос о происхождении органического мира отдельных материков в связи с проблемой возникновения океанов. Во многих зоогеографических и фитогеографических работах последнего времени вопросы происхождения фауны и флоры рассматриваются с позиций теории перемещения материков в духе известных представлений А. Вегенера. Между тем современная геологическая наука пришла к прочно обоснованным выводам о развитии земной коры, в основе которых лежит теория геосинклиналей. Геосинклинальные области и платформы рассматриваются как разные стадии развития земной коры, причем геосинклинальные области в процессе своего развития переходят в платформенные. Геосинклинальная теория несовместима с представлением о «плавании» и вообще о больших горизонтальных перемещениях материков. Проблема происхождения океанов, с точки зрения геолога, в настоящее время является проблемой причин и механизма опусканий огромных участков древних платформ и частей геосинклинальных областей.

Другой вопрос, который привлекает к себе внимание широкого круга исследователей, — это проблема происхождения фауны морей южной части СССР — Черного, Каспийского, Аральского — в связи с их геологической историей, формированием речной системы впадающих в них рек и историей развития отдельных семейств и отрядов животных, их населяющих. Эта проблема тесно связана с проблемой происхождения фауны рек, впадающих в моря и, вероятно, не может быть от нее оторвана.

Наконец, чрезвычайно актуальным и очень многих интересующим вопросом является проблема происхождения фауны и флоры в связи с четвертичной историей и вопросом о развитии оледенений в четвертичном периоде. Эта проблема может быть решена только совместными усилиями геологов, географов, зоологов, ботаников, климатологов, археологов и специалистов многих других областей науки. Только правильное истолкование истории четвертичного периода может лежать в основе представлений о происхождении фауны и флоры и об истории развития древнего человека.

Наша наука во всех областях движется большими шагами вперед. Крупные достижения имеются в различных дисциплинах, и обмен мнениями по таким вопросам, которые важны для специалистов смежных отраслей науки, является чрезвычайно интересным и своевременным, тем более что в вопросе о происхождении фауны и флоры имеются различные точки зрения. Вопросы развития и характера оледенений дебатуются и

рассматриваются разными исследователями по-разному. Существуют точки зрения, по которым вообще отрицается наличие покровного оледенения. В связи с таким положением мы считаем, что эта проблема на сегодняшний день является одной из наиболее важных и актуальных. Поэтому было решено организовать совместное заседание геологической, зоологической, ботанической, палеонтологической и географической секций Московского общества испытателей природы, Комиссии по изучению четвертичного периода Академии наук СССР и Болотной комиссии Всесоюзного общества почвоведов, посвященное проблеме оледенений в связи с происхождением флоры и фауны.

Совещание было проведено в течение 4 дней (13—16 января 1953 г.) и привлекло внимание широких кругов ученых разных специальностей, вызвав оживленную дискуссию. Значительная часть выступлений была посвящена критическому разбору взглядов исследователей, полностью отрицающих существование материкового оледенения на территории нашей страны в четвертичном периоде. Необходимо отметить, что эти взгляды нельзя считать в какой-либо мере научно обоснованными. В настоящее время комплекс ледниковых образований и связанных с ним элементов рельефа на Русской равнине настолько хорошо изучен, что давно признан незыблемым свидетельством распространения здесь материкового оледенения. Сам по себе этот вопрос и не должен был бы служить предметом дискуссии. Однако сторонники отсутствия покровного четвертичного оледенения широко пропагандируют свои представления в печати и ведут педагогическую работу в высших учебных заведениях. Выступая на данном совещании, они отстаивали свои взгляды. Поэтому обсуждение указанных взглядов и опубликование этого обсуждения в печати является своевременным и необходимым. В связи с этим было решено полностью опубликовать не только доклады, заслушанные на совещании, и его резолюцию, но и все главнейшие выступления, отражающие представления широкого круга исследователей об истории четвертичного оледенения и влиянии его на развитие флоры и фауны.

Председатель совещания *М. В. Муратов*

---

## ДОБЛАДЫ

Е. В. ШАНЦЕР

### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ УЧЕНИЯ О ЧЕТВЕРТИЧНОМ ОЛЕДЕНЕНИИ

Учение о четвертичном материковом оледенении окончательно оформилось в 70-х годах прошлого столетия, после известных работ П. А. Кропоткина. С тех пор оно прошло длительный путь развития. Гипотеза, которая вначале признавалась не всеми учеными, превратилась в общепризнанную теорию, а само существование четвертичного материкового оледенения стало научно доказанным фактом. И все же мне придется уделить некоторое внимание доказательству его.

В последнее время возникло течение, стремящееся опровергнуть этот факт. До сих пор в печати с подобного рода «агляциалистической» или «антигляциалистической» точкой зрения выступило лишь два человека — И. Г. Пидопличко и П. С. Макеев. Среди геологов и географов эта теория не получила признания, но некоторые зоологи и ботаники отнеслись к ней с известным интересом и доверием. Поэтому пройти мимо ее критики было бы неправильно.

Необходимо с самого начала подчеркнуть, что факты, обосновывающие существование четвертичного материкового оледенения, являются совершенно неоспоримыми для людей, хоть сколько-нибудь знакомых с методикой геологического исследования и хотя бы в малейшей степени считающихся с достижениями геологической науки. Поэтому попытки их опровержения не могут рассматриваться как подлинно научная критика.

Для того чтобы это стало ясно любому человеку, даже не ориентированному в геологических вопросах, рассмотрим кое-какие из аргументов, приводимых И. Г. Пидопличко и П. С. Макеевым в качестве доводов против учения о четвертичном оледенении. Как известно, главной предпосылкой разработки этого учения явилось широкое распространение на обширных территориях Европы, Северной Азии и Северной Америки так называемых эрратических валунов. И. Г. Пидопличко и П. С. Макеев стремятся показать, что сам по себе этот факт не доказателен, так как валуны могут разноситься не только глетчерным льдом, но и пловучими льдами с помощью рек и морских течений.

Подобного рода соображения не новы. Именно они приводились в качестве доказательства справедливости известной теории дрефта, созданной Ч. Ляйелем еще в середине прошлого столетия. Доводы сторонников теории дрефта неоднократно разбирались в геологической литературе, и против них выдвигались многочисленные и настолько веские и неопровержимые фактические аргументы, что теория эта оказалась разгромленной

полностью. Теперь ее пытаются возродить И. Г. Пидопличко и П. С. Макеев в «новой» форме, фактически ничем принципиально не отличающейся от «старой» ни по своему содержанию, ни по аргументации, имеющей вековую давность.

Почему же нельзя допустить, что разнос эрратических валунов происходил с помощью плавающих речных льдов? Все, что нам известно о геологической деятельности речных водных потоков, показывает, что она приводит к возникновению линейно вытянутых эрозионных долин и отложению на их дне речных аллювиальных осадков, образующих также линейно вытянутые, сравнительно узкие полосы. Очевидно, и распространение валунов, переносимых речным течением или пловучим речным льдом и включенных поэтому в те же аллювиальные отложения, должно быть линейным. Они могут быть связаны только с полосами местности, бывшими некогда речными долинами. Нужно не разбираться в самых элементарных вопросах геологии, чтобы не считать ее с этой закономерностью. Между тем эрратические валуны и в Северной Америке, и в Азии, и в Европе имеют площадное распространение. На Европейском континенте, например, они встречаются повсеместно на территории Финляндии, Скандинавии, большей части Русской равнины, в Польско-Германской низменности и на значительной части территории Британских островов как в понижениях рельефа, так и на водораздельных высотах. Речной их занос оказывается поэтому совершенно невероятным.

Решительно противоречит речному разносу и состав отложений, содержащих валуны. Речные отложения, включающие валуны, гальку и гравий, всегда сложены хорошо отмытыми песками с весьма типичной диагональной слоистостью. Валунный материал в них хорошо окатан и отсортирован, распределяясь послойно. Это не просто более или менее вероятное предположение, а строго установленный научный факт, подкрепленный многочисленными сравнительными наблюдениями и с полной очевидностью вытекающий из столь же прочно обоснованных законов гидродинамики речного потока. Эрратические же валуны чаще всего включены в морену, будучи беспорядочно рассеянными в ее толще, состоящей из неотсортированной смеси глины, песка, гравия и щебня. К тому же они часто не несут никаких следов водной обработки, но зато обнаруживают характерную шлифовку и шрамы. Подобные особенности четвертичных морен сближают их только с отложениями современных ледников, образующихся буквально на глазах людей, и всеми своими признаками обязанными динамике движения льда. Здесь же в четвертичных моренах встречаются и окатанные валуны или же линзы и целые слои косослоистых песков с валунами, но это не только не противоречит, но является неизбежным следствием теории материкового оледенения, ибо перенос материала рассматривается в ней как сложное комплексное явление, связанное не только с движением самого льда, но и с деятельностью текущих внутри его толщи или перед его фронтом талых ледниковых вод.

Итак, работой рек невозможно объяснить ни одной из характерных черт валунных отложений, черт, сближающих их только с отложениями ледниковыми. Спрашивается теперь, почему же их нельзя рассматривать как отложения, возникшие из материала, разнесенного ледниками по морю и выпавшего на его дно? Опять-таки потому, что их облик не имеет ни одной черты, обязательно присущей любому морскому осадку и хорошо известной каждому геологу. Морские морены существуют, но они всегда слоисты, содержат морские раковины и т. п. Эти признаки являются

прямым следствием достаточно хорошо изученных и элементарно простых закономерностей осаждения из толщи воды. Отличить морскую морену от настоящей ледниковой может любой человек, понимающий основы фациального анализа, который является опорой всякого научного геологического исследования.

Эти же элементы фациального анализа являются единственной гарантией, что реконструкция обстановки прошлого может быть подлинно научной и не выродится в беспочвенную фантазию. А И. Г. Пидопличко и П. С. Макеев их попросту отбрасывают. Они не считаются с самыми простыми и очевидными фактами и с поразительной легкостью отрицают их.

Очень ярким примером такого рода может служить «легкое» обращение наших антигляциалистов со многими формами ледникового рельефа. Так, П. С. Макеев объявляет конечные морены Русской равнины водно-эрозионными формами. Ни один геолог и геоморфолог не может без улыбки отнестись к подобному утверждению. Бугристо-грядовой рельеф, характерный для этих конечных морен, изобилующих замкнутыми котловинами и ложбинами, не имеющими согласованного уклона дна, слишком ярко свидетельствует о том, что текущая вода не имела никакого отношения к их происхождению. Не понять это можно только не зная самых основ геоморфологии.

Не менее произвольно более раннее толкование происхождения конечных морен как береговых волноприбойных валов морского бассейна, выдвинутое И. Г. Пидопличко. На самом деле не только морфологией, но и строением они ничем не напоминают эти хорошо известные и изученные образования. Зато ледниковое их происхождение прекрасно доказывается тем, что они сложены несортированными валунными суглинками с включенными в них неправильно перекрученными линзами песка и гравия, перематыми и шеретертыми обрывками дочетвертичных пород, а иногда и их громадными отторженцами мощностью до 30 м, площадь которых достигает нескольких га. Занос подобных глыб даже самым мощным океаническим прибором невероятен.

Такие образования, как камы и озы, наши антигляциалисты тоже стараются истолковать как формы морского происхождения и притом возникшие на дне моря. Возникает законный вопрос: видел ли кто-либо из них оз? А это очень выразительная форма рельефа в виде крутой извилистой насыпи, прослеживающейся порою на десятки километров. При этом оз то взбирается вверх на возвышенность, то спускается вниз по склону, иногда пересекая поперек крупные озера. Резрезы озоев прекрасно изучены и показывают, что они сложены хорошо отмытыми песками, гравием, галечниками и валунниками, окатанными и наслоенными линзовидно и диагонально. Иными словами, это несомненные отложения бурных водных потоков. Только теория материкового оледенения дала рациональное объяснение происхождению этих оригинальных образований, ранее представлявших неразрешимую загадку. Только допустив, что они отложены тальными водами внутри льда в руслах, затем лишившихся ледяного дна и берегов, мы можем понять их форму в виде насыпи. Ничего подобного ни на побережье, ни тем более на дне моря не образуется и образоваться не может.

Мы видим, таким образом, что в основе точки зрения И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева лежит полное пренебрежение прочно установленными научными фактами и теоретическими положениями, вытекающими из достоверно доказанных объективных закономерностей природы и проверенными

длительным и многосторонним практическим опытом геологов и географов. Эта первая особенность «агглюциализма» дополняется второй его особенностью, тесно с нею связанной. Стремясь придать своей точке зрения хотя бы некоторую правдоподобность, И. Г. Пидопличко и П. С. Макеев нередко весьма односторонне подбирают аргументы в ее пользу, выбирая из общего комплекса явлений природы лишь те, которые им нужны, и отбрасывая все противоречащее их схеме, беря один процесс в отрыве от другого или ссылаясь лишь на какую-либо одну выгодную для них сторону установленной наукой закономерности.

Приведу пример. П. С. Макеев в качестве серьезного довода против возможности существования четвертичного материкового оледенения приводит следующее соображение. Если бы материковый лед даже возник где-нибудь в Скандинавии, то он просто не мог бы успеть доползти оттуда до общепризнанных пределов его распространения, даже если бы в его распоряжении был весь четвертичный период. Ибо, видите ли, двигаться со сколько-нибудь заметной скоростью ледник может только в том случае, если уклон его ложа велик, а в данном случае уклоны ничтожны и скорости должны были бы быть почти неуловимыми.

То, что скорость движения льда зависит от уклона ложа, — это бесспорный факт. Но указывая на него, П. С. Макеев умалчивает об основном положении гляциологии, что движение льда зависит не только и даже не столько от уклона ложа, сколько от пластичности льда, обусловленной давлением верхних его горизонтов на нижние. В связи с этим, если даже ложе ледника абсолютно горизонтально, он будет растекаться в стороны подобно очень вязкой жидкости под воздействием разности давлений в центре и на периферии, где мощности малы или равны нулю. Мало того, подчиняясь законам гидростатики, лед может даже ползти вверх против уклона, лишь бы градиент давлений был достаточно велик. Ни для кого не секрет, что материковый лед Гренландии, например, заполняющий котловину, все же переползает через ее поднятые края и находит выход к морю. Известны достоверные факты, когда горные ледники также преодолевают встречающиеся на пути препятствия, переползая через них. Наконец, точно установлено, что валуны горных пород, развитые в средней Швеции, были перенесены в четвертичном периоде через гребень Скандинавских гор на атлантическое побережье Норвегии. Это легко объяснить лишь ледниковым переносом, когда материковые льды переползали в силу указанных причин через горы, но нельзя объяснить никаким другим способом. Как быть с подобными фактами? П. С. Макеев предпочитает закрыть на них глаза и вовсе пренебречь современной теорией движения ледников, вырвав из нее только ту часть, при этом менее существенную, которая ему нравится.

Далее он говорит, что, если согласиться с геологами и допустить, что климат ледникового периода был суровым, ледники и вообще двигаться не могли. Ибо, поучает он, при температурах ниже нуля лед «промерзает», теряет всякую пластичность и двигаться не может. Однако возникает законный вопрос: как может в таком случае двигаться антарктический материковый лед в наши дни, если в Антарктиде круглый год господствуют морозы, не прекращающиеся ни на один день? Загадка разрешается просто: под нагрузкой лед подтаивает и становится пластичным и при сильных морозах. На этом, в частности, основан весьма простой прием езды на санях. Однако П. С. Макееву важно выбрать только те стороны фактов и закономерностей, которые «обосновывают» его предвзятую идею, нисколько не заботясь, что в этом случае факты перестают быть фактами,

а закономерности — закономерностями. Подобными приемами можно «обосновать» все что угодно, но это лишь обоснование в кавычках.

Итак, критика учения о материковом четвертичном оледенении со стороны И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева не есть действительно научная критика. Что касается их собственных «антигляциалистических» идей, то они не основаны на научном анализе явлений природы, а от начала до конца надуманы. Все «обоснование» этих идей построено на пренебрежении подлинно научными фактами, на ничем не оправдываемом отрицании или, в лучшем случае, игнорировании твердо установленных теоретических выводов и даже элементарных законов природы и на недопустимом для ученого презрительном отбрасывании достижений геологии и геоморфологии, добытых трудом многих поколений. Доказательства и опровержения, приводимые И. Г. Пидопличко и П. С. Макеевым, складываются сплошь и рядом из подбора цитат и фактов, искусственно вырванных из книг других авторов и лишенных связи со всем контекстом, что создает лишь видимость аргументации. Подобный способ «построения» теории глубоко чужд современной науке.

Ни по своему содержанию, ни по своему методу «антигляциализм» И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева не может считаться передовым явлением в науке. Это не новаторство, как, видимо, хочется думать его авторам, а реакционная затея, которая тащит науку назад к давно пройденному этапу, к давно опровергнутой нашими передовыми отечественными учеными «теории дрейфа». Подобное «новаторство» не только не нужно советской науке, но вредно, тем более, что его проповедники, прикрываясь псевдомарксистской фразеологией и цитатами из классиков марксизма — ленинизма, опощляют действительно передовую марксистскую методологию диалектического материализма.

Можно только удивляться тому, что в Киеве, этом большом центре науки и культуры, не нашлось людей, которые дали бы решительный отпор подобного рода «учениям». Мало того, и издательство Киевского университета, и издательство Академии наук УССР охотно поставили свою высокую марку на книгах И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева, даже не снабдив их критическими замечаниями. Нет спора, свобода мнений в науке необходима для ее развития так же, как и свобода научной критики. Но при этом надо иметь в виду именно свободу научных мнений, а не свободу от принципов науки. В противном случае научные дискуссии могут превратиться в натурфилософствование самого низкого пошиба, а научная критика — в профанацию науки. Что касается «антигляциализма», то это и есть явление этого последнего порядка, с которым надо покончить и не подменять более свободы критики беззубым отношением к реакционным «теориям», хотя бы они сопровождались самой «передовой» «марксистской» фразеологией.

Несмотря на попытки отдельных ученых опровергнуть учение о четвертичном материковом оледенении, его справедливость остается очевидной, и при всех исследованиях, касающихся восстановления истории четвертичного периода, необходимо считаться с оледенением, как с научно доказанным фактом. В этом отношении нет разногласий среди подавляющего большинства геологов, географов, зоологов, ботаников и других специалистов, занимающихся вопросами четвертичного периода.

Однако учение о четвертичном оледенении в настоящее время еще не достигло такой стадии развития, когда в нем не оставалось бы спорных вопросов даже по некоторым основным, кардинальным проблемам. Из этих нерешенных проблем я остановлюсь на трех: 1) проблеме множествен-

ности оледенений; 2) проблеме смены фаун и флор в связи с изменениями климата под воздействием оледенений; 3) проблеме причин оледенений.

В начальный период возникновения учения о четвертичном оледенении последнее рисовалось в виде простого однократного наступания льдов, сменившегося затем однократным их отступлением. Позже, на смену этому первоначальному моногляциализму пришла полигляциалистическая концепция, состоящая в признании нескольких оледенений, разделенных во времени теплыми межледниковыми эпохами. В последнее время появились ученые, называющие себя моногляциалистами (например, известный исследователь четвертичной фауны млекопитающих и геологии палеолита В. И. Громов).

Однако следует подчеркнуть, что различие между нынешним моногляциализмом и полигляциализмом имеет совершенно другой смысл, чем между первоначальным моногляциализмом и полигляциализмом. Дело в том, что никто из современных исследователей четвертичного периода из числа геологов, географов или биологов не отрицает того факта, что площадь, занимавшаяся материковым оледенением на территории Европы, Азии и Северной Америки, не оставалась все время одинаковой; происходило чередование эпох резкого ее сокращения и нового резкого увеличения, эпох наступания и отступания льдов.

Различие между обеими точками зрения сводится главным образом к тому, что согласно одной из них материковые ледники в центральных своих частях сохранялись непрерывно и таким образом сокращение площади льдов в «межледниковые» эпохи было лишь частичным. Согласно же другой точке зрения в межледниковые эпохи льды совсем исчезали, во всяком случае, материковые льды, и оледенение сохранялось лишь в горах, напоминая по масштабу современное оледенение.

Таким образом, различия эти совсем иного порядка, чем были прежде. Поэтому и В. И. Громов — моногляциалист, и автор настоящего доклада, который скорее относится к полигляциалистам, одинаково говорят, скажем, о днепровском и московском оледенениях, имея в виду одни и те же фазы наступания льдов, но подразумевая под ними в одном случае самостоятельные оледенения, в другом — отдельные стадии единого оледенения, все время сохранявшегося на севере материка. Значит, по сути дела спор в основном сводится к количественной оценке явлений, а не к разногласиям о качественной их природе.

Правда, при той и другой постановке вопроса сохраняются и известные качественные различия, ибо для объяснения причин ледниковых периодов и межледниковых эпох, конечно, не безразлично, сохранялся ли все время в центре оледенения ледниковый покров или нет. Но эти качественные различия оказываются уже сильно сглаженными, гораздо меньшими, чем различия между первоначальным моногляциализмом и полигляциализмом.

Более существенными на первый взгляд являются разногласия, касающиеся не столько самого положения о множественности стадий наступания и отступания льдов, сколько о их числе. Нужно сказать, однако, что в большинстве случаев и они касаются опять-таки лишь различной оценки масштаба и значения отдельных фаз развития ледниковых явлений. Например, скажем, А. И. Москвитин считает, что после последней, с его точки зрения, эпохи наступания льдов, когда они дошли до осташковских конечных морен, самостоятельных оледенений больше выделить нельзя. С. А. Яковлев, наоборот, одну из последующих остановок ледникового края принимает за самостоятельное оледенение. Поэтому в его схеме

развития ледниковых явлений в четвертичном периоде насчитывается на одно оледенение больше, чем в схеме А. И. Москвитина. Но это разногласие вовсе не столь уж принципиальное, так как добавочное оледенение С. А. Яковлева совпадает с остановкой ледникового края, признаваемой и А. И. Москвитиним.

Действительно серьезные разногласия касаются вопроса о существовании древнейших оледенений. Так, некоторые исследователи вслед за А. Пенком и Е. Брюкнером предполагают, что первое материковое оледенение, так называемое гюнцское, имело место еще в конце плиоцена. Большинство же ученых отрицает справедливость этой точки зрения или же считает ее мало вероятной. Эти исследователи признают, что первое крупное материковое оледенение в Европе, в частности в Европейской части СССР, относится к нижнечетвертичной эпохе, к так называемому минделю альпийской схемы. Однако В. И. Громов, исходя из анализа изменений фауны в Европе за четвертичный период, сомневается и в существовании этого древнего четвертичного оледенения, считая, что история фауны дает возможность говорить только об одном похолодании, впервые развившемся в среднечетвертичную эпоху и совпадающем по времени с максимальным оледенением полигляциалистической схемы. Здесь уже речь идет не об истолковании масштаба общепризнанной фазы ледниковых явлений, а о полном отрицании одной из фаз, признаваемой другими.

В частности, разногласия касаются существования ледникового покрова в нижнечетвертичную эпоху вообще; совершенно безразлично, считать ли этот покров самостоятельным оледенением или стадией развития единого оледенения. К оценке этих расхождений мы вернемся еще несколько позже. Здесь следует лишь подчеркнуть, что все эти расхождения в конце концов неизбежно должны сгладиться и окончательно исчезнуть по мере накопления нового фактического материала, по мере его осмысливания и обработки. Они не носят характера непримиримых антагонистических противоречий. То же касается и некоторых расхождений по вопросу о синхронизации отдельных стадий ледниковых явлений. Во всяком случае, при нынешнем состоянии вопроса о множественности оледенений договоренность между разными исследователями по большинству стратиграфических и хронологических сопоставлений достигается без особого труда, а все существующие схемы стратиграфии ледниковых образований довольно просто и легко сопоставляются друг с другом.

Что касается проблемы синхронности оледенений вообще, то на этот счет существует две точки зрения. Одни стремятся рассматривать отдельные ледниковые эпохи в разных частях земного шара, как строго одновременные или почти одновременные, другие, как И. П. Герасимов и К. К. Марков, говорят о метахронности оледенений, т. е. о некоторой неодновременности их возникновения в различных частях земного шара. Однако анализ вопроса показывает, что и в данном случае расхождения не столь уж велики, как может показаться на первый взгляд. Даже в своей работе о ледниковом периоде СССР, где впервые был поставлен вопрос о метахронности оледенений, И. П. Герасимов и К. К. Марков приходят в конечном счете к выводу, что на территории всей Европы и всей Западной Сибири оледенения практически развились одновременно. Таким образом, по отношению к территории СССР вопрос о заметной метахронности ледниковых явлений может касаться только Верхоянского хребта и района Чукотки. Однако последние данные показывают, что, повидимому, и здесь говорить о сколько-нибудь существенной разновременности ледниковых процессов по сравнению с другими районами не приходится.

Абсолютная метахронность, которая практически допускалась И. П. Герасимовым и К. К. Марковым и состояла в предположении возможности резкого усиления ледниковых явлений в одних районах одновременно с наступлением межледниковой эпохи в других, осталась лишь чистой абстракцией. На деле и эти авторы принимают только незначительные различия во времени развития ледников, против чего никто принципиально возражать не может. Ибо, по меньшей мере, странно было бы представлять оледенение как процесс, совершенно о д н о в р е м е н н о начинающийся и совершенно о д н о в р е м е н н о кончающийся на всем земном шаре, независимо от местных физико-географических условий. Наступление и отступление ледников в различных местах происходило в разное время. Весь вопрос только в том, насколько велико это хронологическое различие. Факты показывают, что эти различия сравнительно невелики по отношению к тем отрезкам времени, с которыми имеют дело геологи при хронологических сопоставлениях и практически не превышают допускаемых ошибок в определении возраста четвертичных отложений. Подобная «метахронность» с точки зрения стратиграфии не отличается от синхронности и уловить ее современными методами геологической хронологии, как правило, почти невозможно.

В этом отношении очень важны геохронологические сопоставления по ленточным глинам в Прибалтике и Канаде для последних стадий развития последнего оледенения. В обоих случаях они оказались почти совпадающими. Так, по данным шведских геологов, всего около 16 000 лет прошло с тех пор, как льды покинули южную оконечность Швеции. По данным же Антевса, прошло около 20 000 лет с тех пор, как освободилась от льда юго-восточная часть Канады. Цифры настолько близки, что можно утверждать о практической синхронности последнего оледенения в Европе и Северной Америке.

Гораздо больше серьезных и спорных вопросов возникает при конкретном рассмотрении проблемы климата ледниковых и межледниковых эпох, из решения которой вытекает и толкование отдельных фаз наступания льдов как самостоятельных ледниковых периодов или же как стадий единого оледенения. Если действительно межледниковые эпохи были холодными эпохами, в течение которых льды сохраняли значительные площади в Европе, то говорить о них, как об эпохах, отделяющих независимые друг от друга оледенения, очевидно, трудно. И, наоборот, если эти эпохи были очень теплые, то в таком случае имеет смысл говорить о самостоятельных оледенениях.

В этом отношении большой интерес представляет вопрос о древнечетвертичном оледенении, которое оспаривается или подвергается сомнению со стороны В. И. Громова — крупнейшего знатока ископаемой фауны млекопитающих. Поскольку эта проблема, как и проблема климата межледниковых эпох, непосредственно касается вопроса развития органического мира и, мало того, сами выводы в этой области часто базируются на изучении эволюции органического мира, на ней следует несколько остановиться.

Основным исходным положением В. И. Громова является утверждение того, что в истории четвертичной фауны млекопитающих Европы отмечается только однократное проявление холодолюбивой фауны, содержащей в себе элементы, несомненно, тундровые. Фаунистический комплекс, содержащий эти элементы, назван В. И. Громовым верхнепалеолитическим. Он появился впервые с первой половины эпохи максимального оледенения и существовал непрерывно до самого начала послеледниковой эпохи,

причем не только в моменты наступания льдов, но и в моменты их отступления, рассматриваемые полглюциалистами как межледниковые эпохи. Отсюда В. И. Громов делает два вывода:

1) что древнечетвертичного оледенения, повидимому, не было, ибо первое похолодание отмечается по фауне млекопитающих в среднечетвертичную эпоху;

2) что после максимального оледенения не существовало теплых межледниковых эпох, в том числе и ранее всех выделенной росс-вюрмской (по альпийской схеме). Иными словами, оледенение было единым.

Мне кажется, что аргументация В. И. Громова не совсем убедительна. Думается, что вопрос обстоит значительно сложнее, чем это ему кажется, так как вряд ли правильно целиком судить о климате, а следовательно, и о палеогеографии прошлых эпох только на основании одних аналогий с современным географическим расселением отдельных форм и даже фаунистических комплексов, механически принимая, что они обитали в совершенно тождественных с нынешними стадиях.

Прежде всего, нужно учитывать, что в конце плиоцена, по имеющимся данным, на территории Европы, а, повидимому, и Азии, тундровая зона в современном понимании этого слова не существовала. Наоборот, есть много оснований считать, что в то время даже на побережье Ледовитого океана произрастала древесная, в том числе лиственная флора. Тундра как стадия, как климатическая и растительная зона сформировалась постепенно в четвертичном периоде.

Следовательно, и тундровый фаунистический комплекс должен был формироваться лишь постепенно после конца плиоценового времени и не мог появиться, как *deus ex machina* в готовом виде в самом начале четвертичного периода.

Исходными для тундровых животных видами, очевидно, были те самые млекопитающие, которые достались четвертичному периоду в наследство от плиоцена, и приспособление их к новой тундровой обстановке, совершавшееся в течение четвертичного периода, должно было проходить ряд фаз. Если даже учесть, что верхнеплиоценовую и нижнечетвертичную фауну, характерную, видимо, для условий относительно теплого климата, мы достоверно и хорошо знаем только по местонахождениям из относительно южных частей Европейского континента, тогда как основные стадии этой эволюции, несомненно, протекали в более северных зонах, то и тогда диапазон различий между исходной обстановкой ее обитания и позднейшей тундрой окажется все же очень большим.

Можно ли думать в таком случае, что в ходе приспособления к новой обстановке сразу были нащупаны те самые пути, конечным этапом которых являются нынешние холодолюбивые виды? Думается, что на первых этапах скорее можно было ожидать менее совершенных и ярких адаптаций. Уже по одному этому отсутствие в нижнечетвертичную эпоху типично тундровых форм, по нашему мнению, нельзя рассматривать как исчерпывающее доказательство отсутствия нижнечетвертичного оледенения. Нужно иметь в виду и то серьезное обстоятельство, что мы судим об анатомии ископаемых форм лишь по разрозненным костям скелета, не зная вовсе деталей строения их мягких частей, а тем более особенностей их физиологии, повадок и пр. Достаточно хорошим примером может служить нижнечетвертичный слон *Elephas antiquus* var. *meridionaloides* W. Grom. С первого взгляда, судя по костям скелета, а особенно по строению зубов, этот слон скорее похож на лесного слона тропического пояса, чем на холодолюбивую форму. Недаром его сближают с африканским *Loxodonta*. А между тем находка

этого слона в Москве показала, что в отложениях, заключающих его остатки, даже в глине, забившейся в полости зубов, содержится пыльца растений, характеризующих климатическую обстановку, сходную с нынешней, если не более холодную (береза, сосна). Очевидно, в данном случае мы просто не можем пока уловить, в чем заключалась адаптация этой формы к новой, по сравнению с предками, обстановке обитания. Очевидно также, что мы часто неверно оцениваем экологическое значение многих признаков, в данном случае строение зубов. Поэтому, утверждая, что древнечетвертичная фауна млекопитающих была еще сравнительно теплолюбивой на основании отсутствия в ее составе видов, напоминающих нынешние холодолюбивые формы, мы рискуем сделать серьезную ошибку, если только придем к отрицанию оледенения. При отсутствии резко специализированных конкурентов и внешне мало приспособленные формы путем несовершенных, но легко вырабатываемых адаптаций, не отражающихся заметно на скелете, вполне могли освоить и несвойственную им на первый взгляд обстановку. Решить проблему древнечетвертичного оледенения можно только путем анализа всего комплекса данных как биологических, так и геологических, а не ограничиваться только одной какой-либо группой фактов. Напомню хотя бы, что под слоями с *Elephas antiquus* в Москве обнаружены остатки ледниковой морены, что почти неопровержимо свидетельствует об оледенении.

Итак, отсутствие типичной холодолюбивой фауны млекопитающих, подобной нынешнему тундровому биоценозу, не говорит еще об отсутствии резкого похолодания и оледенения в древнечетвертичную эпоху. Эта фауна должна была сложиться позднее, в тундровой зоне, возникшей на севере в ходе отступления льдов первого оледенения. И когда затем льды максимального оледенения продвинулись далеко на юг, она мигрировала вслед за надвигавшимся их краем, появившись впервые в средних и южных широтах Европы и Азии.

Заслуживает внимания еще одно обстоятельство. Первое четвертичное оледенение, судя по всем данным, которые у нас имеются, значительно уступало по размеру максимальному. Поэтому сложившуюся перед этим климатическую и растительную зональность оно, конечно, нарушило, но могло и не разрушить полностью. Совсем иное дело максимальное оледенение. При суждении о его влиянии на климатическую и растительную зональность необходимо избегать слишком примитивного сопоставления с современностью. Нельзя, например, представлять, что с наступлением оледенения впереди ледника просто параллельно друг другу смещались на юг тундровая зона, за ней лесная, а далее степная и пустынная. Такое упрощенное представление, конечно, не может отвечать действительности, тем более, что в настоящее время нельзя рассматривать оледенение как следствие значительного смещения полюса и всех широтных зон на земном шаре.

Подобное представление, особенно четко развитое в свое время А. Вернером, с полным основанием отброшено как явно несостоятельное. Широтное положение области развития оледенения приходится считать неизменным, а причины развития оледенения искать либо в изменениях очертаний суши и моря, либо во влиянии каких-то космических факторов, причин, что кажется менее вероятным. Поскольку в обоих случаях широтное положение территории, скажем, Европейской части СССР, не испытывало изменений, ледники должны были вторгаться в достаточно низкие широты. Поэтому нельзя думать, что все растительные зоны смещались вслед за ледниками, не испытывая никакой трансформации. Наоборот, имеющиеся в нашем

распоряжении данные прямо говорят, что льды вторглись непосредственно в степную зону, разорвав и разрушив зону лесов умеренного пояса. В низких широтах не могло существовать и типичной тундры. По периферии ледника, скорее всего, возникла какая-то своеобразная холодная тундрово-степная или, быть может, степная зона, но сильно отличная от знакомых нам современных южных степей. Именно об этих условиях говорит существование оригинального фаунистического комплекса, столь характерного для средне- и верхнечетвертичной эпохи, в составе которого встречаются северные олени, песец и лемминг вместе с лошадью, бизоном и даже степными грызунами.

После отступания максимального оледенения завоевание лесной флорой потерянных ранее пространств не могло произойти сразу. Этот процесс должен был растянуться на значительный отрезок времени, так как площади, освобожденные от покрова льда, должны были быть сначала завоеваны растительностью, существовавшей по соседству, т. е. тундрово-степной и степной. Лишь по мере формирования нового почвенного покрова и миграции лесной растительности, далеко отнесенной на запад и восток от области наибольшего продвижения льдов максимального оледенения (к атлантическому побережью Европы и в Восточную Сибирь), лесная зона как сплошная полоса могла вновь восстановиться. Отсюда ясно, что стадии в течение значительного отрезка ринс-вюрмского (микулинского) межледниковья сохраняли еще многие своеобразные черты, унаследованные от предшествовавшего периода. А вместе с тем продолжал существовать в слабо измененном виде и отвечавший им верхнепалеолитический комплекс млекопитающих. Отсутствие резкой смены его явно теплолюбивыми и лесными биоценозами не может поэтому считаться достаточным аргументом против потепления климата в это время.

Верхнечетвертичное оледенение Русской равнины, занимавшее сравнительно ограниченную площадь по отношению к максимальному, уже не могло служить таким большим препятствием для процесса восстановления или, вернее, становления современной растительной зональности. Поэтому процесс такого становления шел более или менее беспрепятственно даже во время существования последнего оледенения.

Вот почему, как мне кажется, именно к концу последнего оледенения окончательно и четко противопоставляются друг другу тундровые, лесные и степные фитоценозы, тогда как предшествующее время должно было характеризоваться фитоценозами очень своеобразными, на наш современный взгляд, смешанными. Этим же объясняется и то, что расселение фауны именно в конце последнего оледенения приняло нынешний вид. Поэтому при суждении о растительной и физико-географической обстановке отдельных моментов четвертичного периода нужно твердо помнить ее своеобразие, вызванное существованием оледенения, которое могло известным образом повлиять на состав фитоценозов и зооценозов и на географическое распространение отдельных форм, экологические особенности которых допускают в ряде случаев достаточно широкое использование разнообразных стадий.

Не только палеозоологи, но и в не меньшей мере и палеоботаники страдают тем, что мыслят исключительно в рамках привычных современных категорий — степь, лес, тундра и т. п., не учитывая своеобразия прошлого. Думаю, что при ином подходе многие данные пыльцевых анализов получили бы несколько иное истолкование.

Все споры, которые ведутся в настоящее время между зоологами, ботаниками и геологами о климатах четвертичного периода, основаны

главным образом на нашем недостаточном знании конкретного хода эволюции и миграций фауны и флоры, с одной стороны, и особенностей палеоэкологии видов, сходных или даже тождественных с ныне живущими, с другой стороны. О последней мы слишком часто судим по простой аналогии с нынешним днем без поправок на своеобразие обстановки прошлого. Конечно, современная экология вида всегда должна быть основой для суждения об его образе жизни и среде обитания в прошлом, но часто ее знание еще недостаточно, особенно, если мы самый вид в ископаемом состоянии знаем лишь по частям скелета или по пыльце. При этом необходимо учитывать, что степень экологической пластичности или, что почти одно и то же, эврибионтности вида нельзя считать величиной строго постоянной и не зависящей от обстановки. Сошлюсь на уже приводившиеся примеры. Ныне песец и лемминг живут только в тундре, а корсак и тушканчики только в степи, но было время, когда они жили вместе, повидимому, занимая биотопы, отличные как от тундровых, так и от степных. То же самое касается степных и тундровых копытных. Вероятно, для этих животных степень экологической пластичности в разной обстановке заметно различна. Естественно, что для таких сильно специализированных форм, как, допустим, гиппопотам, это положение гораздо меньше приложимо.

Так же обстоит дело и с растительными видами и даже целыми фитоценозами. Даже в наши дни мы встречаем фитоценозы степного типа в Якутии, в области, на первый взгляд настолько мало для них подходящей, что если бы этот факт не был известен, вряд ли кто-либо допустил а priori его возможность; растительность степного типа уживается на южных склонах возвышенностей по р. Индигирке с тундровой растительностью на северных склонах, что не укладывается в привычные для недавнего еще прошлого представления. Если ныне мы наблюдаем подобные, на первый взгляд аномальные, случаи, то тем более они могли иметь место в прошлом, своеобразие обстановки которого мы только начали оценивать.

Мне кажется, что и зоологам, и ботаникам, занимающимся вопросами четвертичной истории фауны и флоры, следует обратить серьезное внимание на эту методологическую сторону палеоэкологических исследований. В ее недостаточной разработке заключается в значительной мере корень наших досадных разногласий, когда флора как будто говорит о совсем другом, чем фауна, когда теплолюбивые широколиственные леса росс-вурма оказываются, например, заселенными высоко бореальными, чуть не тундровыми млекопитающими, да еще в смеси со степняками. А решить этот вопрос совершенно необходимо не только для верного понимания самой проблемы эволюции четвертичной фауны и флоры, но и для окончательного решения проблемы множественности оледенений. Ибо, если в стратиграфическом разрезе эта последняя не является уже сейчас камнем преткновения, то в палеогеографическом и палеоклиматическом разрезе она продолжает вызывать еще много крайне резких расхождений.

Последней из названных выше проблем — проблеме причин оледенений — я посвящаю лишь немного места, так как подробное ее рассмотрение требует специального большого доклада.

Здесь необходимо подчеркнуть еще раз главным образом то, что попытки объяснения оледенений одними лишь чисто астрономическими или чисто космическими причинами являются явно несостоятельными. Смещение полюсов в том виде, как его представлял себе Бегенер, отвергнуто большинством ученых, как противоречащее и геологическим фактам, и законам небесной механики. Что касается теории Миланковича о перио-

дических изменениях суммы солнечной радиации, получаемой Землей, как причине ледниковых эпох, то она недостаточна уже потому, что эти изменения являются законом солнечной системы, проявлявшемся не только в четвертичном периоде, но в равной мере в третичном, меловом, юрском и любом другом, а крупные ледниковые эпохи мы знаем только в четвертичном периоде, в верхнем палеозое и верхнем протерозое. Следовательно, изменения солнечной радиации можно рассматривать в лучшем случае лишь как один из факторов, могущих благоприятствовать развитию оледенения, но не являющихся его основной причиной. Кроме того, теория Миланковича совершенно игнорирует циркуляцию атмосферы, учет которой сразу резко ослабляет возможный эффект изменения величины солнечной радиации.

В последнее время накопилось достаточно данных в пользу того, что главной причиной развития оледенения являются тектонические движения земной коры и вызываемые ими изменения в распределении конфигурации суши и моря.

Я не буду на этом подробно останавливаться. Укажу лишь, что достаточно допустить подъем порога Томсона, соединяющего Гренландию и Великобританию, настолько, чтобы он обсох хотя бы частично, то все условия водной циркуляции, условия ледовитости Полярного океана, а в связи с этим и температурный режим прилегающих участков суши коренным образом изменились бы. Очень нетрудно доказать, что поднятие порога Томсона достаточно для того, чтобы развилось оледенение Фенноскандии, которое, в свою очередь, должно было в такой степени изменить всю систему атмосферной циркуляции северного полушария, что произошло бы совершенно неизбежно оледенение Северной Америки и резкое переохлаждение Северной Азии.

Раз палеогеографические причины являются основными для развития оледенений, то, следовательно, не в изменении широтного положения отдельных участков суши и не в уменьшении поступления солнечного тепла нужно искать причину особенностей климата четвертичного периода, а в распространении суши и моря, в условиях циркуляции атмосферы. Нечего и говорить, что подобное решение вопроса крайне существенно для выяснения особенностей обстановки обитания животных и растительных организмов.

### Вопросы по докладу Е. В. Шанцера и его ответы

**В о п р о с.** Какие отложения Западной Сибири Вы считаете типичными ледниковыми и какую площадь, по Вашему мнению, они покрывают?

**О т в е т.** Я считаю, что типичные ледниковые отложения в Западно-Сибирской низменности развиты примерно к северу от той красной линии, которая проведена на геологической карте, и выражены они настоящими моренами, неоднократно описанными рядом авторов.

Что касается Восточной Сибири, то там такие же образования известны в Норильском массиве, Хатангской низменности и во многих других районах.

**В о п р о с.** Каковы же причины оледенения? Не хотите ли Вы признать данное в книге И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева объяснение изменений климата изменениями очертаний суши и морей, распределением теплых и холодных течений и распределением высот на суше? Не является ли это объяснение наиболее удачным с Вашей точки зрения?

**О т в е т.** Я должен отметить, что объяснение похолодания, данное в книге И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева, не является оригинальным. Если говорить об его подлинных авторах, то можно назвать А. И. Воейкова и целый ряд других ученых. Я считаю, что объяснение изменения климата изменениями очертаний суши и моря, распределением теплых и холодных течений и распределением высот на суше является рациональным и правильным. Это объяснение и надо применить к четвертичному оледенению.

**В о п р о с**<sup>1</sup>. Вы говорили, что учение об оледенении создал П. А. Кропоткин. Но разве не Шарпантье, Агассис и Кювье, т. е. катастрофисты, были авторами ледниковой теории?

**О т в е т.** Шарпантье, Агассис, Кювье говорили об оледенении, как о катастрофе. Что же касается П. А. Кропоткина, то он создал совсем новое учение, не имеющее ничего общего с катастрофизмом. И Ваше утверждение в разобранной мною книге, что и современное учение об оледенении есть к а т а с т р о ф и з м, является абсолютно не обоснованным. Катастрофизм заключается в допущении в п е з а п н ы х переломов, вызванных причинами нематериального свойства, такими причинами, которые ныне не действуют в природе. Учение же о материковом четвертичном оледенении трактует о постепенном изменении климата под влиянием е с т е с т в е н н ы х причин. Вы сами, т. Пидопличко, скатываетесь к катастрофизму Кювье, потому что допускаете течение рек по таким местам, где они заведомо течь не могут по законам физики, и перенос на речных льдинах валунов площадью в 2 км<sup>2</sup>, чего на реках заведомо быть не может.

Вы как раз идете не по пути искания научной истины, основанной на выявлении естественно-исторических закономерностей, а по пути фантазирования, по пути придумывания причин, не имеющих ничего общего с реальной действительностью. Это и есть к а т а с т р о ф и з м.

**В о п р о с.** Как вы представляете тектоническую историю четвертичного периода?

**О т в е т.** В четвертичном периоде происходили самые различные движения земной коры, в том числе даже и складкообразование. Подробно я не могу на этом остановиться, так как вынужден был бы сделать целый доклад. Укажу лишь, что четвертичный период отнюдь не период тектонического покоя.

**В о п р о с.** Чем доказан факт деградации арктических ледников?

**О т в е т.** Прямым наблюдением. Во многих случаях непосредственно установлено, что край ледника отступает из года в год. Особенно длительные наблюдения проводились на Шницбергене.

**В о п р о с**<sup>2</sup>. Не подозреваете ли Вы, что ряд Ваших высказываний является аракчеевщиной в науке?

**О т в е т.** Аракчеевщина в науке есть система поведения людей, занимающих руководящие посты или имеющих какое-то влияние в науке, которые противятся свободному высказыванию мнений, свободной критике. Резкая критика на открытом научном собрании ничего общего с аракчеевщиной не имеет. Я могу задать Вам, Иван Григорьевич, встречный вопрос: не считаете ли Вы аракчеевщиной то, что Вы называете в своих работах сторонников учения о ледниковом периоде, с одной стороны, метафизиками, с другой стороны, — низкопоклонниками перед

<sup>1</sup> Задан И. Г. Пидопличко.  
Задан И. Г. Пидопличко.

иностраниной или вообще отступниками от марксизма и т. д. Является ли это арачкеевщиной или нет? Я считаю странным, как уже сказал, что Украинская Академия наук до сих пор не занялась серьезно разоблачением Вашего «учения». Я продолжаю считать странным, потому что бывают разные вещи: есть различия в научных взглядах, в научных методах, а есть и антинаучные методы, презирующие достижения науки, есть реакционные взгляды, не считающиеся с интересами науки. Я полагаю, что с такого рода явлениями в науке надо жестоко бороться. Это будет не арачкеевщина, а выкорчевывание плевел, засоряющих науку.

**В о п р о с.** Была ли тундра в плиоцене?

**О т в е т.** Трудно ответить на этот вопрос совершенно категорично. Все данные, которые имеются в нашем распоряжении, заставляют думать, что в пределах Европы и Северной Азии настоящей тундры в современной смысле этого слова в плиоцене не было. Вообще же была ли тундра в плиоцене на земном шаре, не могу сказать.

**В о п р о с.** Из доклада ясно, признаете ли Вы древнее четвертичное и гюнцское оледенения?

**О т в е т.** Я считаю, что древнее оледенение является почти доказанным. Однако я все же должен сказать, что хотя большинство фактов говорит за это, но мне кажется, что надо накопить еще больше материала, чтобы окончательно решить эту проблему и ликвидировать всякие возможности разногласий.

Что касается гюнцкого оледенения, то существование его как материкового, с моей точки зрения, ничем не обосновано. Горные же оледенения существовали и в миоцене и в олигоцене и вообще всегда, так как в любом геологическом периоде были высокие горы.

**В о п р о с.** Какие конкретные изменения в распределении суши и моря произошли к началу четвертичного периода?

**О т в е т.** Нам известно, что в четвертичном периоде или конце третичного периода были суши площади европейского и северо-азиатского шельфа. Сушу представляли также значительные части Охотского и Японского морей. Во всех этих районах существовали крупные поднятия земной коры и крупные опускания. Но точных данных, которые бы позволили датировать с должной достоверностью все эти движения, пока нет. Мы не можем еще считать доказанным то, что они были многократными, но и не можем отрицать возможность многократности этих движений. Вопрос может быть решен только в результате дальнейших исследований конкретной истории европейского и северо-азиатского шельфа.

Нам известно, что в пределах северного побережья Европы и Азии, а также в зоне Балтийского и Северного морей в течение четвертичного периода имели место трансгрессии моря на сушу и регрессии моря с суши, причем, судя по всему, эти трансгрессии и регрессии были неоднократными. Пока окончательно доказанной является лишь одна большая трансгрессия, но имеется основание говорить и о других трансгрессиях. Правда, я не разделяю увлечения С. А. Яковлева, у которого для каждого межледниковья выделяется своя трансгрессия, но неоднократность трансгрессий все же, видимо, имела место. Вполне вероятно, что эти трансгрессии связаны с общими колебаниями земной коры, так как некоторые указания в этой области мы имеем. Но точных данных пока, к сожалению, нет. Поэтому это предположение в значительной мере является гипотезой, но гипотезой, которая, с моей точки зрения, наиболее удачно объясняет ход явлений.

Я считаю необходимым в то же время подчеркнуть, что, с моей точки зрения, изостатические колебания, связанные с ледниковой нагрузкой и разгрузкой, не могли иметь существенного значения в тектонической истории земной коры.

**В о п р о с.** Если не происходило постепенного смещения зон перед наступавшим ледником, то это наступание должно было происходить довольно быстро. Только быстрое продвижение ледника могло уничтожить лесную зону.

**О т в е т.** Это не совсем так. Конечно, я совсем не хотел в своем докладе сказать, что наступание ледника совершенно не вызывало смещения растительных зон. Если меня так поняли, прошу прощения. Значит я неудачно выразился. Конечно, смещение было, но оно не могло быть беспредельным и протекало совсем не обязательно быстро. Наоборот, быстрое катастрофическое наступание льдов могло бы только прорвать лес, свалить деревья на пути льда, но лесную зону в целом оно не уничтожило бы. Именно только медленное смещение границы холодной зоны на юг могло привести к полной деградации лесной зоны на территории Европы и значительной части западной Азии.

**В о п р о с.** Не переоцениваете ли Вы роль конечных морен в противоположность недавно выдвинутому положению о преобладающей роли мертвого льда в формировании ледникового рельефа севера Русской равнины?

**О т в е т.** Нет, не переоцениваю. Я вообще ничего не говорил относительно роли конечных морен и мертвого льда. Самое существование конечных морен — реальный факт. Я о них говорил, как о таких формах, которые свидетельствуют в пользу существования материкового льда. Что касается соотношения между мертвым льдом и моренами, то я думаю, что оно было различным на разных стадиях развития оледенения и в зависимости от рельефа местности, по которой двигались ледники.

**В о п р о с.** Каково соотношение оледенений и морских трансгрессий? Что можно сказать о причинной связи между этими явлениями?

**О т в е т.** Я не касаюсь вопроса во всем объеме, так как сделать это в краткой форме трудно. Что касается наших фактических знаний, то нам известны отложения бореальной трансгрессии, залегающие между двумя моренами. Это не значит, однако, что не могло быть трансгрессии в ледниковый период. Если причиной оледенения является поднятие суши, то вероятность трансгрессии в эпоху наступания льда меньше, чем в межледниковый период.

Я не придерживаюсь теории абсолютно одновременного тектонического движения всех континентальных масс. На фоне региональных поднятий в отдельных местах могли быть и опускания и, следовательно, трансгрессия.

**В о п р о с.** Как Вы оцениваете взгляд академика Вильямса по поводу оледенения?

**О т в е т.** Академик Вильямс не был специалистом-геологом, и поэтому совершенно естественно, что, увлекшись идеей оледенения, не сумел поставить границ своему мышлению. Например, с его утверждением, что в Средней Азии и вообще чуть ли не всюду на земном шаре было оледенение, конечно, ни один геолог согласиться не может.

Точно так же его утверждение, что будто бы астрономией доказано существование периодических перемещений земной оси перпендикулярно экватору с полным оборотом в 25 тысяч лет, основано на явном недоразумении, и поэтому его трактовка причин оледенения не может выдерживать никакой критики.

В своей области, в области почвоведения и прежде всего агрономического почвоведения, академик Вильямс сделал очень много, но, не будучи геологом, в геологических вопросах впадал в очень досадные заблуждения и ошибки.

**В о п р о с.** Вы неодобрительно относитесь к книгам И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева, а каково же Ваше отношение к методу определения возраста путем сжигания костей, недавно примененному И. Г. Пидопличко с большим успехом?

**О т в е т.** Я считаю, что идея этого метода далеко не является фантастической. Она основана на некоторых возможных, совершенно реальных соображениях. Поэтому я считаю, что этот метод нужно испытать, проверить и, может быть, усовершенствовать. Должен сказать, что в настоящей стадии его развития я не совсем доверяю его некоторым результатам, которые мне лично стали известны. Думаю, что этот метод применять нужно пока с большой осторожностью и обязательно использовать взаимный контроль другими методами. Так что к этому методу я вовсе не отношусь так отрицательно, как думает, видимо, автор вопроса, а, наоборот, вполне одобрительно.

**В о п р о с.** Можно ли синхронизировать оледенения гор с материковыми и выделять в горных районах те же стадии оледенений?

**О т в е т.** Можно, но до известных пределов. Если есть неоспоримые факты, заставляющие считать оледенения синхронными, то можно их сопоставлять, но нужно доказать, что они сопоставимы.

**В о п р о с.** Как Вы считаете, существуют ли объективные возможности доказать наличие древнечетвертичного оледенения? Ведь следы его, безусловно, были стерты более молодым максимальным оледенением.

**О т в е т.** Я не согласен с постановкой вопроса. Следы древнечетвертичного оледенения должны были быть стерты и действительно стерты только в центральных частях максимального оледенения, являющихся зоной ледниковой денудации. В периферических частях, которые являлись зоной аккумуляции, ледник не мог производить и не производил значительной разрушительной работы, охватывающей сразу всю площадь. Здесь ледниковая эрозия могла протекать только в отдельных частных случаях, в отдельных долинах.

**В о п р о с.** Как Вы объясните такой парадоксальный факт, как приуроченность зандровых полей к областям опусканий?

**О т в е т.** Я такого парадоксального факта не знаю. Если Вы имеете в виду Полесье, то это только частный случай и притом нетипичный.

Полесье — более сложное образование, чем просто зандровое поле. Обыкновенные же типичные зандры встречаются часто и вне областей опускания, например, в зоне Черноморско-Балтийского и Каспийско-Балтийского водоразделов Русской равнины.

**В о п р о с.** Синхронны ли горные оледенения Средней Азии северным материковым? Каково влияние оледенений на климат Средней Азии?

**О т в е т.** Что касается синхронности горных оледенений Средней Азии и материковых оледенений, то она не обоснована и отвечать на этот вопрос преждевременно.

Что касается влияния оледенений на климат Средней Азии, то сами оледенения должны быть результатом какого-то изменения климата Средней Азии, а раз они возникли, то могли как-то и сами повлиять на климат. Но все зависит от размера и форм оледенения, и поэтому однозначного ответа я дать не могу.

В. Н. ВАСИЛЬЕВ

КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ  
В ПЛЕЙСТОЦЕНЕ

## ГЛАВА I

О плейстоцене установилось представление, как о периоде, отличавшемся суровым климатом. Подобные представления в нашей литературе появились со времени работ П. А. Кропоткина (1871, 1876) о ледниковом периоде, а затем получили широкое и почти общее признание и господствуют до сих пор. В настоящее время у нас почти все видные геологи и географы, а вслед за ними почти все натуралисты других специальностей разделяют представление о суровости климата плейстоцена. Наиболее ярким представителем этой точки зрения является А. А. Григорьев (1946). Принимая, как факт, не требующий доказательства, наличие огромного ледникового щита в Европе и Западной Сибири, он на этом основании строит схему циркуляции атмосферы в Северной Евразии и Северной Америке. Область ледникового щита, как пишет А. А. Григорьев, являлась районом формирования воздушных масс континентального арктического типа, т. е. весьма холодных, бедных влагой и отличающихся большой прозрачностью. Скатывавшиеся с материкового льда континентальные арктические массы воздуха имели полную возможность распространяться на континенте на большее расстояние, почти не трансформируясь. В Азии полярный континентальный воздух того времени был холоднее и суше, чем в настоящую эпоху. Идентичные взгляды развивают И. П. Герасимов и К. К. Марков (1939, 1939а). Они так же, как и А. А. Григорьев, не признают сплошного оледенения Восточной Сибири, считая, что последнее там носило горный и предгорный характер. Однако это не мешает им стоять на обычной точке зрения в отношении якобы господствовавших тогда суровых климатических условий. Они считают, что в плейстоцене в Восточной Сибири зимний антициклон и черты континентального климата были выражены резче современных. В непокрытых льдом межгорных понижениях Восточной Сибири преемственно (с третичного времени) развивалась лесная и тундровая флора и фауна, носящая отпечаток холодного климата и известной ксерофитизации (Герасимов и Марков, 1939а). Примерно тех же взглядов придерживаются В. Н. Сакс (1947), Б. П. Колесников (1946) и многие другие. Так, Б. П. Колесников пишет, что в плейстоцене обращенные к океану части Дальнего Востока имели климат столь не океанический (если не более), как и ныне, но «зато к западу от периферических хребтов, особенно на равнинах, климат был резко континентальным и как зимой, так и летом суровее и суше, чем теперь» (Колесников, 1946, стр. 348).

Построения указанных авторов основаны на молчаливо принимаемом предположении, что в плейстоцене конфигурация суши Евразии и, в частности, Восточной Сибири, была такой же, как теперь. На самом же деле, как известно, окраинные моря Советской Арктики имеют возраст, не превышающий второй половины плейстоцена. В одинаковой степени это относится и к большей части площади восточных окраинных морей: Берингова, Охотского и Японского. Известно также наличие в плейстоцене морских трансгрессий, во время которых море вторгалось далеко на территорию суши, особенно по долинам крупных сибирских рек; морская трансгрессия имела место и на крайнем северо-востоке Азии, когда морские воды покрыли Анадырско-Пенжинскую депрессию, превратив Корякский хребет и Камчатку в острова. Все это вместе взятое не могло не отражаться на климатических условиях наших северных территорий. Та планетарная циркуляция атмосферы, которая характерна для Евразии в настоящее время, в общих ее чертах имела место и в плейстоцене и, повидимому, в третичном периоде. Принципиально важных изменений в этом отношении, вероятно, с тех пор не произошло, поскольку характер циркуляции атмосферы зависит от общей конфигурации материков, их взаимного расположения и главным образом от вращения земного шара. Но свойства воздушных масс — степень их насыщенности водяными парами, температура и скорость движения, положение фронтальных явлений и частично направление движения — очевидно, были иными, чем в настоящее время, и эти свойства, насколько можно судить на основании палеонтологических данных, были далеко не те, которые рисуются воображению сторонников теории суровости и крайней континентальности климата плейстоцена.

По существу тех же взглядов, что и указанные выше, придерживался наш авторитетный палеоботаник А. Н. Криштофович (1929, 1932), признававший две фазы оледенения в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке с одним теплым межледниковым (помским) периодом. Ряд работ японских палеоботаников — Мики (Miki, 1938) и Йокойама (Jokeyama, 1911) посвящен истории растительности Японии и Юго-Восточной Азии конца третичного периода и плейстоцена. Хотя Мики и стоит на позициях признания суровости климата плейстоцена, тем не менее его выводы, касающиеся Японии, не подтверждают это. Климатические условия в Японии (о-в Хонсю) с верхнего плиоцена до настоящего времени остались почти без изменения (Miki, 1938). Тем не менее флора Японии за этот промежуток времени в результате ее развития и незначительных климатических колебаний, связанных с изменениями рельефа и конфигурации суши, сильно изменилась в своем составе.

На позициях признания обширных покровных оледенений на севере Голарктики стоит известный английский климатолог К. Брукс (1952). Оригинальна лишь его интерпретация причин этого явления. Он выделяет в жизни земного шара сравнительно кратковременные холодные периоды, совпадавшие с напряженной тектонической деятельностью и сопровождавшиеся образованием крупных ледяных покровов, которые распространялись из различных центров. Таких периодов в жизни земного шара было, по его мнению, по крайней мере, три. Вслед за этими периодами наступали другие условия, господствовавшие в течение длительных промежутков времени. За время существования этих условий горные сооружения, воздвигнутые в период предшествующих периодов тектогенеза, постепенно денудировались, рельеф материков выравнивался. По мере его выравнивания обычно происходило наступление моря на сушу

и уменьшение площади материков. Морские бассейны проникали на материки. Климат становился все более и более океаническим, равномерным и мягким. Различия между температурами тропических и полярных областей уменьшались, а в связи с этим уменьшались различия между флорой и фауной низких и высоких широт.

С последними положениями К. Брукса нельзя не согласиться. Они находятся в соответствии с основными моментами геологической истории земного шара и их нетрудно проверить, но этого одного недостаточно для объяснения мощного оледенения севера Голарктики.

Близкую к взглядам К. Брукса точку зрения высказал еще ранее русский естествоиспытатель И. Д. Лукашевич (1915). Климатические изменения прошлого он также объяснял земными причинами. И. Д. Лукашевич связывал весьма значительные изменения климата с трансгрессиями и регрессиями моря. В период трансгрессий температура на суше поднималась, в период регрессий — понижалась. Таким образом, по И. Д. Лукашевичу и К. Бруксу, основные климатические изменения на земном шаре находятся в зависимости от изменений рельефа, площади суши и изрезанности последней заливами, бухтами и пр.

В кратком докладе мы не имеем возможности подробно останавливаться на разборе взглядов различных ученых о ледниковом периоде. Для нас важно установить лишь основные направления научной мысли по этому вопросу. Напомним только, что среди ученых, признающих существование обширных равнинных оледенений, имеются различные точки зрения. Одни признают наличие в плейстоцене нескольких холодных ледниковых фаз, разделенных теплыми межледниковыми фазами, другие (Кулик, 1926; Громов, 1933, 1936; Думитрашко, 1952) признают лишь одно оледенение с постепенно нарастающим к концу плейстоцена похолоданием. Наконец, необходимо упомянуть об оригинальных взглядах на причины ледникового периода английского ученого Симпсона (Simpson, 1934), который связывает фазы оледенения с периодами, когда земной шар получал большее против обычного количество солнечного тепла, а межледниковые фазы, наоборот, с периодами уменьшения интенсивности солнечной радиации. Первым соответствовал климат более влажный, более мягкий, вторым — более засушливый, континентальный. От Симпсона мы берем не объяснение причин, с которыми мы не согласны, а представление о климатах ледниковых и неледниковых фаз.

Великий русский географ и климатолог А. И. Воейков (1884), разобрав вопрос об образовании современных ледников, причинах и условиях их образования и убыли, пишет, что «сущность явления не изменится, если вместо настоящего взять давно прошедшее время, когда в Европе и Северной Америке ледники занимали гораздо большее пространство, чем теперь. Не нужно забывать, что там, где в течение года нет достаточного количества осадков в виде снега, не будет и ледников, как бы холоден ни был климат» (стр. 280)<sup>1</sup>. «Для ледника нужен снежник. Нужно, следовательно, — пишет он далее, — чтобы осадки в виде снега были настолько обильны, чтобы не могли стаять до нового снега». «Когда есть ясные следы ледников, более обширных, чем нынешние, нужно стараться найти условия, при которых снега в то время могли быть обильнее» (там же).

Некоторые исследователи воображали полярную стужу в средних широтах в то время, когда там возникли ледники. А. И. Воейков говорит,

<sup>1</sup> Цитируется по изданию 1948 г.

что это неверно, так как образование снежников и нарастание ледников находится в зависимости только от количества выпадающего снега и интенсивности его таяния. Необыкновенно низкие температуры, наблюдаемые в настоящее время в Восточной Сибири зимой, сопровождаются ясным небом и затишьем, т. е. условиями, которые благоприятны для быстрого охлаждения поверхности снега, а отсюда и нижнего слоя воздуха, но никак не для накопления большого количества снега. Если бы в плейстоцене климатические условия в Восточной Сибири были еще более суровыми и континентальными, чем в настоящее время, то указанные выше явления были бы выражены еще более резко, т. е. осадков было бы еще менее, а температуры еще ниже. За счет чего же тогда могли бы образоваться горные ледники? Ведь тогда и в горах осадков было бы меньше, чем в настоящее время!

А теперь посмотрим, как после А. И. Воейкова другой известный русский ученый-геолог И. Д. Черский (1891) объясняет наличие ископаемых остатков крупных млекопитающих в Восточной Сибири и с какими климатическими условиями он связывает существование их во времена плейстоцена. В результате обстоятельного изучения ископаемых остатков плейстоценовых млекопитающих (антилопы-сайги, тигра, благородного и гигантского оленей, лошади, мамонта, бизона, овцебыка, шерстистого носорога, северного оленя, лемминга и песца), найденных в бассейне р. Яны и на Новосибирских островах, он пришел к следующим выводам: 1) доминирующее значение в этих находках принадлежит южным формам; 2) сплошного оледенения не было, с чем впоследствии не согласился наш крупнейший геолог В. А. Обручев (1931); 3) в ледниковый период климат в этой области отличался весьма медленно и плавно нарастающим охлаждением.

И. Д. Черский ошибочно считал, что в плиоцене был субтропический климат, а позже началась эволюция климатических условий. В свете современных данных, конечно, не приходится говорить о субтропическом климате не только конца плиоцена, но и всего неогена, а «слоны и носороги»<sup>1</sup> на нашем севере есть ни что иное, как мамонты и шерстистые носороги — типичные представители фауны холодно-умеренного пояса конца плиоцена, плейстоцена и начала голоцена. Но тем не менее его основная мысль о более благоприятных климатических условиях в плейстоцене по сравнению с современными, с нашей точки зрения, правильна<sup>2</sup>. Черский пишет, что «окончательное ухудшение климата и оскудение жизни на севере Сибири падают на послеледниковый период. . . , т. е. на время, следовавшее за вторым оледенением» (Черский, 1891, стр. 652). Далее И. Д. Черский продолжает: «Сибирь является, по моему мнению, страной, в которой процесс общего охлаждения северного полушария и ухудшения условий растительной и животной жизни в постледниковый период совершался самым правильным и постепенным образом, — без видимых колебаний и пертурбаций» (там же, стр. 653).

Теперь перейдем к рассмотрению палеоботанического материала, найденного в плиоценовых и плейстоценовых отложениях северо-востока Азии. В плиоценовых отложениях западной Камчатки найдены ископаемые остатки *Sequoia* (может быть, *Metasequoia*), *Taxodium*, *Alnus*, *Juglans*, *Populus*, *Acer* и др. (Hulten, 1937). Вблизи дельты р. Карымчины Е. Гульеном также в плиоценовых отложениях найдены остатки *Osmunda*,

<sup>1</sup> По определению И. Д. Черского.

<sup>2</sup> Близкие к этому соображения были высказаны А. Н. Криштофовичем (1915).

*Equisetum*, два вида *Picea*, *Ulmus*, *Alnus*, *Tilia* (?) и *Salix* (?). Приводя эти списки, Е. Гультен ничем не обосновывает принадлежность отложений, содержащих остатки растений, к плиоцену. Очевидно, основным и единственным аргументом в пользу этого был состав найденных растительных остатков и отпечатков, и, снова повторяем, трафаретные представления о климатических условиях плейстоцена.

Упомянем еще о флоре с р. Чамжа на Камчатке в 120—150 км к югу от Усть-Камчатки. Эту флору П. В. Палибин (1934) рассматривал как верхнеплиоценовую. Здесь найдены *Picea ajanensis fossilis*, *Salix Hultenii* (близкая к *S. caprea*), *Lyonia calyculata* и *Rhododendron kamtschaticum*. Судя по составу, возраст этой флоры необходимо повысить до конца плейстоцена или даже до начала голоцена, так как в конце плиоцена на Камчатке растительность должна была быть значительно богаче, как это видно хотя бы по упоминавшимся данным Гультена. Между нижними течениями рек Лены и Яны, на р. Омолое, в 30 км от ее устья, в 1909 г. К. А. Воллосович собрал растительные остатки, обработанные В. Н. Сукачевым (1910). Они оказались принадлежащими *Pinus monticola*, *Pinus* sp., *Picea Wollosowiczii* и лиственнице, близкой к *Larix sibirica*. Новый вид ели — *Picea Wollosowiczii* Suk., по видимому, относится к секции *Omorica*, но в составе последней более близок не к нашей дальневосточной аянской ели (*Picea ajanensis*), а к северо-американской *Picea Breweriana* и балканской *Picea omorica* с более плотно прилегающими друг к другу чешуями и более округлыми их верхушками. Этот вид ели В. Н. Сукачевым сравнивался именно с *P. Breweriana*, которая по шишкам близка к секции *Eupicea*, как и *P. omorica*. *Pinus monticola* и теперь еще растет в горах Северной Америки от Калифорнии до Аляски.

По мнению В. Н. Сукачева, отложения, в которых найдены указанные растительные остатки, по характеру флоры должны быть отнесены к доледниковым. Как из этого видно, состав флоры является единственным аргументом в пользу доледникового возраста находок. Такого рода аргументация своим источником имеет опять-таки обычные представления о суровости климата ледникового времени. Ход рассуждений примерно был таков. В ледниковое время климат был суровый и резко континентальный. Найденные древесные породы относительно теплолюбивые; они требуют более мягкого климата, значительного количества атмосферных осадков и значительной влажности воздуха. Следовательно, подобная растительность могла произрастать лишь в более теплый период, т. е. в плиоцене. Таков силлогизм. Построение его правильно, но вывод неправилен.

В светлосерых и желтовато-серых рыхлых песках пресноводной толщи так называемой «Мамонтовой горы» на р. Алдана (ниже устья р. Амги) геолог В. Н. Зверев (1914) собрал коллекцию шишек хвойных и орехов, определенных А. Н. Криштофовичем (1915) как *Picea wollosowiczii* и *Juglans cinerea fossilis*. А. Н. Криштофович считает ископаемую ель с Алдана идентичной с елью с Омолоя. Что же касается *Juglans cinerea fossilis*, то его ископаемые орехи с Алдана А. Н. Криштофович считает вполне сходными с ныне живущим в Северной Америке *J. cinerea*. В третичный период эта порода была широко распространена по всей Евразии от берегов Тихого океана (Япония) до Западной Европы (Северная Италия, Германия) включительно. Рыхлые песчаные отложения, в которых найдены эти остатки, А. Н. Криштофович (1915) без дальнейшего уточнения относит к плейстоцену. В более поздних отложениях этой горы найдены кости мамонта. Ю. Н. Попов (1947) относит эти отложения к началу плейстоцена.

Летом 1947 г. из отложений той же «Мамонтовой горы» на Алдане, где собирал свои коллекции В. Н. Зверев, М. Н. Караваевым были получены растительные остатки. По данным М. Н. Караваева (1948), эти растительные остатки размещаются там в двух слоях. Верхний из них, толщиной не более 10 см, представляет собой сильно измененные и спрессованные остатки листьев, хвой и коры. По внешнему виду он напоминает плитки кирпичного чая. Второй слой располагается на 5 м глубже первого, на глубине около 35 м от поверхности обрыва и содержит крупные части растений, иногда прекрасной сохранности. В нем содержатся куски древесной коры, древесина, а также шишки хвойных и плоды. М. Н. Караваев относит эти отложения к плиоцену. По этим данным в период, соответствующий отложению нижнего слоя с растительными остатками, широкое распространение имели сосново-еловые леса с примесью лиственницы, пихты и кедровых сосен, местами с большим участием берез с подлеском из ольхи, лещины и, возможно, можжевельника. Из хвойных там было от 3 до 5 видов *Pinus*. Некоторые из них близки к американским, вроде *Pinus monticola* (шишки ее по размерам меньше найденных в долине р. Омолоя), другие напоминают современные американские *Pinus attenuata* и *P. Taeda*. Ели представлены видами секции *Omorica*, шишки которых весьма напоминают нашу аянскую ель (*Picea ajanensis*) и американскую *Picea sitchensis*. Там же найдены шишки двух видов лиственницы, принадлежащие к секции *Eurasiticae*. Одна из них близка к ископаемой *Larix cf. sibirica* с р. Омолоя. Шишки второго вида лиственницы весьма малой величины и с многочисленными изящными семенными чешуями со слегка зубчатыми краями. По мнению В. Н. Сукачева, этот вид является новым. Другие хвойные, вроде нашей обычной сосны, сибирского кедра и пихты, играли второстепенную роль. Из лиственных пород видную роль играли березы секции *Ermani* и два вида *Alnus* американского родства. В подлеске в большом количестве встречался *Corylus*, а местами кедровый стланик, можжевельник и вяз. В защищенных от северных ветров долинах и на склонах южных экспозиций находили себе приют дуб, граб, грецкий орех (*J. cinerea*) и липа. Имеются единичные пыльцевые зерна *Ginkgo*. Берега рек и других водоемов окаймлялись зарослями ольхи и берез с примесью *Pterocarya* и одного вида древовидного злака из бамбуковых (повидимому, *Sasa*). Вопрос о возрасте отложений, содержащих приведенные растительные остатки, является спорным. Не исключена возможность, что здесь мы имеем дело с разновозрастными отложениями. Часть их, включающая остатки и пыльцу *Alnus*, *Juniperus*, шишки *Pinus*, *Picea*, *Larix*, остатки бамбука, повидимому, относится примерно к середине плейстоцена, сюда же, наверное, относится и *Juglans cinerea*. Что же касается *Ginkgo* и *Pterocarya*, то они, повидимому, характеризуют более ранний период плейстоцена или конец плиоцена.

Летом 1948 г. в нижнем (втором) горизонте «Мамонтовой горы», несущем растительные остатки, снова были найдены и переданы М. Н. Караваеву шишки различных хвойных, плоды *Juglans cinerea* и др., пока еще окончательно не обработанные. Эти находки мне удалось видеть и принять некоторое участие в их определении. Шишки хвойных принадлежат следующим родам и видам: *Sequoia* (может быть, *Metasequoia*), несколько видов кедровых сосен, *Picea*, близкая к *P. sitchensis* и *P. microsperma*, *Larix cf. sibirica*, но с более мелкими шишками, очевидно, идентичная *L. viligensis* Vasyk. Интереснейшие растительные остатки из отложений «Мамонтовой горы», могущие пролить свет на историю растительного покрова Восточной Сибири и Дальнего Востока, требуют определения

их возраста путем увязки их залегания с геоморфологией и стратиграфией района с учетом событий плейстоцена (эпейрогенических движений, врезания речных долин, событий, связанных с оледенением), а до тех пор мы можем делать только более или менее вероятные догадки, но их плейстоценовый или верхнеплиоценовый возраст нам представляется неоспоримым.

Повидимому, к тому же или более позднему моменту относятся ископаемый торф и черно-серый ил, взятые из шурфа на глубине 57 м в бассейне р. Аллах-Юн (правый приток Алдана). В этих отложениях пыльцевой анализ обнаружил пыльцу сибирского кедра (79%), сосны обыкновенной (6%), лиственницы (3%) и остатки древесины пихты. Из лиственных пород отмечены ольха, вяз, скорее всего, *Ulmus pumila* (Билибин, 1939).

В 1946 г. С. С. Лапиным и Л. Я. Лапиной в толще первой 10—12-метровой надпойменной террасы р. Алдана в 12 км ниже устья р. Аллах-Юн с глубины 11 м из иловатых слоев, подстилающих озерно-торфяные отложения, перекрытые сверху мощным слоем суглинков, был извлечен плод водяного ореха, описанный нами в качестве нового вида под названием *Trapa Karavaievi* V Vassil. (Васильев, 1952). Погребенный торфяник, со дна которого был извлечен плод водяного ореха, повидимому, представлял водоем типа старицы, расположенный в долине р. Алдана, заторфованный, когда современная первая надпойменная терраса находилась на уровне поймы. По мнению Лапиных, озерно-торфяные отложения имеют плейстоценовый возраст. Судя по положению террасы, они относятся, повидимому, к позднему плейстоцену, когда уже образовалась впадина Охотского моря и наступила послеледниковая бореальная трансгрессия, совпавшая с Анадырско-Пенжинской трансгрессией. Климат был еще относительно мягким и влажным, что давало возможность произрастать такому теплолюбивому растению, как водяной орех. Вместе с ним найдены плоды *Ceratophyllum*. Наличие водяного ореха в долине Алдана в конце плейстоцена свидетельствует о сравнительно мягком и влажном климате этого периода, что противоречит представлениям о суровости климата ледникового периода.

Пыльцевой анализ образцов породы с глубины 27—30 м из центральной части Лено-Алданского плато у с. Чурапча, выполненный И. М. Покровской, дает следующую картину. Образцы содержат пыльцу кедровой сосны (78%), ели (18%), а также примесь пыльцы березы, ольхи и пихты. Местами много пыльцы травянистых растений, папоротников и сфагновых мхов.

Эти и приведенные выше данные, почерпнутые мною из работы М. Н. Караваева (1948), обладают одним общим и чрезвычайно важным недостатком: они не увязаны друг с другом стратиграфически, поэтому нет возможности судить об их относительном возрасте и сравнивать с находками ископаемых остатков из других мест Восточной Сибири и Дальнего Востока, однако, несомненно, что все эти отложения плейстоценового возраста. Учитывая же наличие ряда сходных видов с р. Омоляя, с верховьев рек Индигирки и Колымы, мы берем на себя смелость утверждать, что горизонты залегания всех этих ископаемых растительных остатков, еще мало fossilizированных, относятся примерно к близким моментам геологической истории. В обнажениях четвертичных отложений по р. Майну (правый южный приток р. Анадыря) у «Мамонтова обрыва» Л. Н. Тюлиной в 1932 г. были взяты образцы для пыльцевого анализа. На глубине около 21—22 м здесь был найден бивень мамонта. Пыльце-

вой анализ дал следующие данные. От поверхности отложений до глубины 18 м обнаружена пыльца *Betula* sp., *Alnus* sp., *Pinus pumila*, *Larix*, *Salix* и *Abies*. Пыльца *Larix* найдена лишь на глубине 10 м 10 см и от поверхности до 22 см. М. И. Нейштадт и Л. Н. Тюлина (1936) подвергают сомнению присутствие здесь пыльцы какого-либо вида *Abies*. По их мнению, пыльца, ранее отнесенная Л. Н. Тюлиной к этому роду, скорее принадлежит *Picea ajanensis* или другому близкому виду ели.

В бассейне р. Анадыря, в низовьях его притока р. Белой, в четвертичных отложениях были найдены шишки ели, которую А. Н. Криштофович (1924) описал в качестве нового вида — *Picea anadyrensis* Kryshst., близкого к *P. Wollosowiczii* Suk. с Омолоя и Алдана и к *P. Breweriana* из западной Америки. Поэтому не исключена возможность, что пыльца из отложений «Мамонтова обрыва» на р. Майне действительно относится к пихтоподобной ели, тем более, что в нижних слоях отложений здесь найдена древесина ели. Это тем более вероятно, что даже еще в послеледниковых отложениях бассейна р. Пенжины, расположенного непосредственно к югу от бассейна р. Майна, В. Б. Сочава (1933) нашел остатки *Picea ajanensis*, северная граница ареала которой в настоящее время расположена примерно на 4° южнее.

В 1943 г. геологом А. А. Волосатовым в отложениях древней террасы р. Селеннях, левого притока Индигирки (67°50' с. ш. и 141°30' в. д.) была найдена шишка ели, отнесенная А. С. Пересветовым (1947) к новому виду — *Picea indigirensis* Peresv. Новая ель сильно заостренными сверху краями чешуй резко отличается от елей, ранее описанных с северо-востока Азии (*Picea Wollosowiczii* и *P. anadyrensis*), а также от ныне живущих на Дальнем Востоке и в Сибири (*Picea ajanensis*, *P. microsperma*, *P. obovata*). Автор не указывает ее ближайшего родства, которое, может быть, необходимо искать в северо-американской флоре или на юго-востоке Азии. По всей вероятности, она относится к секции *Omorica*.

В разных горизонтах четвертичных отложений 25—30-метровых террас бассейна рек Берелёха (верховье Колымы) и Эльги (левого притока Индигирки) Ю. Н. Поповым (1947) найдена пыльца липы, орешника, ели, сосны, березы, ивы, лиственницы, кедрового стланника, гречишных, злаков, ворсянковых и споры сфагнума. Пыльца липы, орешника и ели найдена в самых нижних слоях четвертичных отложений на цоколе из мезозойских пород. Пыльца первых двух пород, возможно, переотложена из размытых третичных отложений. Выше расположены слои с пылью гречишных, злаков, ворсянковых, березы, ольхи, ивы. С самыми верхними слоями ассоциируются лиственница, кедровый стланник и сфагновые мхи. Такое распределение ископаемых остатков указывает на последовательное ухудшение климатических условий. Кроме того, древесина хвойных и шишки *Picea Wollosowiczii* найдены на древних 150-метровых террасах рр. Тарын, Юряха и Худжаха (бассейн Индигирки); это доказывает, что климат во время формирования этих террас был не холоднее периода формирования 25—30-метровой террасы, в которой найдены вышеперечисленные остатки растений.

Одновременно с этими представителями флоры существовала очень богатая и разнообразная смешанная фауна, состоявшая из южных и полярных форм, а также форм лесных и открытых безлесных пространств. В ее составе имелись антилопа-сайга, бизон, дикая лошадь, благородный олень, мамонт, шерстистый носорог, песец, лемминг, северный олень.

А. П. Васьяковский и А. П. Окладников (1948) описали кусок дерева из древней 100—110-метровой террасы р. Сусуман (бассейн р. Колымы),

обработанный, по их мнению, человеком<sup>1</sup>. Отложения, в которых найден этот кусок дерева (тополь), авторы относят к межледниковому периоду без обоснования этой датировки, очевидно, также исходя из того неправильного и предвзятого положения, что в межледниковый период климат был более мягким, нежели в ледниковый. Толща рыхлых отложений, слагающих высокую террасу р. Сусуман и скованных вечной мерзлотой, имеет мощность около 10 м и покоится на цоколе, сложенном плотными юрскими песчаниками и сланцами.

Анализ пыльцы из этих отложений, проделанный С. Л. Хайкиной, дал следующие результаты. Из низов рыхлых отложений, слагающих террасу, анализ дает значительное (до 30% от общего количества) количество пыльцы *Picea*. На глубине около 5 м пыльца *Picea* дает максимум (около 48%), после чего кривая быстро идет на убыль и на высоте 4 м совершенно исчезает. Значительную роль в сложении лесов того времени играли представители рода *Pinus*. В самых низах пыльца их дает до 25%. На глубине около 7,5 м (здесь найден обработанный кусок дерева) процент пыльцы их равен 40, достигая максимума, как и пыльца *Picea*, на глубине около 5 м. После этого количество пыльцы *Pinus* с небольшими колебаниями постепенно идет на убыль, исчезая значительно позже, чем *Picea*, на глубине около 1 м от поверхности. На прилагаемой к упомянутой работе пыльцевой диаграмме видно, что в самых низах отложений около 25% составляет пыльца *Pinus pumila*, затем количество ее быстро падает и на глубине 7,4 м составляет не более 1—2%, но, начиная с 4,5 м и до поверхности неуклонно возрастает, достигая в самых верхних слоях более 80%. Пыльца *Larix*, повидимому, *L. Cajanderi*, появляется совсем поздно — в верхних 1,5 м от поверхности, по возможно, что это объясняется плохой сохранностью пыльцы лиственницы, тем более, что, как нам известно лично от А. П. Васьковского, в этих же толщах с больших глубин собраны шишки *Larix* cf. *dahurica* и *L.* cf. *sibirica*. От низов отложений и до 6,8 м в небольшом количестве (2—2,5%) обнаружена пыльца *Corylus*. Кверху от 7,5 м появляется пыльца *Alnus*, сначала в количестве до 10%, потом до 15%, но на глубине 4,3 м количество ее резко падает до 6 и 5%. С глубины 7 м и выше в небольшом количестве (до 4%) появляется пыльца *Salix*. С самых низов отложений встречается пыльца *Betula*, достигающая максимума на глубине около 1,8 м. Также с самых низов и до глубины 4 м в небольших количествах встречается пыльца *Populus* (вероятно, *P.* cf. *suaveolens*), достигающая максимума на глубине 4 м и внезапно исчезающая. На глубине 7,5 м отмечена пыльца *Quercus*. Отсюда видно, что в период, соответствующий отложению низов 100—110-метровой террасы, климатические условия были значительно более благоприятными по сравнению с современными.

А. П. Васьковским и некоторыми другими геологами был собран и частично обработан интересный палеоботанический материал из северо-восточной Сибири. Обработке подверглись находки из трех местонахождений<sup>2</sup>: 1) верховий р. Берелёх (левый приток Колымы), 2) бассейна р. Вилиги, впадающей в залив Шелехова и 3) Верхне-Нерской впадины. Первая группа находок взята из террасы р. Сусуман (приток Берелёха) с глубины 7,8 м. Здесь был найден осколок зрелой раскрывшей шишки (около  $\frac{2}{3}$  ее длины) с сохранившимися семенами,

<sup>1</sup> И. Г. Пидопличко (1951) считает, что этот кусок дерева обработан бобром. Однако даже при таком предположении общие климатические условия бассейна Колымы в то время приходится считать значительно лучшими, чем в наше время.

<sup>2</sup> Привожу некоторые данные с любезного разрешения А. П. Васьковского.

целыми семенными и кроющими чешуйками. Форма и размеры шишки, а также семенных и кроющих чешуй совершенно сходны с шишками *Picea canadensis* и отличаются от шишек всех других елей. Как известно, в настоящее время *P. canadensis* произрастает лишь в Северной Америке между 45° и 67,5° с. ш. Она широко распространена в бассейне р. Юкона и образует границу леса на арктическом побережье Аляски, не доходя до Ледовитого океана всего приблизительно 32 км; *Picea canadensis* встречается также по берегу Берингова моря между заливом Нортон и Ноатак, ближе всех других американских древесных пород подходя к границам СССР.

Второй находкой из этого же местонахождения является шишка лиственницы, относящейся к ряду *Dahuriciformes* и ближе всего стоящей к *Lalix dahurica* Turcz. А. П. Васьковский называет ее *L. cf. dahurica*. Более точному определению препятствует недостаточная сохранность чешуй. Следующая находка сделана геологом Судаковым на древней террасе Берелёха между устьями его притоков Кураннах и Сосед. Эта находка представлена крупной зрелой, раскрытой шишкой ели с сохранившимися семенами. А. П. Васьковский определяет ее как *Picea anadyrensis*. От *Picea Wollosoviczii* шишка *P. anadyrensis*, по А. П. Васьковскому, отличается меньшими размерами и формой крылышка семени. Таким образом, *Picea anadyrensis* при изучении лучше сохранившегося материала обнаруживает четкие отличия от *P. Wollosoviczii*, а вместе с тем и от *P. Breueriana*, с которой она сходна по размерам и форме семенных чешуй. Наибольшее сходство *P. anadyrensis*, по исследованию А. П. Васьковского, имеет с *P. fennica* Rgl. Поэтому весьма вероятно, что она принадлежит к секции *Eupicea*, а не *Omorica* или представляет собою форму, переходную между этими секциями.

На 60-метровой террасе ручья Древнего (бассейн Берелёха) на глубине 18 м найдены две зрелые шишки ели с мягкими чешуями, по форме идентичными чешуям *P. ajanensis* Fisch. но отличающимися от них необычной тонкостью, не уступающей тонкой писчей бумаге, в то время как у *P. ajanensis* прицветные чешуи очень грубые и толстые. В том же месте найдены шишки других елей, не определенные до вида.

В правом борту ручья «Тоб» (бассейн Вилиги, впадающей в Охотское море), в 3 км от устья, в прослое торфа среди рыхлых отложений аккумулятивной 30-метровой террасы, примерно на половине ее высоты, геологом И. И. Тучковым найдена маленькая яйцевидная вполне зрелая шишка лиственницы, описанная А. П. Васьковским как новый вид *Larix viligensis* Vasjk. По форме шишки, прижатости семенных чешуй, форме семенной и кроющих чешуй и слабости центральной жилки последних автор сближает новый вид с *L. sibirica* Ldb., но значительно меньшая величина шишки не дает возможности идентифицировать эту находку с сибирской лиственницей. Здесь уместно напомнить, что шишки лиственницы с Омолоя, изученной В. Н. Сукачевым, а также шишки лиственницы из отложений «Мамонтовой горы» на Алдане также отличаются от шишек *L. sibirica* меньшими размерами. Поэтому не исключена возможность, что шишки с Омолоя, Алдана и Вилиги принадлежат одному и тому же виду.

В этой же террасе найдена шишка ели, определенная А. П. Васьковским, как *Picea cf. Engelmannii* Eng. Это определение, на мой взгляд, не вызывает никаких сомнений, насколько пришлось убедиться при сравнении.

В Верхне-Нерской впадине на ручье «Хмуром» и на речной косе р. Нижний Джелкан А. И. Поповым были найдены шишки ели, вследствие плохой сохранности не определенные до вида.

Возраст Сусуманской 110-метровой террасы А. П. Васьковский определяет как, несомненно, плейстоценовый. В пользу этого говорят следующие соображения. Над этой террасой возвышается древняя эрозионная поверхность (400—500 м над уровнем реки), на которой распространилось древнейшее, по мнению А. П. Васьковского, из известных оледенений бассейна Колымы. Но в то же время она заведомо древнее того уровня террас, на котором лежат морены последнего оледенения.

В отложениях 40-метровой террасы р. Седедэмы (бассейн Колымы) В. Н. Саксом были найдены остатки растений и мамонтовой фауны. Среди растительных остатков были определены шишки *Picea* cf. *Wollosowiczii* и древесина *Corylus* и *Betula* (определенные А. В. Яроменко). А. П. Васьковский относит отложения, в которых найдены эти остатки, к позднечетвертичным. В. Н. Саксом на Алазейском плато были найдены шишки *Picea Wollosowiczii*.

Из обзора ископаемых растительных остатков, найденных в плейстоценовых и отчасти в плиоценовых отложениях северо-восточной Азии, вытекают следующие выводы.

В плейстоценовое время на огромных пространствах северо-востока Азии произрастали следующие древесные породы: *Picea Wollosowiczii* и *P. anadyrensis*, повидимому, близко родственные друг другу и современной *P. Breweriana* из Северной Америки, общий ареал которых занимал Яно-Колымский и Чукотско-Анадырский районы и центральную Якутию. Кроме этих двух видов, в той же области произрастали *Picea* cf. *ajanensis* (Камчатка), *P. praeajanensis* Vysjk. (верховья Индигирки и Колымы), *P. indigirensis* (бассейн Индигирки), *P.* cf. *Engelmanni* (север Охотского побережья), *P. canadensis* (верховья Колымы).

На этом же пространстве были широко распространены сосны: *Pinus monticola*, *P.* cf. *sibirica*, *P. silvestris*, *P.* cf. *attenuata*, *P.* cf. *Taeda*, *P.* cf. *strobis* и несколько видов, еще не определенных, относящихся к разным секциям. Наконец, в наиболее молодых отложениях появляется *Pinus pumila*. Здесь также произрастали лиственницы: *Larix* cf. *sibirica*, близкая к ней *L. viligensis*, *L.* cf. *dahurica* (в наиболее поздних отложениях). Кое-где в южной части произрастал можжевельник *Juniperus* sp. (может быть, не один вид).

Очевидно, также на всем этом пространстве обитали крупные млекопитающие: мамонт, шерстистый носорог, гигантский и благородный олень, овцебык, или мускусный бык, тигр, пещерный лев, бизон, лошадь, антилопа-сайга. Кроме того, в этой же области найдены и ныне живущие там северный олень, песец и лемминг.

Особый интерес представляет то обстоятельство, что остатки елей, сосен и других относительно теплолюбивых хвойных пород найдены в отложениях всех террас, начиная от самых древних (150 и 100—110 м) до одной из наиболее молодых (25—30 м). Террасы высотой в 150 и 100—110 м с рыхлыми отложениями мощностью до 10 м, расположенные на цоколе из мезозойских пород, должны быть отнесены (Васьковский и Окладников, 1948) к нижнему плейстоцену. 60-метровая терраса ручья Древнего относится к среднему плейстоцену, 40-метровая терраса р. Седедемы с древесиной *Corylus*, *Betula* и шишками ели Воллосовича — к позднему плейстоцену. Тем более к верхам плейстоцена надо отнести 25—30-метровую террасу бассейна рр. Берелеха и Эльги с пыльцой *Corylus*, *Tilia* и шишками ели. В отложениях первой надпойменной террасы р. Алдана с глубины 11 м извлечен плод водяного ореха и плоды роголистника (*Ceratophyllum*). Если согласиться с А. П. Васьковским, что

40-метровая терраса имеет позднеплейстоценовый возраст, то 10—12-метровая терраса, в основании которой найдены названные выше плоды, должна относиться к раннему голоцену. Здесь обращают на себя внимание два момента: 1) пыльца широколиственных пород обнаружена в позднеплейстоценовых отложениях. 2) остатки кедрового стланика и лиственницы даурской приурочены к верхним горизонтам всех террас. Отсутствие пыльцы и макроостатков широколиственных пород в отложениях древних террас представляется загадочным. Повидимому, это результат малой изученности края, и при последующих исследованиях существующие пробелы будут заполнены. Наличие серии разновозрастных террас указывает на неоднократные фазы эпейрогенического поднятия, омоложения эрозийного цикла и врезания в рельеф речных долин. Увеличение абсолютных высот (и без того высоких) приводило к ухудшению климатических условий. В связи с постепенным нарастанием континентальности климата на севере Евразии эпейрогенические поднятия в Восточной Сибири еще более подчеркивали эту особенность. Нарастание похолодания к концу плейстоцена документируется наличием в верхних горизонтах террас всех уровней остатков современных холодостойких пород — *Pinus pumila*, *Larix dahurica*, тогда как в нижних горизонтах тех же террас имеются остатки относительно теплолюбивых видов растений. После каждой фазы эпейрогенеза относительно теплолюбивая флора смещалась на нижние ступени рельефа, пока, наконец, климатические изменения не заставили ее опуститься на нижнюю ступень — на 10—12-метровую террасу, после чего, возможно, некоторое время эта флора существовала в поймах рек, как в настоящее время кое-где в Центральной Якутии, в бассейне р. Маи, Тимптона и некоторых других притоков Алдана, в бассейне верхней Зеи и Вилюя<sup>1</sup>. Вечная мерзлота, столь характерная для Восточной Сибири, повидимому, предшествовала каждому шагу отступления теплолюбивой флоры.

Наличие остатков относительно теплолюбивой и влаголюбивой флоры в четвертичных отложениях северо-восточной Азии, а также присутствие в них остатков относительно теплолюбивой и весьма разнообразной по видовому составу и экологии фауны обязывает нас совершенно по-иному подойти к оценке климата ледникового времени. Выводы, на которые мы намекаем, еще в 90-х годах прошлого столетия были сделаны И. Д. Черским на основании изучения остатков крупных млекопитающих, но совершенно незаслуженно забыты. По существу те же выводы, но в качестве рассуждений общего порядка на основании анализа климатических данных были еще раньше сделаны А. И. Воейковым.

В распоряжении сторонников суровости климатических условий в плейстоцене имеется лишь один аргумент, но и тот сомнительного свойства. Аргумент этот следующий. Те представители умеренной флоры и фауны, которые найдены в плейстоценовых отложениях северо-востока Сибири, жили там в «теплое межледниковье» и появились из южных не подвергавшихся оледенению областей. Их пребывание здесь прерывалось в более холодные ледниковые эпохи, когда эти виды умеренной флоры и фауны временно переселились в более южные области. Однако на самом деле, как мы уже отмечали выше, никакие перерывы в произрастании флоры умеренного климата на северо-востоке Сибири на

<sup>1</sup> В нашем распоряжении имеется плод водяного ореха (*Tropha*), вымытый из торфянистых отложений первой надпойменной террасы р. Амги. Эти отложения, несомненно, относятся к раннему или даже среднему голоцену.

протяжении всего плейстоцена ископаемыми остатками не подтверждаются.

Как это ни странно (с точки зрения господствующей теории), все или почти все упомянутые нами выше виды растений отсутствуют в настоящее время в Сибири и на крайнем северо-востоке Азии, хотя там сейчас оледенения нет. Не сохранились они также и в более южных областях, куда будто бы откочевывали при наступлении на севере ледников. И это вполне понятно, так как все многочисленные виды елей, сосен, лиственниц (за исключением поздно появившейся *Larix dahuria*) вымерли на месте своего исконного произрастания, а не переселились на юг, как это полагается согласно обычной схеме миграционной теории. Они вымерли на месте. То же самое произошло и с фауной. Правда, для вымирания последней был налицо еще один очень важный фактор — первобытный человек-охотник. Вымирание крупных плейстоценовых млекопитающих, страдавших от ухудшения природных условий, было ускорено истреблением их охотничьими племенами первобытного человека. Ряд весьма убедительных фактов последнего обстоятельства приводит в своей книге И. Г. Пидопличко (1951). О невозможности миграций целыми флорами мы писали ранее (Васильев, 1946), приводя различные примеры смены растительного покрова лишь в результате выпадения, например, термофильных видов и занятия освободившихся от них площадей (биологических ниш) криофильными породами.

Не признавая миграций целыми флористическими комплексами, подобными, например, тургайской (арктотретичной) флоре или флоре вельвичии и т. п., мы тем не менее не отрицаем миграций отдельных видов или небольших групп, проникающих на территории, занятые другими комплексами. Это проникновение при наличии благоприятных климатических условий является возможным в случае имеющих «биологических ниш», не занятых другими биологически равноценными видами.

Из тех же данных следует другой, не менее важный вывод. Так как все приведенные выше представители флоры и фауны населяли Восточную Сибирь до самых крайних ее северо-восточных территорий, следует считать, что климатические условия плейстоцена были более благоприятными, нежели сейчас. Климат отличался большей мягкостью, большим количеством осадков, а следовательно, меньшей континентальностью, чем теперь. Поэтому основной причиной вымирания флоры и фауны умеренного климата плейстоцена надо считать постепенное ухудшение климатических условий на его протяжении. Известно, что ряд так называемых четвертичных млекопитающих окончательно вымер только уже в голоцене (Пидопличко, 1951; Тихомиров, 1950; Портенко и др., 1951). В связи со сказанным выше необходимо пересмотреть вопрос о всем ходе событий на протяжении плейстоцена в Восточной Сибири. Чаще всего приходится встречаться с представлением о двукратном оледенении ее территории. Однако в последнее время некоторыми геологами выдвигается гипотеза о многократных оледенениях в этой области. Эта точка зрения не может быть доказана, так как фазы оледенения в недостаточно изученных горных областях едва ли могут отчетливо различаться одна от другой. Простая флюктуация долинных ледников, имеющая преходящий характер, при неправильной оценке масштаба событий может быть принята за ледниковую фазу. Здесь нельзя не остановиться на интересной работе Н. В. Думитрашко (1952), в которой она доказывает, что в Байкальской горной области на протяжении обширного промежутка времени (с конца плиоцена и до конца плейстоцена) было всего лишь одно оледенение с незна-

чительными отступлениями и наступаниями концов горных долинных ледников.

Палеонтологические данные, рассмотренные нами выше, свидетельствуют о постепенном и неуклонном ухудшении природных условий в Восточной Сибири. В отложениях «Мамонтовой горы» на р. Алдане наибольшее разнообразие древесных пород мы встречаем в нижнем горизонте. Такие породы, как *Pinus pumila* и *Larix dahurica*, появляются лишь в верхах плейстоцена при небольшом числе представителей хвойных пород, более требовательных к теплу. В этих слоях отсутствуют виды лиственницы, родственные *Larix sibirica*. Ю. Н. Попов (1947) рисует последовательность событий четвертичной истории в северо-восточной Сибири следующим образом.

1. Резкий размыв коренных пород, возможный смыв всех третичных отложений знаменуют собой какой-то влажный и теплый период (характерны липа, орешник) с обилием текучих вод. Об этом же говорит необычайная ширина всех долин, явно унаследованных современными маловодными водотоками.

2. Предыдущий период сменяется начавшейся аккумуляцией речных наносов. Очевидно, к этому времени продольный профиль рек в значительной степени был выработан. Климат становится более сухим, появляется сухолюбивая флора (гречишные, ворсянковые) и степные млекопитающие. Этот период падает на вторую половину ледникового времени.

3. В верхних слоях аккумуляция речных наносов увеличивается. Появляется вечная мерзлота, в которой сохранились мягкие части плейстоценовых животных. На глубине 4—5 м от поверхности встречается пыльца лиственницы (очевидно, *Larix dahurica*) и кедрового стланника (*Pinus pumila*), что указывает на сильное похолодание.

Картина смены событий на протяжении плейстоцена, нарисованная Ю. Н. Поповым, говорит о постепенных изменениях физико-географических условий. Первый период соответствовал наступлению ледников, второй — отступлению, деградации их, третий, в сущности говоря, лежит уже за пределами ледникового времени. Это начало голоцена, окончательное вымирание крупных млекопитающих и теплолюбивой флоры, распространение даурской лиственницы и кедрового стланника. Какие бы ни были климатические колебания (противоположных знаков) в течение плейстоцена (если они были), общий ход изменений шел в сторону похолодания. Картина, нарисованная в 1891 г. И. Д. Черским, оказывается не только не опровергнутой, но и подтверждается новыми палеонтологическими данными.

Конечно, общий характер планетарной<sup>1</sup> циркуляции атмосферы и в третичное время, и в плейстоцене был тот же, что и сейчас. Можно допустить лишь некоторые частные отклонения. Поэтому Восточная и особенно Северо-Восточная Сибирь (Яно-Колымский и Чукотско-Анадырский края) вместе со всей территорией древней Берингии имели климат более континентальный по сравнению с Западной Сибирью и тем более с Европой. Это обстоятельство не могло не отразиться на региональной дифференциации видового состава растительного покрова. Вне всякого сомнения, меридиональная зональность растительности имела место еще в третичном периоде и в плейстоцене. Если в настоящее время Восточная Сибирь является областью распространения светлохвойных

<sup>1</sup> Мы различаем планетарную циркуляцию атмосферы, не зависящую от распределения воды и суши, и географическую, зависящую от указанного фактора и от формы поверхности суши.

лиственничных лесов, а Западная Сибирь и Европейская часть СССР — преимущественно темнохвойных лесов, очевидно, какая-то существенная разница между ними была и в третичное время. Указанная разница объясняется исключительно различиями в физико-географических условиях восточной и западной частей лесной зоны.

В условиях континентального, сурового и относительно сухого, климата Восточной Сибири и Берингии в конце третичного периода и на протяжении плейстоцена выработались холодостойкие виды. Вследствие постепенного ухудшения климатических условий на территории всего севера Евразии, начиная, по крайней мере, с неогена и до настоящего времени, преимущество в борьбе за существование всегда было на стороне более холодостойких пород. Так как в отношении холодостойкости лиственницы типа *Larix dahurica* превосходили лиственницы, близкие *L. sibirica*, то становится вполне понятным вытеснение плейстоценовых лиственниц (*Larix cf. sibirica* с Омоя, *L. cf. sibirica* с Алдана, *L. viligensis* с Вилиги), родственной сибирской, лиственницами, родственными даурской. Последняя способна расти в области распространения вечной мерзлоты при неглубоком ее залегании, тогда как сибирская лиственница в области распространения вечной мерзлоты произрастает только там, где верхняя граница вечной мерзлоты залегает относительно глубоко. Отсюда становится понятной особенность формы западной границы ареала ряда древесных пород северной Евразии. Так, например, западная граница даурской лиственницы на севере достигает оз. Пясины, но отсюда, по мере движения на юг, все больше и больше уклоняется к юго-востоку. В то же время восточная граница сибирской лиственницы продвигается дальше на восток (до Улан-Батора) в южной части своего ареала. Сибирская лиственница (включая сюда и *Larix Sukaczewi*), в свою очередь, продвигается в северной части своего ареала дальше на запад, нежели в южной. Иначе говоря, ее западная граница имеет такую же форму, как и западная граница даурской лиственницы. И это вполне понятно, так как в сравнении с европейскими породами она является более холодостойкой, как вид, сформировавшийся в более суровых природных условиях.

То же самое справедливо и в отношении других сибирских пород: *Pinus sibirica*, *Picea obovata*, *Abies sibirica*. У всех этих пород западная граница имеет ту же самую форму. Что же касается их восточной границы, то она имеет тот же вид, что и восточная граница сибирской лиственницы. Коротко говоря, на западе по отношению к более теплолюбивым породам они ведут себя как породы холодостойкие, а на востоке по отношению к более холодостойким породам — как теплолюбивые. Так обнаруживаются противоречивые особенности распространения видов в зависимости от природной обстановки.

Подобная форма западных границ ареалов ряда древесных пород, названных нами, указывает также на особенность распространения их в недавнем геологическом прошлом. В конце плейстоцена и начале голоцена северные территории с малочисленной в видовом отношении растительностью и более суровыми природными условиями представляли более удобные территории для продвижения на запад сибирских видов, нежели южные, где эти же виды встречали на своем пути более сильное ценогическое сопротивление.

Таким образом, климатические изменения в четвертичное время происходили в сторону усиления континентальности климата и вызывали те изменения в составе растительного покрова, о которых говорилось выше.

ГЛАВА II<sup>1</sup>

О причинах климатических изменений, имевших место на протяжении плейстоцена, написано так много, что нет надобности это повторять. Все гипотезы, связанные загадкой четвертичного оледенения, можно разделить на две основные категории: 1) гипотезы, приписывающие оледенение причинам космического порядка (так как они общеизвестны, позволю себе их не повторять); 2) гипотезы, исходящие из причин чисто земного происхождения.

Гипотезы первой категории не выдерживают критики, так как причины, выставляемые ими, требуют для своего проявления или таких колоссальных промежутков времени, которые не могут вместиться в краткий, с геологической точки зрения, промежуток времени (не более миллиона лет), занятый плейстоценом, или, наоборот, слишком кратки, чтобы они могли претендовать на объяснение быстрого оледенения. Поэтому все «внеземные», космические, причины плейстоценового оледенения мы считаем совершенно несостоятельными.

Обратимся к причинам земного происхождения. Чаще всего выдвигаются причины тектонического характера — горообразовательные движения, с которыми, якобы, совпало четвертичное оледенение. Для ряда районов подобные совпадения можно считать доказанными. Но это частные случаи, на которых нельзя строить гипотезу, претендующую на объяснение столь широко распространенного явления. И в настоящее время имеются высокие горные хребты (Альпы, Кавказ, Карпаты, Алтай и пр.), из которых многие несут на своих вершинах более или менее мощные ледники, а в плейстоцене были покрыты еще более мощными ледниками. Почему же в настоящее время оледенение их сократилось и продолжает неуклонно сокращаться все более и более? Ясно, что причина этого лежит не в уменьшении высоты горных хребтов и, во всяком случае, не только в этом. Современная высота их вполне достаточна для накопления фирнов, поскольку на них имеются ледники. Снеговая линия в плейстоцене в период оледенения располагалась значительно ниже (на несколько сот метров), ледники с некоторых горных хребтов (Алтай и др.) спускались даже на равнины. В настоящее же время они заканчиваются в этих хребтах на абс. высоте 1000 м и более.

Основная причина более мощного, по сравнению с современным, древнего оледенения была та, на которую еще в 1884 г. указал А. И. Воейков, — это большее количество осадков, особенно снега, более облачное и прохладное лето. В результате этого зимние осадки не успевали целиком растаивать, и из года в год происходило накопление снега и фирна и образование ледников. В настоящее время баланс аккумуляции снега в большинстве областей Голарктики отрицательный, вследствие чего происходит отступление ледников.

Огромное значение в формировании климата севера Голарктики играют масштабы водообмена между Полярным бассейном и Мировым океаном. При наличии свободного обмена водами между ними, когда мощные тропические течения беспрепятственно пересекали Полярный бассейн, была исключена возможность его оледенения. Временно появляющиеся льды быстро таяли. Наоборот, при ухудшении условий водообмена между Полярным бассейном и Мировым океаном тепловые условия в Арктике ухудшались. Там появлялись мощные льды, наличие

<sup>1</sup> См. примечание редакции в конце статьи.

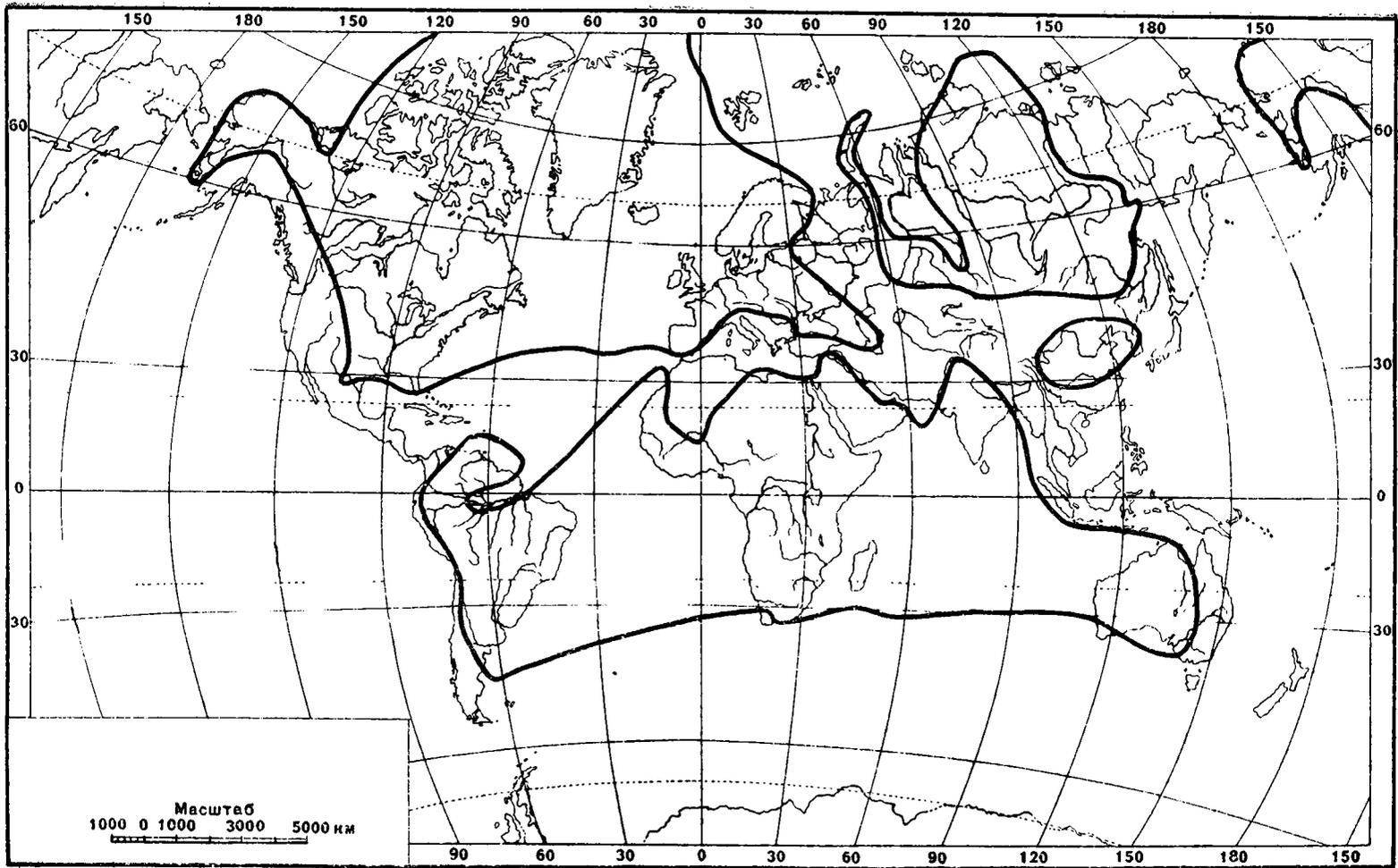
которых оказывало отрицательное влияние на климатические условия прилежащих областей. Отсюда следует, что помимо горообразовательных движений необходимо учитывать распределение морей и суши, хотя в известной степени эти явления могут быть сопряженными, о чем совершенно справедливо пишет К. Брукс (1952). Так как связь Полярного бассейна с Мировым океаном в формировании климата северной Голарктики играет большую роль, то необходимо при палеоклиматических реконструкциях для всякого момента геологической истории прежде всего учитывать это обстоятельство.

Известно, что в конце каменноугольного периода климат на земном шаре (имеется в виду преимущественно северное полушарие) отличался большой равномерностью, в связи с чем растительные пояса были выражены значительно слабее, чем в последующее время. Но причины этого явления, вопреки обычным представлениям, лежат не за пределами земли, а на ней самой и даже не связаны с внутренним теплом земного шара, а зависят исключительно от распределения воды и суши и связанных с этим изменений морских экваториальных течений и циркуляции воздушных масс.

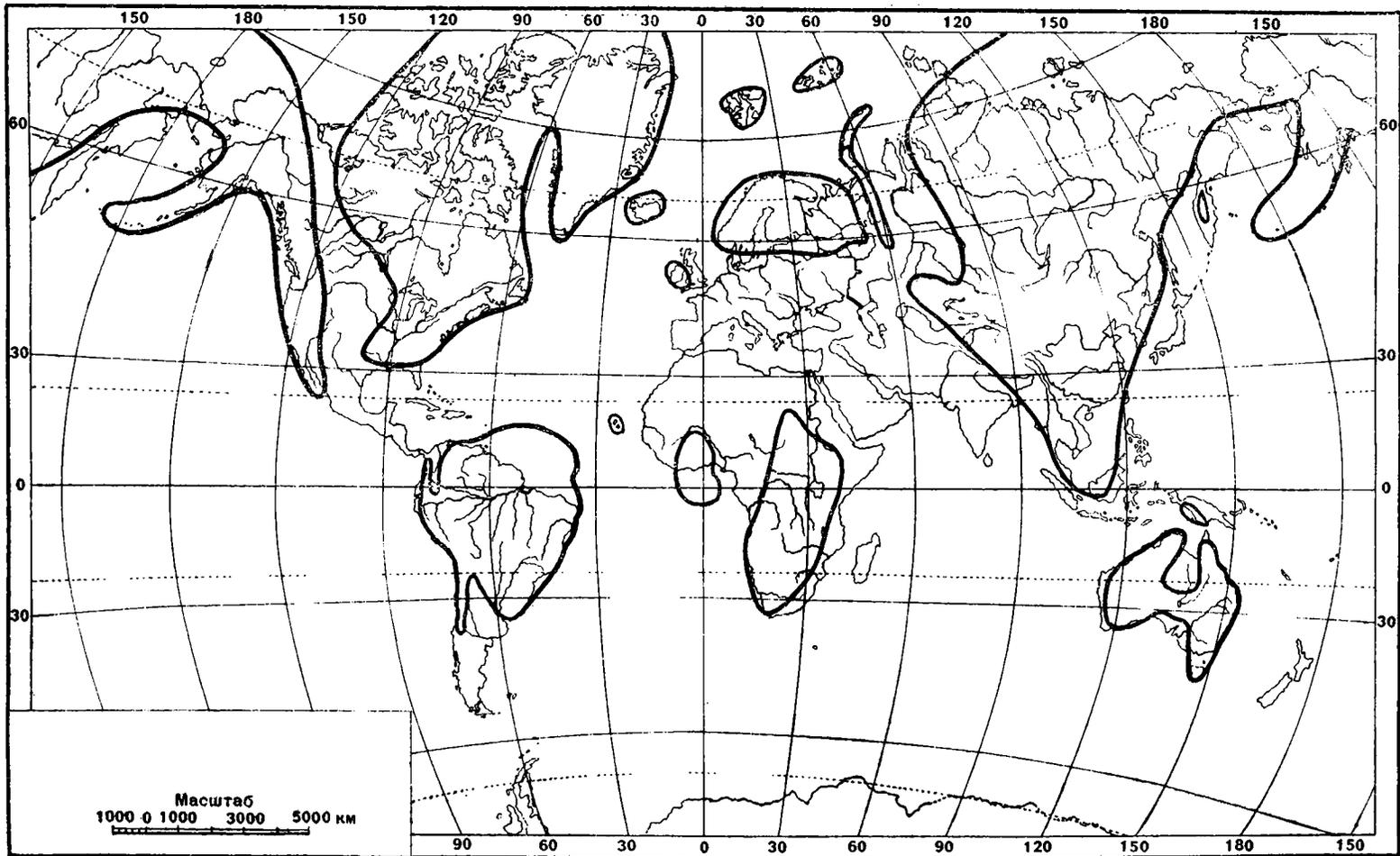
Распределение океанов и материков в верхнекаменноугольную эпоху, по Н. М. Страхову (1948), представлено на фиг. 1. В это время существовали три обширных материка: один южный и два северных. Область современного Тихого океана была не только совершенно свободна от суши, но захватывала даже более обширные пространства за счет крайнего северо-востока Азии, окраинных морей, островов Восточной Азии и западных частей Северной и Южной Америки. Между двумя северными материками был обширный пролив — море, через которое происходило соединение Мирового океана с Полярным бассейном. Следовательно, в этот период теплые экваториальные воды двумя мощными потоками вливались в Полярный бассейн, принося туда огромные массы тепла и этим повышая температуру околополярных пространств. Отсутствие оледенения в Голарктике в верхнекаменноугольную эпоху и продвижение далеко на север теплолюбивой флоры являются следствием подобной конфигурации суши северного полушария<sup>1</sup>.

К верхнемеловому периоду очертания материков и океанов существенно изменились (фиг. 2). Соединение Тихого океана с Полярным бассейном через крайний северо-восток Азии прекратилось. В результате киммерийского орогенеза здесь возникла суша с мощными горными хребтами. Установилась связь Тихого океана с Полярным бассейном через пролив, проходивший от Центральной Америки через среднюю часть Северной Америки. Кроме того, произошли опускания в северной Атлантике, и продолжала существовать большая часть Евросибирского моря, соединявшегося на севере с Полярным бассейном. Вместе с теплыми экваториальными течениями в эту эпоху в Полярный бассейн поступало огромное количество тепла, которое не допускало образования там оледенения. Поэтому наличие теплолюбивой флоры в северных широтах (Гренландия) в верхнемеловом периоде неудивительно, так как это является следствием выравнивания тепловых условий свободно вливавшимися в Полярный

<sup>1</sup> Наличие оледенения в верхнекаменноугольную эпоху в южном полушарии находит объяснение в конфигурации суши этой части земного шара (Брукс, 1952). Гондвана в этот период своим восточным и западным краями была сильно сближена с Антарктидой; в результате этого между ними на широте 40—67° ю. ш. образовался полузамкнутый бассейн, один залив которого сильно вдавался к северу (до 20° с. ш.), а другой — к югу (до 70° ю. ш.).



Фиг. 1. Очертания морей и суши верхнекаменноугольной эпохи (по Н. М. Страхову).



Фиг. 2. Очертания морей и суши верхнемеловой эпохи (по Н. М. Страхову).

бассейн теплыми экваториальными водами. Несомненно, что и состав фауны тогда в Полярном бассейне был значительно разнообразнее и богаче.

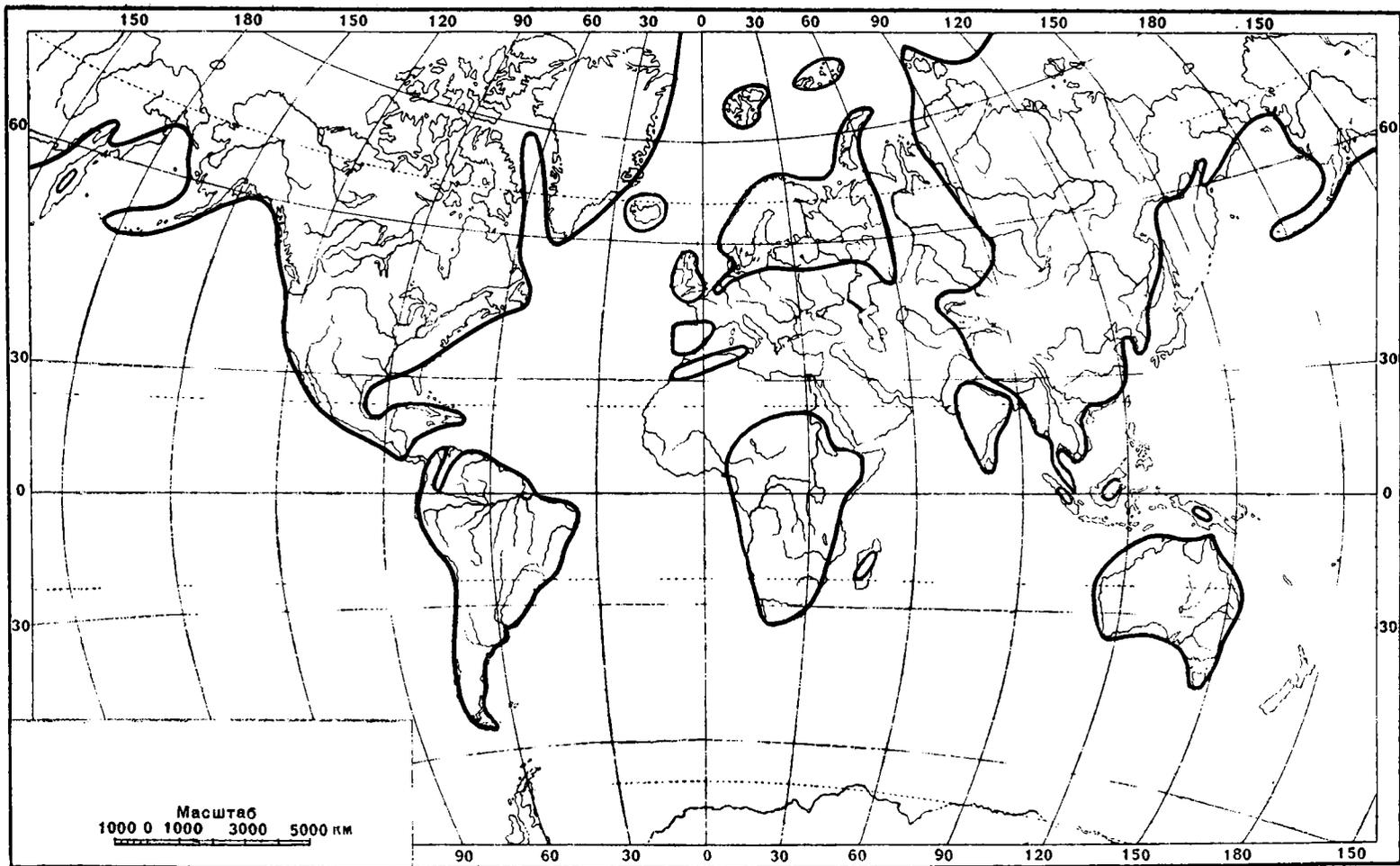
Уже иную картину представляло распределение материков и океанов в палеогене (фиг. 3). Североамериканский пролив замкнулся, Евросибирское море сократилось и заняло лишь Западно-Сибирскую низменность. Почти в неизменном виде продолжало оставаться соединение северной Атлантики с Полярным бассейном. Таким образом, вследствие увеличения площади суши в северной части северного полушария водная связь Полярного бассейна с Мировым океаном сильно уменьшилась; количество тепла, приносимого туда теплыми водными течениями, должно было сильно сократиться. Но это еще не внесло особо существенных изменений в климатические условия, так как экваториальные воды продолжали поступать в Полярный бассейн через Атлантику и Западно-Сибирское море, соединявшееся на юге с тропическими морями еще настолько обильно, что оледенение Приполярной области осуществиться не могло. Гренландия, Шпицберген, Земля Франца Иосифа, Ново-Сибирские острова, северо-восток Азии и северо-запад Северной Америки являлись территориями развития широколиственных и хвойно-широколиственных лесов.

К концу палеогена в результате эпейрогенических поднятий и горообразовательных движений произошло осушение западносибирских и среднеазиатских равнин. В результате этого в плиоцене Полярный бассейн имел соединение с Мировым океаном только через северную Атлантику (фиг. 4). Поступление теплых экваториальных вод в Полярный бассейн резко сократилось. Наступило ухудшение тепловых условий в Приполярных областях, и создались предпосылки для наступления «ледникового периода».

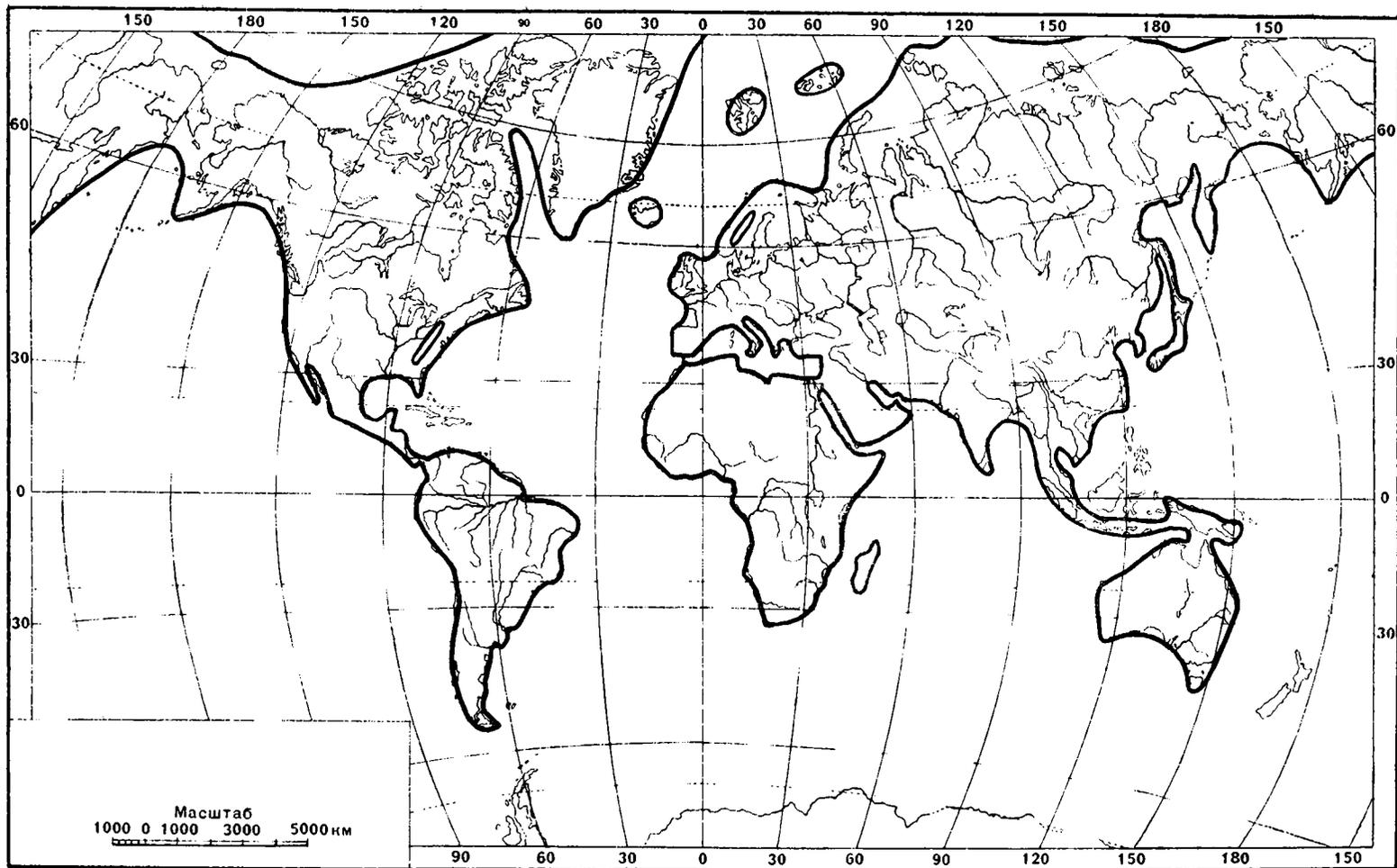
Вследствие того, что связь Полярного бассейна с Мировым океаном происходила только через Атлантику, климатические условия в Приполярных областях не могли быть одинаковыми повсюду. Там, где еще имелось соединение с Мировым океаном, климат был более мягкий, более влажный, и условия для оледенения были более благоприятными. В восточной части Арктики климатические условия характеризовались противоположными чертами.

Последним моментом в цепи указанных выше событий было замыкание последних ворот, соединявших Полярный бассейн с Мировым океаном. После поднятий в северной Атлантике произошла окончательная изоляция Полярного бассейна. Это событие, очевидно, имело место в плейстоцене (фиг. 5). В этот период в северной части Атлантического океана существовало соединение между Северной Европой, Гренландией и Северной Америкой. При таком положении сообщение между водами Атлантического океана и Полярного бассейна отсутствовало.

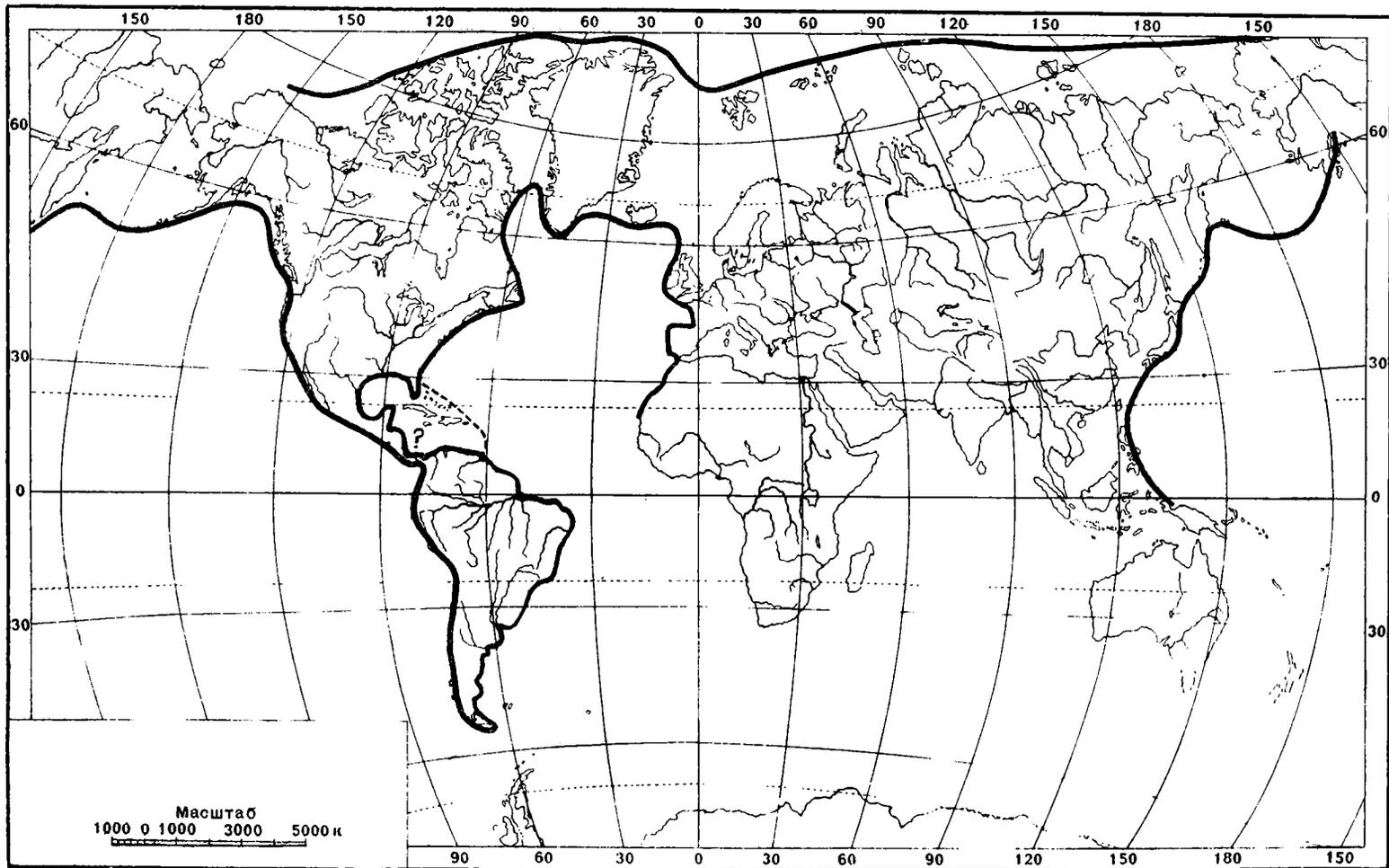
В связи с постепенно увеличивающейся изоляцией Полярного бассейна над ним все в большей и большей степени создавались антициклональные условия, достигшие наиболее яркого выражения в плейстоцене. Нарастающий антициклон не мог не оказывать влияния на область, охватываемую им непосредственно, а также и на соседние части материков. Холодные, с малым содержанием влаги, арктические воздушные массы, двигаясь на материк, приносили туда много холода и малое количество осадков. В результате нарастания полярного антициклона увеличивалось его отрицательное влияние на растительный покров прилегающих частей суши, из состава которого один за другим начали выпадать



Фиг. 3. Очертания морей и суши палеогена (по Н. М. Страхову)



Фиг. 4. Очертания морей и суши верхнего плиоцена (по Н. М. Страхову).



наиболее термофильные элементы. В конце плиоцена на территории полярного шельфа Евразии, Северо-Американского архипелага, древней Берингии и северной Атлантики начала формироваться холодостойкая арктическая флора. Древесная растительность на этих территориях постепенно деградировала, уступив место кустарниковым и луговым ценозам.

Начавшийся в Арктике процесс деградации флоры и растительности еще более усилился в плейстоцене в связи с завершившейся изоляцией Полярного бассейна. Мощные волны холода, распространявшиеся к югу от него, оказывали огромное отрицательное влияние на природу приполярных областей, и если бы не было противодействия со стороны воздушных масс иного происхождения и иного свойства, это влияние могло бы иметь катастрофические последствия для растительного покрова еще больших пространств. В северной части как Атлантического, так и Тихого океана формировались теплые воздушные массы, близкие к субтропическим, до предела насыщенные влагой. Экваториальное течение Гольфстрим, дойдя до берегов Европы, уклонялось к западу по направлению к американскому континенту, обогревая прилегающие материковые области. Это создавало значительно лучшие по сравнению с современными климатические условия у северо-западных берегов Атлантического океана.

В то же самое время бассейн Тихого океана отделялся от Полярного бассейна берингийской сушей, простиравшейся на юг до линии Алеутско-Командорской цепи, представлявшей тогда горную цепь.

Климатические, в частности, тепловые условия в бассейне Тихого океана были весьма сходными с таковыми Атлантического океана. Как и в настоящее время, тропическое течение Куро-Сиво пересекало тогда Тихий океан, подходя к западному побережью Северной Америки, и от Аляски, очевидно, поворачивало к западу, омывая южное побережье Берингии. Весь этот бассейн, как и бассейн Атлантического океана, вследствие изоляции от Полярного бассейна имел более благоприятные климатические условия, нежели в настоящее время. Поэтому здесь природные зоны были расположены севернее, чем теперь, что подтверждается многочисленными палеонтологическими данными, приведенными выше.

Нагретые и сильно увлажненные над Атлантическим и Тихим океанами воздушные массы, двигаясь на восток, приносили в Северную Евразию и Северную Америку значительное количество осадков, а зимой, кроме того, относительно высокие температуры, что приводило к выравниванию разницы между летними и зимними температурами, т. е. к уменьшению годовой амплитуды температуры и смягчению климата на материках. Но вполне естественно, что восточные территории, особенно восточная, точнее северо-восточная Азия, имели климат более континентальный, чем северо-западная Европа. Последняя получала значительно большее количество осадков, чем северо-восточная Азия и Берингия. В связи с подобной климатической обстановкой тургайский растительный комплекс продвигался на западе Евразии значительно далее к северу, чем на востоке.

К югу от северного материкового шельфа между теплыми и влажными субтропическими и холодными не насыщенными влагой арктическими воздушными массами устанавливался довольно подвижный фронт, передвигавшийся летом к северу, зимой — к югу и, очевидно, с некоторым постоянным большим отклонением к югу в Восточной Сибири и в северо-западной Америке в силу их большей континентальности. Поэтому вполне

естественно, что на этих обширных территориях, составлявших тогда единое целое, формирование арктической холодостойкой флоры (и фауны) происходило в больших масштабах, чем в других районах Арктики.

Из сказанного выше отнюдь не следует, что влияние арктического антициклона в плейстоцене сказывалось более сильно в течение всего года, чем в настоящее время. Летом субтропические воздушные массы оттесняли его к северу и создавали в субарктической зоне условия, благоприятные для существования и развития темнохвойных лесов с примесью широколиственных пород. Большое количество зимних осадков в зоне, находившейся под влиянием теплых и влажных воздушных масс, предохраняло почву от глубокого промерзания.

В области арктического воздушного фронта в результате столкновения двух разнородных потоков воздушных масс (теплых и насыщенных влагой субтропических, с одной стороны, холодных и бедных влагой арктических — с другой) в течение всего года выпадало большое количество осадков. Небо на протяжении большей части года было покрыто облаками. Большое количество зимних осадков, выпадавших в горах, в течение лета не успевало растаивать. В горах происходило накопление фирновых снегов и образование ледников, причем темпы и масштабы аккумуляции осадков в твердом состоянии, как и в настоящее время, в Евразии уменьшались с запада на восток. Однако, судя по палеонтологическим данным и по реликтам, в составе растительного покрова как в Восточной Сибири, так и на северо-западе Европы нет оснований для допущения наличия сплошного покровного оледенения ни в Европе, ни в Западной Сибири, не говоря уже о Восточной Сибири. Оледенение, по всей вероятности, носило преимущественно горный и предгорный характер, а климат был менее континентальным и значительно более мягким, чем в современный период. К северу от зоны горных ледников севера Евразии и Северной Америки была расположена более или менее обширная зона суши, не покрытая ледниками. Эта зона зимой находилась всецело под влиянием арктических воздушных масс. На ее территории зимой осадков выпадало мало, вследствие чего снеговой покров был маломощным. При наличии низких температур здесь создавались благоприятные условия для формирования вечной мерзлоты. Так как количество летних осадков, очевидно, там было также весьма ограниченным, то условия для формирования арктической флоры и фауны были вполне благоприятными. Но едва ли во всех приполярных областях они были одинаковыми. В тот период, когда связь Полярного бассейна с Атлантическим океаном еще осуществлялась, прилегающая к северной Атлантике часть его получала благодаря теплomu течению значительное количество тепла, которого была лишена восточная часть Арктики. Вследствие этого в приатлантической части Арктики условия для образования фирнов и ледников были более благоприятными, чем на востоке. Вообще в различные моменты плейстоцена условия накопления ледников в разных областях Арктики изменялись в зависимости от изменения конфигурации суши в области, прилегающей к Полярному бассейну.

Для образования фирновых снегов и ледников требуются не низкие температуры, а определенное соотношение между аккумуляцией снегового покрова и его таянием. В случае положительного баланса накопления мы будем иметь нарастание скоплений фирновых снегов и рост глетчеров, в обратном случае — отступление глетчеров и уменьшение скоплений фирновых снегов. Что это происходит именно так, было показано А. И. Воейковым в его классическом труде «Климаты земного шара,

в особенности России). Особенно показательны в этом отношении ледники Норвегии, Новой Зеландии, северо-западной Америки, западных Альп, Патагонии и некоторые другие, где у края ледников средняя годовая температура колеблется в пределах от 4,8 до 10°. Так как большое количество осадков выпадало и в более южных широтах, то и там в горах происходила аккумуляция снегов и фирнов с образованием мощных ледников. Большое количество осадков обеспечивало наличие мягкого, влажного климата, сильно развитой гидрографической сети, большого количества озер и болот и мощной седиментации осадочных отложений. Это был пльвиальный период. Суровые зимние условия, установившиеся в плейстоцене на севере Евразии под влиянием арктического антициклона, ввиду наличия продолжительного и мягкого летнего периода не могли оказать катастрофического влияния на состав флоры и растительности. Поэтому лесная растительность при таких условиях имела возможность произрастать значительно далее на севере, чем в настоящее время. Однако эта растительность была уже иного типа, нежели в третичное время. На базе третичного «тургайского» комплекса хвойно-широколиственных лесов в результате постепенного выпадения термофильных элементов, не мирившихся с суровыми зимними условиями, в плейстоцене начали формироваться хвойные леса из представителей хвойных северного типа (ель, пихта, сосна, тсуга, лиственница) с небольшой примесью относительно более холодостойких широколиственных пород (липа, рябина, лещина и, вероятно, дуб). Подобная картина наблюдалась вблизи современной северной окраины Евразии (и Америки). К югу, само собой разумеется, флористический состав растительного покрова был более богат представителями широколиственных пород, наряду с которыми, очевидно, видное место занимали хвойные южного типа (секвойя, болотный кипарис, хамеципарис, туя и др.).

В конце плейстоцена начались расколы, разломы и опускания во всех упомянутых выше бассейнах (Полярном, Атлантическом и Тихом), продолжающиеся до сих пор.

Относительная постепенность тектонических событий на севере Голарктики обеспечила постепенность изменения в ней климатических условий, в связи с чем также постепенно происходило изменение всех природных условий (почв, состава растительного покрова и животного мира). Возможно, неоднократное соеднение Атлантического и Тихого океанов с Полярным бассейном и замыкание их приводило к некоторым изменениям в климатических условиях севера Голарктики на протяжении плейстоцена и голоцена, которые отмечают многими учеными (потепление в Гренландии в X—XI вв., сменившееся похолоданием, которое снова сменилось потеплением) (Предтеченский, 1946).

Прорыв тещлых вод Атлантического и Тихого океанов в Арктический бассейн привел к важным изменениям во всех трех бассейнах: к ухудшению температурного режима в двух первых и улучшению — в последнем. Это, в свою очередь, привело к изменениям в составе растительного покрова (к выпадению ряда теплолюбивых видов), к смещению природных зон к югу. Сбросы и опускания в области Атлантического и Тихого океанов происходили на протяжении весьма длительного времени и продолжают до сих пор. В качестве примера можно привести последнее опускание в районе «порога Томсона», которое вызвало потепление в Арктике в настоящее время. Опускания, повидимому, не раз сменялись обратными движениями земной коры. Морские трансгрессии чередовались с регрессиями, и те и другие неоднократно приводили не только

к изменениям очертания суши, но и к важным климатическим изменениям всей природной обстановки в этих областях.

Нарастающее расширение ворот между Атлантическим и Арктическим бассейнами вело к постепенному понижению температуры вод Атлантического океана, что приводило к понижению температуры и влажности формирующихся над ними воздушных масс. Изменение свойств воздушных масс,двигающихся из Атлантики через Евразию, приводило к сдвигам природных зон к югу, о чем говорилось выше. Опускания в Берингии в конце плейстоцена, в частности в области Берингова пролива и в области полярного шельфа, повлекли за собой ухудшение природных условий северо-восточной Азии. Темнохвойные и светлохвойные леса этой области, состоявшие из относительно теплолюбивых пород, начали деградировать и сменяться светлохвойными лесами из даурской лиственницы (*Larix dahurica* Turcz.). Началось вымирание крупных четвертичных млекопитающих.

Как видно из сказанного выше, для объяснения ухудшения климатических условий на протяжении плиоцена, плейстоцена и голоцена нет необходимости привлекать причины внеземного происхождения. Об этом нам уже приходилось писать в связи с выяснением причин образования фирнов и ледничков на мысах Охотского побережья (Васильев, 1945). Наши геологи и представители других отраслей науки, признавая на словах принцип актуализма, на деле забывают о нем и причину объяснения земных явлений прошлого ищут на небе вместо того, чтобы искать ее на земле. Последуем примеру нашего знаменитого соотечественника климатолога и географа А. И. Воейкова и в поисках причин явлений, происходящих на земле, будем обращать наши взоры только на землю.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Архангельский А. Д. Геологическое строение и геологическая история СССР, т. I, 1947.
- Билибин Ю. А. К четвертичной геологии южной части Алданской плиты. Сб. «Академику В. А. Обручеву к пятидесятилетию научной и педагогической деятельности», т. 2. Изд. АН СССР, 1939.
- Брукс К. Климаты прошлого. Изд. ИЛ, 1952.
- Васильев В. Н. О причинах образования ледничков. Природа, 1945, № 1.
- Васильев В. Н. Закономерности процесса смен растительности. Мат. по истории флоры и растительности СССР, т. II, Изд. АН СССР, 1946.
- Васильев В. Н. Новые ископаемые виды рода *Trapa* L. Ботан. журн. СССР, 1952, № 2.
- Васьковский А. П. и Окладников А. П. Находка обработанного человеком дерева на древней террасе р. Сусуман (бассейн Колымы). Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода АН СССР, № 13, 1948.
- Воейков А. И. Климаты земного шара, в особенности России. Изд. АН СССР, 1948.
- Герасимов И. П. и Марков К. К. Четвертичная геология. Учпедгиз, 1939.
- Герасимов И. П. и Марков К. К. Ледниковый период на территории СССР. Тр. Ин-та географии АН СССР, вып. XXXIII, 1939а.
- Григорьев А. А. Циркуляция атмосферы в период максимального оледенения. Проблемы палеогеографии четвертичного периода. Тр. Ин-та географии АН СССР, вып. XXXVII, 1946.
- Громов В. И. Проблема множественности оледенений в связи с изучением четвертичных млекопитающих. Проблемы сов. геол., т. III, № 7, 1933.
- Громов В. И. Итоги изучения четвертичных млекопитающих и человека на территории СССР. Мат. по четверт. периоду. ОНТИ, 1936.
- Думитрашко Н. В. Геоморфология и палеогеография байкальской горной области. Тр. Ин-та географии АН СССР, LV. Материалы по геоморфологии и палеогеографии СССР, вып. 9, 1952.
- Зверев В. Н. Геологические исследования в долине Май и низовьях Алдана. Изв. Геол. ком., т. XXXIII № 9, 1914.

- К а р а в а е в М. Н. Основные моменты развития растительного покрова Центральной Якутии с середины третичного периода. Доклады на первой научной сессии Якутской базы АН СССР. Якутск. 1948.
- К о л е с н и к о в Б. П. К систематике и истории развития лиственниц секции *Raicciseriales* Patschke. Мат. по истории флоры и растительности СССР, т. II. Изд. АН СССР, 1946.
- К р и ш т о ф о в и ч А. Н. Американский серый орех из пресноводных отложений Якутской области. Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 124, 1915.
- К р и ш т о ф о в и ч А. Н. Ископаемая ель Анадырского края. Материалы по геологии Дальнего Востока. т. 3. Владивосток, 1924.
- К р и ш т о ф о в и ч А. Н. Климаты прошлого на Охотском море. Природа, 1929, № 6.
- К р и ш т о ф о в и ч А. Н. Геологический обзор стран Дальнего Востока. Георазведиздат, 1932.
- К р о п о т к и н П. А. Письма геологических работах в Финляндии и Швеции. Географ. известия, № 3. 1871.
- К р о п о т к и н П. А. Исследования о ледниковом периоде. Зап. Русск. географ. об-ва по общей географии, т. VII, вып. I, 1876.
- К у л и к Н. А. О северном постплиоцене. Геол. вестник, т. V, № 1—3, 1926.
- Л у к а ш е в и ч И. Д. О причинах ледникового периода. Природа, 1915, № 7—8.
- Н е й ш т а д т М. И. и Г ю л и н а Л. Н. К истории четвертичной и послечетвертичной флоры района р. Майна, притока Анадыря. Тр. Арктического ин-та, т. L, 1936.
- О б р у ч е в В. А. Признаки ледникового периода в Северной и Центральной Азии. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, № 3, 1931.
- П а л и б и н И. В. Материалы к доледниковой флоре Камчатки. Тр. Нефт. геол.-разв. ин-та, вып. 29. Палеоботанический сборник, вып. 1, 1934.
- П е р е с в е т о в А. С. Ископаемая ель *Picea indigirensis* sp. n. на севере Якутии. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, № 10, 1947.
- П и д о п л и ч к о И. Г. О ледниковом периоде, вып. 2. Изд. АН УССР, Киев, 1951.
- П о п о в Ю. Н. О современном оледенении северо-востока Азии в связи с проблемой древнего оледенения. Изв. Всесоюзн. географ. об-ва, № 3, 1947.
- П о р т е н к о Л. А., Т и х о м и р о в Б. А. и П о п о в А. И. Первые результаты раскопок таймырского мамонта и изучение условий его залегания. Зоол. журн., т. XXX, вып. 1, 1951.
- П р е д т е ч е н с к и й П. П. Климаты исторического прошлого. Природа, 1946, № 6.
- С а к с В. Н. Четвертичное оледенение севера Сибири. Природа, 1947, № 4.
- С о ч а в а В. Б. К истории флоры южной части азиатской Берингии. Ботан. журн. СССР, 1933, № 4.
- С т р а х о в Н. М. Историческая геология. Госгеолыздат, т. II, 1948.
- С у к а ч е в В. Н. Некоторые данные о доледниковой флоре севера Сибири. Тр. Геол. музея Акад. наук СССР, т. II, вып. 2, 1910.
- Т и х о м и р о в Б. А. К характеристике растительного покрова эпохи мамонта на Таймыре. Ботан. журн. СССР, 1950, № 5.
- Ч е р с к и й И. Д. Описание коллекции послетретичных млекопитающих животных, собранных Новосибирскою экспедицией в 1885—1886 гг. Записки Академии наук, № 1, 1891. Приложение.
- H u l t e n E. Flora of the Aleutian Islands. Stockholm, 1937.
- M i k i S. On the change of flora of Japan since the Upper Pliocene and the flora composition at the present. Jap. Journ. of Bot., vol. IX, No. 2. Tokyo, 1938.
- S i m p s o n G. S. World climate during the quarternary period. Quartern. Journ. R. Met. Soc., vol. 60, 1934.
- J o k o u a m a M. Climatic Changes in Japan since the Pliocene. Journ. Coll. Sci. Un. Tokyo, vol. XXXII, qrt, 5, 1911.

## ОТ РЕДАКЦИИ

Вторая часть статьи В. Н. Васильева не была доложена на совещании, и поэтому высказываемые в ней дискуссионные положения не нашли отражения в публикуемых ниже прениях. Редакция считает необходимым со своей стороны обратить внимание читателя на некоторые спорные или недостаточно обоснованные выводы, которые автор делает в этой части

своей работы. Развиваемая им мысль об огромном влиянии на климат распределения моря и суши, в основе своей, несомненно, правильна, хотя и не нова. Из геологов уже Чарльз Ляйель в первой половине прошлого века писал об этом достаточно подробно. Наши современные геологи (Г. Ф. Мирчинк, Н. М. Страхов), географы (И. П. Герасимов и К. К. Марков), геофизики (П. П. Лазарев) и гляциологи (С. В. Калесник) при объяснении причин материковых оледенений также считают фактор распределения моря и суши основным.

Однако не совсем просто, исходя из существующих палеогеографических карт, делать реконструкции морских течений, циркуляции атмосферных масс и климатических условий, как это делает автор. Для этого палеогеографические карты, прежде всего, недостаточно точны. Мы почти не знаем, что делалось в ту или иную эпоху на территориях, ныне покрытых морями и океанами, и довольно плохо знаем палеогеографию многих областей современной суши. Чтобы убедиться в этом, достаточно сравнить схему палеогеографии верхнекаменноугольной эпохи, которую (по Н. М. Страхову) приводит в своей статье автор, и схему палеогеографии той же эпохи, которую дает К. Брукс<sup>1</sup>. По своему значению для выводов о характере климата эти схемы диаметрально противоположны. По схеме Н. М. Страхова в верхнем карбоне и Полярный, и Атлантический океан были связаны с Тихим океаном и морями экваториального пояса; по схеме Брукса Полярный и Атлантический океаны были почти изолированы. Поэтому В. Н. Васильеву для объяснения отсутствия верхнекаменноугольного оледенения в северном полушарии приходится прибегать к палеогеографической схеме Н. М. Страхова, а для объяснения одновременного оледенения южного полушария — к палеогеографической схеме К. Брукса. Не менее различаются между собой палеогеографические карты для верхнемеловой эпохи, приводимые автором по данным Н. М. Страхова и К. Брукса<sup>2</sup>.

Не совсем точно утверждение автора об отсутствии оледенения в верхнекарбонную эпоху в Голарктике. Несомненно, ледниковые отложения имеются в верхнем карбоне Новой Шотландии, Массачусетса, Оклахомы и Канзаса. Отложения, повидимому, ледникового происхождения описывались также из верхнего карбона Аляски, Франции, Германии и правобережья низовьев р. Лены.

Не совсем правильно и указание автора о слабой выраженности растительных поясов в верхнем карбоне северного полушария. Верхнекаменноугольная флора Тунгусского и Кузнецкого бассейнов резко отличалась от значительно более теплолюбивой флоры верхнего карбона Западной Европы.

Совершенно невозможно связывать потепление в Гренландии в X—XI вв. с такими крупными геологическими событиями, как изоляция Полярного бассейна вследствие тектонических явлений. Несомненно, что никакой суши между Полярным и Атлантическим океанами в это время не возникало. Многократность поднятий и опусканий этой суши за четвертичное время вообще с геологической точки зрения мало вероятно, что заставляет искать какие-то иные факторы для объяснения чередования ледниковых и межледниковых эпох. Следует отметить, что современное потепление в Арктике лишь предположительно связывается с опу-

<sup>1</sup> К. Б р у к с. Климаты прошлого. 1952, стр. 230, фиг. 29.  
Т а м ж е, стр. 221, фиг. 28.

сканиями дна океана в районе «порога Томсона». Никаких фактических данных об увеличении здесь глубин мы не имеем.

Необходимо также обратить внимание на то обстоятельство, что открытое сообщение Полярного океана с Атлантическим и Тихим в каменноугольное и меловое время, по мнению В. Н. Васильева, способствовало установлению равномерного теплого климата и продвижению теплолюбивых растений на север, а установление такого же открытого сообщения океанов в голоцене привело, наоборот, к ухудшению климата северо-востока Азии и вымиранию там теплолюбивых форм.

### Вопросы по докладу В. Н. Васильева и его ответы

**В о п р о с.** Чем доказывается плейстоценовый возраст указанных Вами находок флоры?

**О т в е т.** Есть разные находки, в том числе такие, которые сами геологи относят к четвертичной толще. Я не беру на себя ответственность за стратиграфические ошибки, если они имеются у геологов.

**В о п р о с.** Если указанные Вами находки принадлежат к плейстоцену, почему Вы считаете, что плейстоцен характеризуется более теплым климатом, чем современная эпоха?

**О т в е т.** Я этого вопроса ожидал. Это, конечно, намек на то, что были ведь межледниковые эпохи, во время которых на север могла проникать относительно теплолюбивая растительность.

В одной своей работе, помещенной в «Материалах по истории флоры и растительности» (т. II, 1946), я указывал на невозможность сплошных миграций; но я признаю миграции отдельных видов, и этот процесс считаю медленно совершающимся во времени. Продолжительность плейстоцена обычно исчисляется в 600 тыс. лет; если этот промежуток времени разделить на ледниковые и межледниковые эпохи, то на каждый из этих отрезков плейстоцена придется очень незначительный промежуток времени, в течение которого растительность должна была совершать колоссальные путешествия. Это невероятно для таких коротких промежутков времени.

Затем еще далеко не решен вопрос, были ли вообще эти многочисленные, несколько раз наступавшие оледенения и перемежавшие их межледниковые периоды.

Н. В. Думитрашко в интересной работе, касающейся Прибайкалья и Забайкалья, считает, что там было всего-навсего одно оледенение. Характер растительного покрова не дает никакого основания полагать, что в этих областях было несколько оледенений. Отсутствие нескольких теплых межледниковых эпох Н. В. Думитрашко объясняет тем, что не было растительности, соответствующей этим теплым межледниковым периодам.

Необходимо поставить вопрос такого порядка: если даже и были межледниковые периоды, то почему они должны быть теплыми? Логически это не вытекает из самого понятия межледниковых эпох. Ледники могут быть там, где относительно тепло, и не быть там, где холодно. Так, например, в северо-западной Америке имеются огромные ледники, но в Восточной Сибири при очень низких температурах они отсутствуют.

Аккумуляция фирнов и ледников или исчезновение их — это функция соотношения между количеством осадков, выпадающих в твердом виде, и их таянием.

**В о п р о с.** Были ли оледенения в Верхоянской горной системе?

**О т в е т.** Горные оледенения, несомненно, были, но наряду с ними существовали и темнохвойные леса, которые рисуются на основании палеонтологических данных. Это вполне увязывается с современными данными. вспомните, что у подножия западноамериканских ледников растут леса из ели, близкой к нашей аянской ели. При этом видно, как сочетаются флюктуации ледника с границей леса. Ледник то отступает, то наступает, причем там, где он отступил, из-под льда обнажаются пни ситхинской ели. Ледник так быстро наступал, что уничтожил еловый лес на корню. В других местах ситхинская ель растет непосредственно у конца ледника.

вспомните ледники Новой Зеландии. У края некоторых из них растут древовидные папоротники.

**В о п р о с.** Неужели докладчик считает, что климат Якутии изменялся в течение плейстоцена только в сторону ухудшения?

**О т в е т.** Так говорят фактические данные.

**В о п р о с.** Чем Вы обосновываете то, что находки на Камчатке ископаемых остатков растений, описанных Гультемом, относятся не к плиоцену?

**О т в е т.** Я с таким же правом могу их отнести к плейстоцену, как Гультен к плиоцену. Он не обосновывает стратиграфическими данными своего положения, а ссылается на состав флоры.

**В о п р о с.** Какие есть конкретные данные, точно геологически датированные, доказывающие наличие теплолюбивых широколиственных пород в Восточной Сибири в плейстоцене?

**О т в е т.** Такими данными являются данные Ю. Н. Попова с верховьев бассейна Индигирки. Трудно сказать, низы ли плейстоцена здесь или верхи плиоцена. Во всяком случае, имеется ряд интересных указаний на наличие там в прошлом широколиственных пород. Это я указывал в докладе.

**В о п р о с.** Можно ли на основании Ваших данных говорить о наличии лесостепи на северо-востоке Сибири в плейстоцене, а также в плиоцене?

**О т в е т.** На основании данных, приводимых Ю. Н. Поповым (он приводит наличие пыльцев ворсянковых, полины и др.), можно допустить наличие лесостепи, а тот комплекс млекопитающих, который описан И. Д. Черским с Новосибирских островов и с р. Яны, а также находки костей млекопитающих в бассейнах рр. Индигирки и Колымы из толщ плейстоцена, говорят о существовании лесостепных площадей на протяжении этого периода.

**В о п р о с.** Почему Вы думаете, что климат плейстоцена в северо-восточной Сибири был теплее, чем современный?

**О т в е т.** Он был теплее современного на всем протяжении плейстоцена — от его начала до конца. Даже в начале голоцена он был теплее, чем сейчас.

Такова моя точка зрения, основанная на фактах, которые я приводил. Остатки фауны на Новосибирских островах найдены над ископаемым льдом. Очевидно, эта фауна существовала не в начале, а в середине плейстоцена. Это говорит о том, что и середина плейстоцена была достаточно благоприятной для существования крупных млекопитающих. Последние дожили до современной эпохи. Все вы знаете статьи Б. А. Тихомирова и зоолога Л. А. Портенко. В этих статьях говорится, что остатки мамонта в долине р. Малый Таймыр залегают в послеледниковых отложениях. Следовательно, он дожил до голоцена.

**В о п р о с.** В каких террасах обнаружены Вами остатки теплолюбивой флоры?

О т в е т. Находки относительно теплолюбивой флоры найдены в отложениях всех террас, вплоть до первых надпойменных (например, водяной орех в бассейне р. Аллах-Юнь).

В о п р о с. Разве требования к среде видов одного рода, по Вашему мнению, остаются неизменными?

О т в е т. Конечно, нет. Но все-таки определенные амплитуды приспособляемости у каждого рода, даже у каждой категории близких видов, имеются. Если темнохвойные породы — ель, пихта, кедр — имеют в настоящее время определенную экологию, определенные требования к теплу и влаге, то, очевидно, близкие к этому требования они имели и 200—300 тысяч лет назад. Коренным образом их экология измениться не могла.

---

Н. Я. КАЦ

**О ЦЕНТРАХ КОНСЕРВАЦИИ, ВРЕМЕНИ И УСЛОВИЯХ  
РАССЕЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ПОРОД  
В ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР В ВАЛДАЙСКУЮ  
И ПОСЛЕВАЛДАЙСКУЮ ЭПОХУ**

В настоящей статье рассматриваются следующие вопросы. 1. Где располагались очаги, из которых шло распространение широколиственных пород в послевалдайскую (= послеледниковую) эпоху и, следовательно, где находились убежища этих пород в эпоху последнего (валдайского) оледенения? 2. Какой характер носило их распространение? 3. С какой интенсивностью оно происходило? 4. Каковы были причины этого распространения?

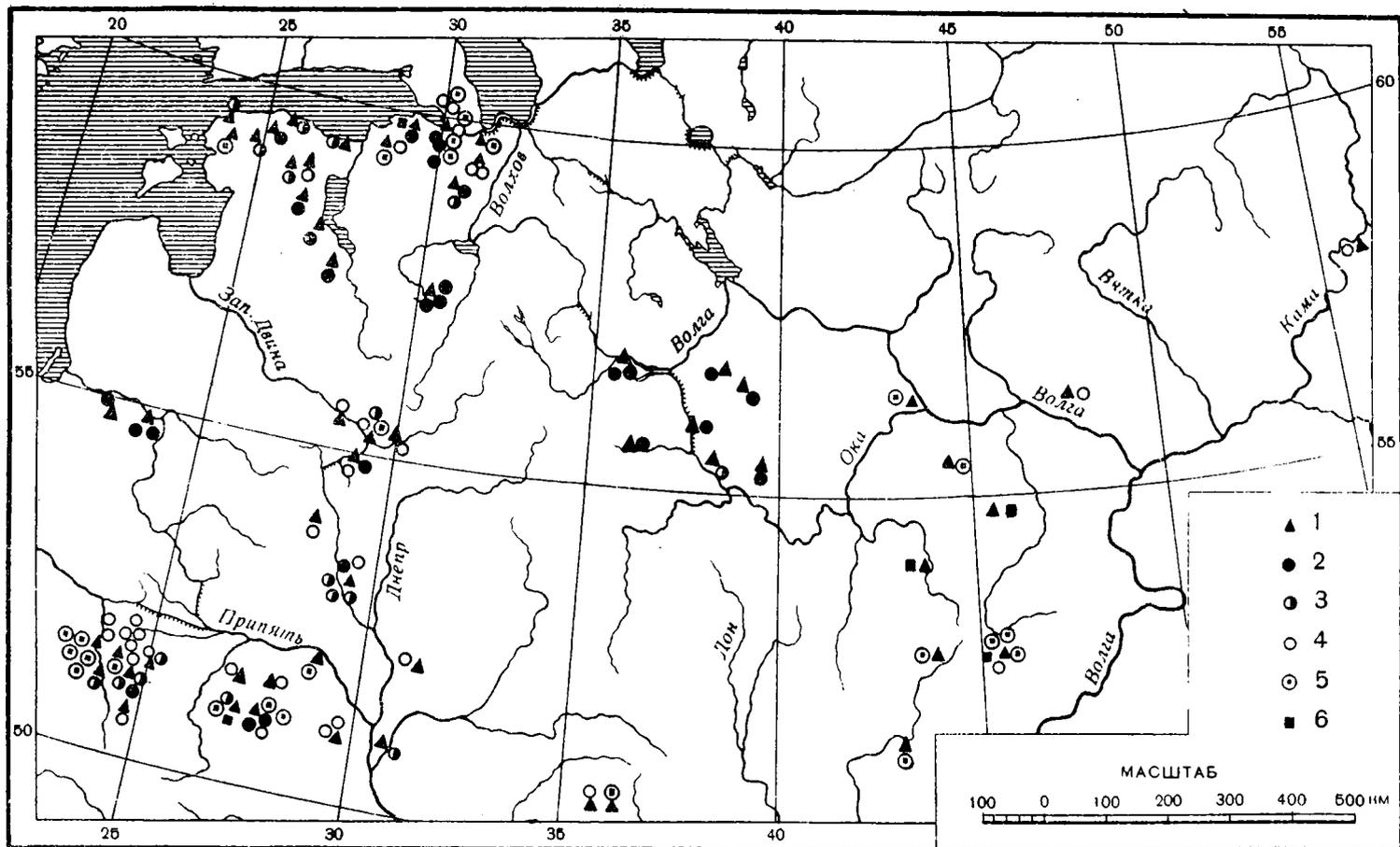
Эти вопросы отчасти рассматривались в моих статьях, имевших в основном характер кратких предварительных сообщений (Кац, 1951, 1952<sub>1</sub>, 1952<sub>2</sub>). Сейчас мною привлечен дополнительный фактический материал по ряду новых районов, позволивший углубить и расширить сделанные ранее выводы. Вопрос о климатической обстановке времени распространения широколиственных пород рассматривается мною здесь впервые.

**МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ**

Поставленные вопросы решаются путем анализа пыльцевых диаграмм, разрезов органогенных отложений — торфов и сапропелей. Для этой цели использовано свыше 110 диаграмм<sup>1</sup>. За начало распространения широколиственных пород в каждом данном пункте принята так называемая «эмпирическая граница пыльцы», т. е. тот уровень на диаграмме, выше которого кривая пыльцы данной породы делается непрерывной. Начало распространения широколиственных пород в разных районах падает на пять сроков, обозначенных на картах (фиг. 1, 2, 3) обычными для пыльцевых диаграмм значками (или комбинациями значков) тех пород, на время максимума которых приходятся эти сроки.

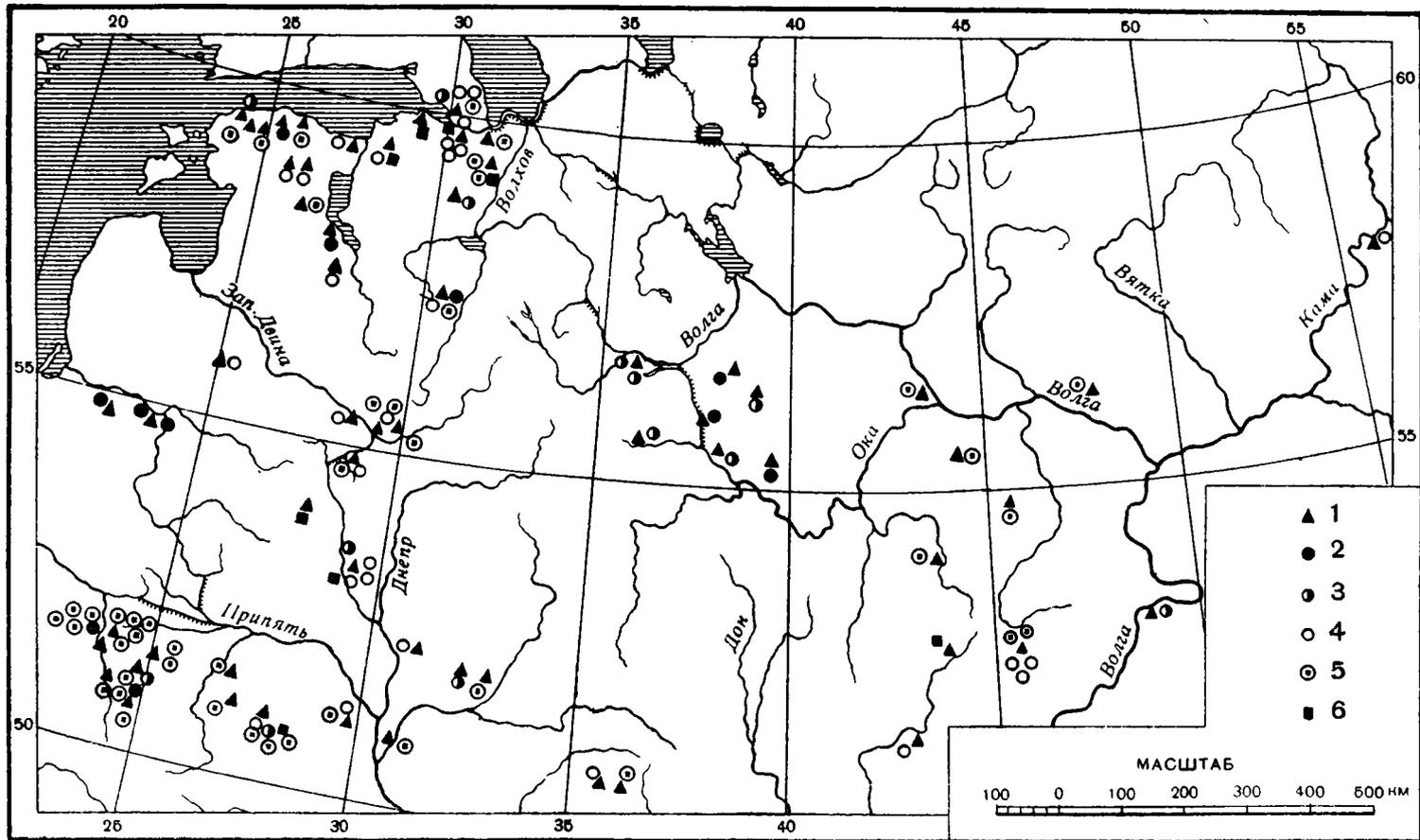
Эти пять сроков следует считать одновозрастными (синхронными) в различных пунктах, что доказывается сопоставлением пыльцевых диаграмм разных районов (Кац, 1952<sub>2</sub>). Уровни, соответствующие максимумам сосны, березы и смешанного дубового леса, указаны на характерной пыльцевой диаграмме (фиг. 4). Интенсивность распространения древесных пород измерялась градиентом. Градиент — это величина, показывающая,

<sup>1</sup> См. работу Н. Я. Кац (1952<sub>2</sub>).

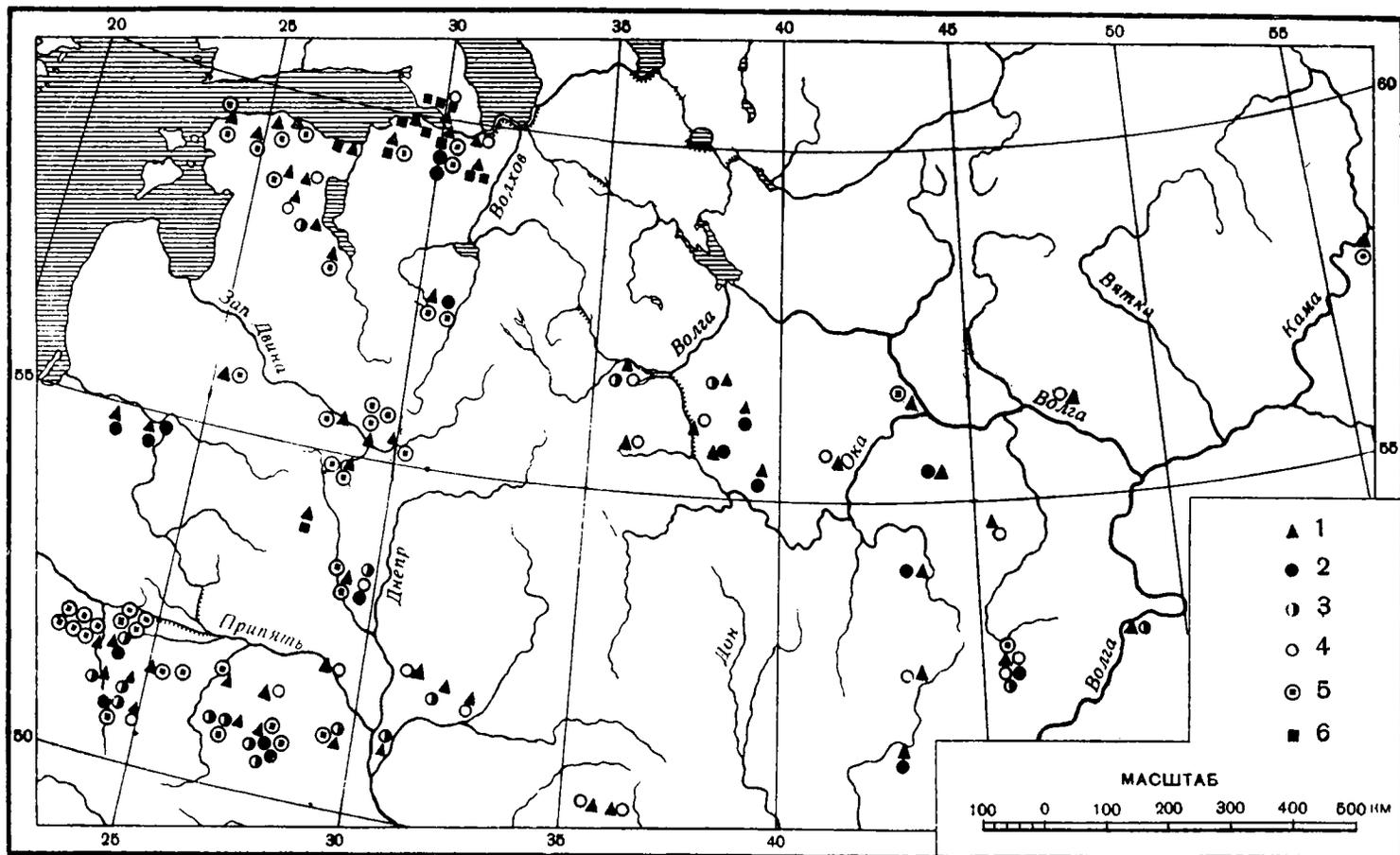


Фиг. 1. Время распространения ильмовых.

1 — пункты исследования торфяных и сапропелесных отложений; 2 — время бореального максимума сосны; 3 — время между максимумом березы и бореальным максимумом сосны; 4 — время максимума березы; 5 — время между максимумом смешанного широколиственного леса и максимумом березы; 6 — время максимума смешанного широколиственного леса. Эти условные обозначения одинаковы для фиг. 1, 2 и 3.

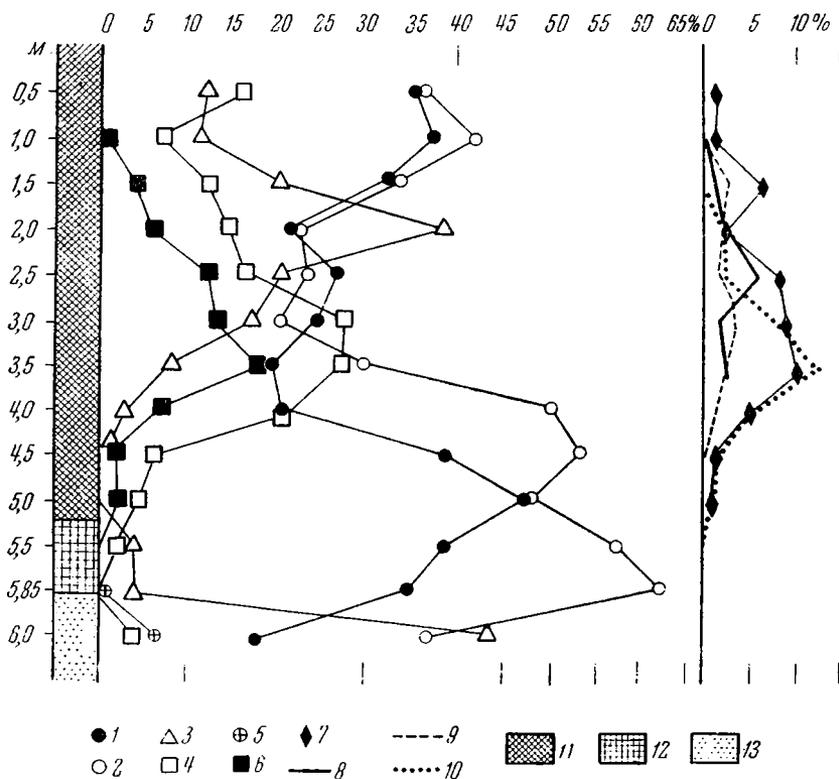


Фиг. 2. Время распространения линии.  
условные обозначения 1—6 смотри на фиг. 1.



Фиг. 3. Время распространения дуба.  
Условные обозначения 1—6 смотри на фиг. 1.

насколько возрастает в среднем за одно столетие участие в пылевом спектре данной породы за время от начала ее расселения до кульминации пылевой кривой (Кац, 1951).



Фиг. 4. Пылевая диаграмма Полистовского болота, по Д. А. Герасимову.

1 — сосна; 2 — береза; 3 — ель; 4 — ольха; 5 — ива; 6 — широколиственный лес; 7 — орешник; 8 — дуб; 9 — липа; 10 — ильмовые; 11 — торф; 12 — сапропель; 13 — песок.

### РАСПОЛОЖЕНИЕ ЦЕНТРОВ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ПОРОД В ПОСЛЕЛЕДНИКОВОЕ ВРЕМЯ

Рассмотрение карт, на которых показаны сроки появления дуба, липы и ильмовых в разных районах (фиг. 1, 2, 3), обнаруживает определенную закономерность в размещении знаков, т. е. этих сроков. Знаки наиболее раннего распространения (падающего на время максимума сосны) для ильмовых и липы расположены в районах озер Чудского и Ильменя, вокруг Москвы, частично на юге Литовской ССР, для дуба — в двух последних районах и, кроме того, еще по правым притокам Средней Волги и южнее по направлению к р. Хопру. Интересно, что ранние очаги, особенно липы и ильмовых, лежат как вне оледенения, так и в южной его части. Еще яснее заметна множественность и разбросанность очагов более позднего распространения всех трех пород. Следовательно, распространение широколиственных пород в эпоху между серединой бореального времени

и атлантическим началось в одно и то же время из далеко разбросанных очагов и шло, как мы увидим дальше, по разным направлениям. Такое распространение можно назвать радиацией, в отличие от миграций, идущих более или менее в одном направлении в течение долгого времени.

### РАСПОЛОЖЕНИЕ УБЕЖИЩ ЛЕДНИКОВОГО ВРЕМЕНИ

Из сказанного следует, что исходное положение для послеледниковых очагов создалось еще раньше, в добореальное время, на что указал в свое время К. Рудольф (Rudolf, 1930). В пользу этого же говорит присутствие, правда, спорадическое, единичных пылинков широколиственных пород ниже эмпирической границы пыльцы данного вида, а также древний «нижний» максимум широколиственного леса в тех случаях, когда автохтонный характер отложений и хорошая сохранность пыльцы говорят против ее переотложения. Такой случай мы имеем в разрезе Галицкого леса под Москвой (Герасимов, 1926). Этот максимум падает на время «нижней ели» (субарктической трансгрессии GI IV).

Сказанное выше позволяет считать, что задолго до начала своего распространения широколиственные породы существовали в виде единичных экземпляров в перигляциальной зоне валдайского оледенения, притом вблизи от его края. Более вероятно предположить, что здесь находились убежища ледникового времени, чем считать, как некоторые исследователи (Rudolf, 1930), что древесные породы мигрировали сюда из отдаленных рефугиумов еще в ледниковый период или во время интерстадий, когда происходили временные отступления края ледника. Для переживания древесных пород в убежищах достаточны малые климатические возможности, в то время как для расселения их нужны более благоприятные условия. Вряд ли таковые могли иметь место по периферии оледенения.

А. И. Москвитин (1952) считает, что климат внеледниковой области последнего оледенения «иногда отличался суровостью и сухостью», причем «приледниковая зона мерзлоты временами достигала Подмосковья», о чем говорят следы мерзлотных клиньев. Если многолетняя мерзлота действительно существовала в это время, то местами ее верхний уровень мог лежать глубоко, а местами она могла и отсутствовать, как это наблюдается и теперь в области многолетней мерзлоты. Поэтому наличие мерзлоты, как нам кажется, не исключало возможности существования широколиственных лесов в подходящих условиях, например, на прогреваемых южных склонах с глубоко оттаивающей многолетней мерзлотой или вовсе без нее.

Предлагая гипотезу переживания широколиственных пород в близких к краю ледника убежищах, мы относимся отрицательно к тому, что послеледниковые миграции из отдаленных центров существенно влияли на восстановление лесов в средней полосе Европейской части СССР.

Со времени С. И. Коржинского (1894, 1899) среди ботаников преобладает мнение, что Восточная Европа (а по мнению некоторых ученых даже Западная Сибирь) заселялась в послеледниковое время из дальних центров консервации — средне-европейского и др. (Лавренко, 1938; Клеопов, 1941; Вульф, 1944).

Болотоведы (Герасимов, 1926), а в последнее время и микропалеоботаники (Гричук, 1949) пытаются подкрепить гипотезу дальних миграций пыльцевыми диаграммами. Однако данные этих диаграмм используются

без критической их оценки или же просто искусственно берутся для подтверждения миграционной гипотезы, как у В. П. Гричука (1949) в его схеме расселения липы.

Кроме приведенных выше данных о расселении широколиственных пород из близких к леднику очагов, в пользу этой гипотезы и против гипотезы дальних миграций говорят и другие соображения. В частности, скорость расселения древесных пород слишком мала для осуществления миграций из отдаленных убежищ в те сроки, которые допускает длительность послеледникового времени (Rudolf, 1928, 1930).

Расчеты лесоведов, основанные на дальности разноса зачатков и времени возмужалости, дают очень малые скорости расселения, например, для бука 100 км в 8000 лет, а для сосны — в 4000 лет<sup>1</sup>. Гораздо более высокие цифры дают надежно датированные остатки ископаемой древесины: для бука 100 км в 650 лет, для дуба — в 500 лет, для сосны — в 700 лет. Однако и при этой скорости расселения нельзя уложить дальние миграции в рамки послеледникового времени. Так, данные В. П. Гричука (1949) о дальних миграциях липы в послеледниковое время предполагают скорость расселения, втрое превышающую приведенные выше цифры (подробная критика его положений дана в работе Каца, 1952<sub>2</sub>).

Кроме отдаленных убежищ, находящихся за пределами СССР, ботаники на основании анализа ареалов растений устанавливают еще более близкие убежища, как Подолия, Среднерусская и Приволжская возвышенности, Донецкий центр и другие. Близость расстояния давала этим центрам преимущество перед отдаленными, и они, несомненно, оказали влияние на заселение широколиственными породами средней полосы Европейской части СССР. Однако раннее начало распространения этих пород в районах, подвергавшихся оледенению, говорит в пользу того, что в заселении этой полосы сыграли большую, а, может быть, решающую роль более северные, близкие к границе оледенения и, вероятно, многочисленные очаги.

#### ХАРАКТЕР ЗАСЕЛЕНИЯ ЛЕСОМ ТЕРРИТОРИИ, БЫВШЕЙ ПОД ЛЕДНИКОМ

В более южных частях области оледенения облесение территории шло, повидимому, как и вне оледенения, из многочисленных, сравнительно рано возникших очагов путем радиаций. Подобный характер расселения является косвенным подтверждением взгляда, разделяемого рядом исследователей, что ледниковые щиты таяли в своей периферической части неравномерно, оставляя обширные полосы изолированного мертвого, часто покрытого мореной льда. По протаявшим участкам, а, может быть, и по «мостам» морены, покрывавшей лед, могли продвигаться деревья и возникать лески — очаги будущего облесения территории. Неустойчивая физико-географическая обстановка этого времени (Марков и Благовещенский, 1937) вызывала исчезновение таких очагов в одних местах и возникновение их в других до того времени, пока стабилизация условий позволила островным лесам сомкнуться в монолитный плащ. Следовательно, в периферической части оледенения не было условий для правильного «фронтального» движения растительности за тающим ледником, как их не было и в пери-

<sup>1</sup> При помощи птиц и грызунов, питающихся семенами, распространение древесных пород может идти значительно быстрее. — *Прим. ред.*

гляциальной зоне. Лишь ближе к центру оледенения и ко всей питающей этот ледник территории последний отходил фронтально. Здесь, как показывает схема расселения древесных пород в Дании и Скандинавии, их движение имело характер миграций в общем в одном направлении с юга или юго-запада на север или северо-восток (Andersson, 1897; Weber, 1918).

### ВРЕМЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИЛЬМОВЫХ, ЛИПЫ И ДУБА

В распространении ильмовых, липы и дуба имеются отличия, которые удобнее всего проследить в полосе между Украинским Полесьем и южным побережьем Финского залива (фиг. 1, 2, 3).

Ильмовые<sup>1</sup> стали распространяться раньше всего в полосе южнее Финского залива до районов озер Чудского и Ильменя. Дальше на юг, в Полесье, их распространение запаздывает.

Липа дает сходную картину, но она позже ильмовых продвигается к побережью Финского залива.

Поведение дуба иное. Он стал распространяться раньше всего на юге — в Полесье и явно запаздывает к северу (Кац, 1951). Тяготение ранних центров распространения дуба к югу по сравнению с липой и ильмовыми видно и вне указанной меридиональной полосы (фиг. 3). Для наглядности мы приводим процентные отношения сроков появления этих пород в упомянутой меридиональной полосе по широтным зонам (табл. 1, 2, 3).

Таблица 1

Соотношение фаз появления ильмовых по широтным зонам,  
в %

Фазы <sup>2</sup>	Зоны				
	60°—59°	59°—57°30'	57°30'—55°	55°—52°30'	52°30'—50°
●	20	70	—	45,4	8,5
◐	16	20	20	27,3	20,0
○	28	10	60	27,3	40,0
◑	32	—	20	—	28,5
■	4	—	—	—	3,0
Всего	100	100	100	100	100

<sup>1</sup> Пыльцу видов ильмовых в ископаемом состоянии не различают. Судя по современному географическому распространению, в пыльцевом спектре тех районов, откуда взяты разрезы, имеется в основном пыльца двух видов — *Ulmus laevis* Pall. и *Ulmus scabra* Mill.

<sup>2</sup> Условные обозначения для табл. 1, 2 и 3 смотри на фиг. 1.

Таблица 2

Соотношение фаз появления липы по широтным зонам,  
в %

Фазы	Зоны				
	60°—59°	59°—57°30'	57°30'—55°	55°—52°30'	52°30'—50°
●	4,5	22,2	—	27,3	3,0
◐	9,0	22,2	—	9,1	9,1
○	36,5	44,5	50,0	36,4	9,1
◉	32,0	11,0	50,0	9,1	75,8
■	18,0	—	—	18,2	3,0
Всего	100	100	100	100	100

Таблица 3

Соотношение фаз появления дуба по широтным зонам,  
в %

Фазы	Зоны				
	60°—59°	59°—57°30'	57°30'—55°	55°—52°30'	52°30'—50°
●	—	12,5	—	36,4	5,4
◐	—	12,5	—	9,1	32,4
○	9,0	25,0	—	9,1	16,2
◉	36,5	50,0	100	36,4	46,0
■	54,5	—	—	9,0	—
Всего	100	100	100	100	100

Для ильмовых и липы зона самого раннего распространения лежит между 59° и 57°30' с. ш., что особенно ясно при сравнении с самой южной зоной. Для дуба две южных зоны показывают более раннее распространение, чем зона 59°—57°30' не говоря уже о самой северной.

Сравним поведение разных пород в различных районах. В Заволжье дуб распространяется раньше ильмовых и липы, а в Украинском Полесье вместе с ильмовыми и опять-таки раньше липы (фиг. 3). В Прибалтике же по своему распространению он сильно отстает от ильмовых и даже липы. Вместе с тем здесь его участие в пыльцевом спектре ниже, а на юго-востоке, наоборот, много выше, чем ильмовых. Таким образом, на севере дуб явно отстает от ильмовых и липы, а на юге или обгоняет их, или появляется с ними вместе. Дуб, по нашим данным, стал распространяться раньше в подзоне широколиственных лесов и позже к северу от нее. Это согласуется с мнением ботаников, что дубравы этой подзоны древние (Алехин и Вальтер, 1936). В лесостепи же нагорные дубравы молоды, как, например, Казацкая дубрава под Курском (Леонтьев, 1949). Пойменные дубравы могут быть здесь древнее водораздельных, так как дуб вышел на водоразделы из пойм. В степной зоне расположены древние центры дубрав и широколиственных реликтов — Подольская и Среднерусская возвышенности и др. На наших картах мало точек в лесостепи и степи, но и среди них есть точки раннего распространения дуба. Значит и здесь наши выводы о раннем распространении дуба подтверждаются данными ботаников. В целом распространение дуба представляется в таком виде. Из ледниковых убежищ степной зоны дуб расселялся сначала по поймам, позднее частично вышел на водоразделы. В подзоне широколиственных лесов распространение дуба началось, вероятно, несколько раньше, из бывших здесь, а может быть, частично из более южных убежищ. Оно шло быстрее благодаря более влажному климату и привело к сплошному облесению дубравами. Подзона смешанных лесов также заселялась частью из бывших здесь, частью из более южных убежищ, причем распространение дуба явно запаздывало к северу. Ледниковые убежища ильмовых и липы располагались в основном в подзоне смешанных лесов. Распространение этих пород шло как к северу, так и к югу.

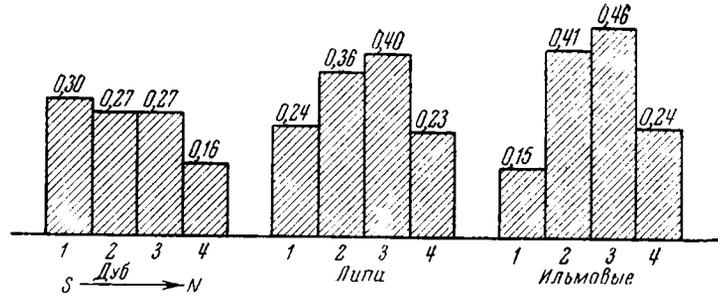
### **ИНТЕНСИВНОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ПОРОД**

В наших работах (Кац, 1951, 1952), определяя энергию распространения широколиственных пород величиной градиента, мы установили определенные закономерности. В этой статье приводятся новые данные, полученные для других районов, подтверждающие, углубляющие и расширяющие полученные нами ранее выводы.

На фиг. 5 сопоставлены градиенты дуба, липы и ильмовых по четырем районам, расположенным с юга на север<sup>1</sup>. Градиент дуба наибольший на юге, постепенно падает к северу, достигая минимума в районе Ленинграда. Градиент липы и ильмовых выше всего в Белорусской ССР и Эстонской ССР и падает в Украинском Полесье и в районе Ленинграда.

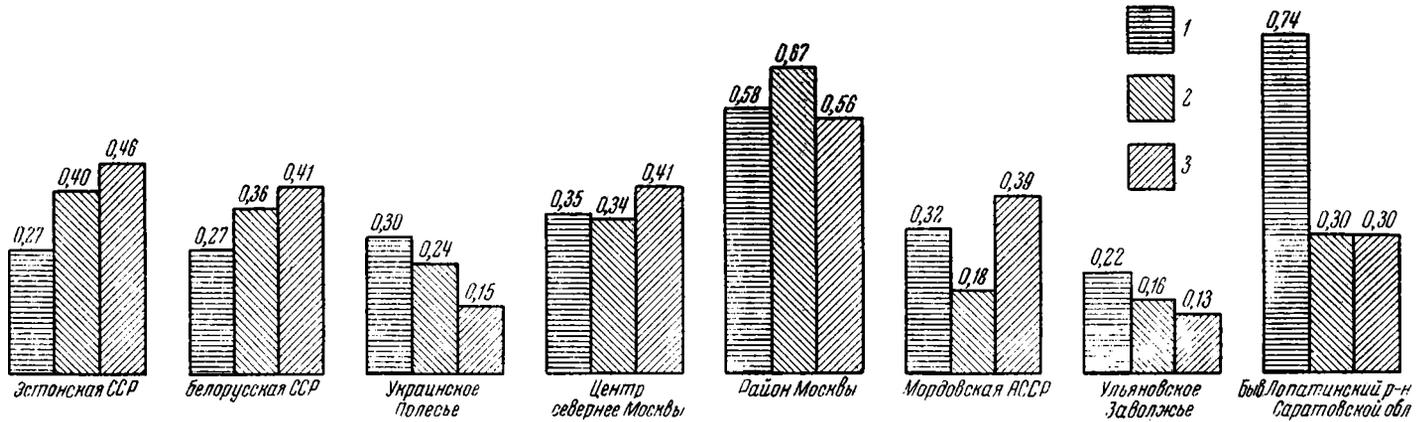
На фиг. 6 сопоставлены градиенты трех пород по ряду районов. В левой части фигуры приведены два района с умеренным климатом, в правой части — районы с более континентальным климатом, размещенные в общем с запада на восток. Сравнение районов с умеренным и континентальным климатом показывает следующее. Градиент дуба всюду выше в районах континентальных, чем в западных с более умеренным климатом. Исключение представляет лишь Ульяновское Заволжье, где градиент низкий. Градиент липы обычно ниже в континентальных районах (кроме района Москвы),

<sup>1</sup> Градиенты, приводимые здесь, отличаются от приводившихся нами ранее (Кац, 1951, 1952), так как здесь несколько изменена хронология. Однако отношения величин градиентов разных пород остаются прежними.



Фиг. 5. Градиенты широколиственных пород по профилю с юга на север

1 — Украинское Полесье; 2 — Белорусская ССР; 3 — Эстонская ССР; 4 — район Ленинграда.



Фиг. 6. Градиенты широколиственных пород по отдельным районам.

1 — дуб; 2 — липа; 3 — ильмовые.

чем в умеренных. Градиент ильмовых, как и липы, ниже в континентальных районах, также кроме района Москвы.

Сравнение дуба с липой и ильмовыми показывает следующее. В умеренных районах градиент дуба значительно ниже градиента двух других пород. В континентальных районах градиент дуба всюду выше градиента липы (за одним исключением) и выше градиента ильмовых (за исключением двух районов). Следует отметить, что число разрезов для ряда континентальных районов весьма невелико. При увеличении числа разрезов мы получили бы еще более стройную картину. Сопоставление фиг. 5 и 6 указывает на то, что энергия распространения дуба больше в континентальных районах, чем в районах с умеренным климатом, а липы и ильмовых — наоборот. Это хорошо объясняется различной экологией этих пород (см. ниже).

### ВРЕМЯ И ИНТЕНСИВНОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ЭКОЛОГИЯ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ПОРОД

Учитывая время, когда начали распространяться дуб, липа и ильмовые, и энергию их распространения, мы убеждаемся, что и время это и энергия хорошо объясняются различной экологией трех названных пород. В целом для всех этих пород районы раннего распространения являются одновременно и районами наиболее интенсивного распространения их. Так, для дуба по профилю от Украинского Полесья до района Ленинграда Украинское Полесье ( $52^{\circ}30'—50^{\circ}$ ; см. табл. 3) является районом раннего распространения. Здесь наблюдается и наибольшая величина градиента — 0,30 (фиг. 5). В зоне  $59^{\circ}—57^{\circ}30'$  (табл. 3), куда входит значительная часть Эстонской ССР, дуб начал распространяться позднее. Градиент здесь составляет 0,27. В зоне  $60^{\circ}—59^{\circ}$ , куда вошел в основном район Ленинграда, начало распространения сильно запаздывает, а градиент падает до 0,16. То же можно проследить и в некоторых районах вне указанного меридионального профиля, для которых имеется больше данных. Так, в центральных областях РСФСР (район Москвы и севернее Москвы) дуб стал распространяться рано (фиг. 3), и градиент достигает здесь наибольших значений — 0,58 и 0,35. Липа и ильмовые по профилю с севера на юг начали распространяться раньше всего в зоне  $59^{\circ}—57^{\circ}30'$  (Эстонская ССР), как раз там, где их градиент наибольший — 0,40 и 0,46. В районе Ленинграда (зона  $60^{\circ}—59^{\circ}$ ) и в Украинском Полесье (зона  $52^{\circ}30'—50^{\circ}$ ) начало распространения обеих пород заметно запаздывает, градиент же липы снижается до 0,23—0,24, а ильмовых — до 0,24—0,15 (фиг. 5, табл. 1 и 2).

Все эти данные хорошо объяснимы, если принять во внимание экологию пород. Более термофильный и ксерофитный дуб начал распространяться раньше и расселялся более интенсивно в континентальных районах, чем в районах с умеренным климатом, а мезофильные липа и ильмовые — наоборот. В отношении дуба можно сказать, что область наиболее раннего и интенсивного распространения его в прошлом является для него и в настоящее время областью массового распространения и оптимальных условий. Это в основном зона широколиственных лесов. Для липы и ильмовых территорией, где эти породы начали распространяться раньше всего и наиболее интенсивно, является подзона смешанных лесов. В отношении всех трех пород можно определенно утверждать, что северные районы наиболее позднего и замедленного распространения их и в настоящее время обеспечивают этим породам лишь минимальные условия существования, поскольку здесь проходит их северная граница.

## О ПРИЧИНАХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ПОРОД И О КЛИМАТЕ ВРЕМЕНИ ИХ РАССЕЛЕНИЯ

Как мы видели выше, время и энергия распространения широколиственных пород были различны в разных районах. В крайних северных районах (район Ленинграда) запаздывание появления этих пород могло объясняться, кроме недостатка тепла, просто удаленностью этих районов от центров расселения. Южнее начало распространения широколиственных пород падает на время от второй половины бореального до начала атлантического периода. Как указывалось выше, ранее в течение весьма длительного периода широколиственные породы всюду присутствовали в этих районах, но лишь в небольшом количестве. Мы считаем, что основной причиной, задерживавшей их распространение, была сухость климата. Я полагаю, что растительность, в том числе и древесная, является в большей мере индикатором гидротермических условий вегетационного периода, чем условий зимнего периода или климатических условий года. В данном случае мы имеем в виду сухость вегетационного периода или, точнее, невысокую влажность воздуха. Со времени А. Блитта (Blytt, 1893; цит. по Д. Зерову, 1946) обычно считают бореальный период сухим. Однако Г. А. Благовещенский и К. К. Марков (1938) считают его «климатом тайги» с относительно теплым и влажным летом. Относительно термических условий этого периода мнения расходятся. Большинство исследователей вслед за А. Блиттом считают этот период не только сухим, но и теплым [Д. А. Герасимов (1926), В. С. Доктуровский (1924), Л. С. Берг (1947, 1950) и др.]. Лишь немногие исследователи считают бореальный период прохладным (Sernander, 1908, 1910; цит. по Д. Зерову, 1946) или довольно суровым, континентальным (Зеров, 1950). Признавая, что климат приледниковой полосы даже в эпоху оледенения был достаточно теплым для существования там теплолюбивых широколиственных пород (см. выше), мы считаем, что тем более нет оснований думать, что в более позднее время, когда ледник отодвинулся далеко на север и влияние его несколько ослабло, летние сезоны были холодными. Поэтому мы присоединяемся к мнению большинства исследователей, что бореальный период (точнее лето этого времени) был достаточно теплым. Следовательно, низкая температура воздуха не могла препятствовать распространению широколиственных пород. Единственная причина, мешавшая этому распространению, заключалась в сухости вегетационного периода.

Убедительным доказательством этого является разная реакция различных пород в разных районах на этот фактор. Для мезофильных широколиственных пород (липа) в более южных районах с более сухим климатом начало распространения несколько запаздывает, и последнее идет с меньшей энергией, тогда как в более северных влажных районах липа начала распространяться раньше и с большей энергией. Для липы и ильмовых в более южных районах климат был, повидимому, слишком сухим, а поэтому менее благоприятен, чем современный климат в этих же районах.

Дуб как более ксерофитная порода начал распространяться раньше и с большими градиентами, наоборот, в более южных континентальных районах. К северу же он, будучи теплолюбивой породой, распространялся позже и медленнее, так как его лимитировало прохладное и влажное лето.

Таким образом, сравнивая энергию и время распространения разных пород в различных районах и учитывая их современную экологию и ареалы распространения, мы применяем метод, который дает нам возможность с большой уверенностью судить о климатах прошлого.

Второе доказательство в пользу сухости вегетационного периода как причины, лимитировавшей распространение широколиственных пород, заключается в следующем. В целом ряде районов, особенно вне зоны оледенения, одновременно с широколиственными породами начала распространяться ель, причем ее распространение в течение долгого времени шло параллельно с распространением широколиственного леса. Компоненты последней по своей требовательности к тепловому фактору резко отличны от холодостойкой ели, но и для них, так же как и для ели, необходим определенный минимум относительной влажности воздуха. «Прозябание» ели и широколиственных пород в период, предшествовавший их распространению (бореальный период), может быть объяснено лишь тем, что влажность воздуха была за пределами необходимого для них минимума. Равным образом одновременное их распространение можно объяснить только увеличением влажности воздуха.

### ВЫВОДЫ

1. Распространение широколиственных пород в послевалдайское время началось более или менее одновременно из многочисленных далеко разбросанных центров, расположенных как вне области оледенения, так и в южной его части. Это распространение шло по всем направлениям и носило характер радиаций.

2. Энергия распространения, измеряемая градиентом, была различной у разных пород и в разных районах. Дуб распространялся более интенсивно в континентальных районах и менее интенсивно в районах с более умеренным климатом. Липа и ильмовые, наоборот, распространялись с большей энергией в районах умеренного климата.

3. Дуб начал распространяться в послеледниковое время раньше в более континентальных районах, чем в районах с умеренным климатом, липа же и ильмовые — наоборот.

4. Отмеченное различие в поведении дуба по сравнению с липой и ильмовыми объясняется различной экологией этих пород. Дуб — порода более ксерофитная и термофильная, липа и ильмовые более мезофильны и менее чувствительны к низкой летней температуре.

5. Указанное различие между дубом, липой и ильмовыми говорит в пользу того, что фактором, лимитировавшим распространение широколиственных пород в бореальное время, была недостаточная относительная влажность вегетационного периода. Увеличение влажности с наступлением атлантического времени, когда началось усиленное распространение дуба, липы и ильмовых, сказалось на этих породах по-разному. Дуб начал рано и усиленно распространяться там, где ему был и ранее обеспечен термический оптимум вегетационного периода, но где для него было сначала слишком сухо, т. е. в более континентальных районах современного его массового распространения. Далее на север и северо-запад в районах с умеренным климатом распространение дуба запаздывало и шло более медленно из-за недостатка тепла.

Для более влаголюбивых липы и ильмовых в континентальных районах и после изменения климата не был обеспечен необходимый оптимум влажности. Отсюда, запаздывание их и замедленное распространение в этих районах. В районах же с умеренным климатом для липы и ильмовых был обеспечен оптимум влажности, и температура лета была для них достаточно высока. Поэтому они здесь стали распространяться раньше и с большей энергией.

6. Убежища широколиственных пород в валдайскую ледниковую эпоху располагались сравнительно близко от границы оледенения. Эти убежища наряду с более южными (Среднерусская, Приволжская возвышенности и др.) послужили для заселения широколиственными породами нынешней подзоны смешанных лесов и широколиственной подзоны, а также лесостепи. Господствующую в настоящее время гипотезу заселения этих областей широколиственными породами в результате миграций из отдельных рефугиумов следует признать несостоятельной.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

- А л е х и н В. В. и В а л ь т е р Г. Основы ботанической географии. Биомедгиз, 1936.
- Б е р г Л. С. Климат и жизнь. Изд. 2-е, 1947.
- Б е р г Л. С. Некоторые соображения о послеледниковых изменениях климата и о лесостепе. Вопросы географии, сб. 23, 1950.
- Б л а г о в е щ е н с к и й Г. А. и М а р к о в К. К. Ландшафты северо-запада Европейской части СССР. Проблемы физ. географии, V, 1938.
- В у л ь ф Е. В. Историческая география растений. Изд. АН СССР, 1944.
- Г е р а с и м о в Д. А. Изменения климата и история лесов Тверской губ. в послеледниковую эпоху по данным изучения торфяных болот. Изв. Глав. бот. сада, т. XXV, вып. 4, 1926.
- Г р и ч у к В. П. К познанию процесса формирования широколиственных лесов Восточно-Европейской равнины в четвертичном периоде. Вопросы географии, сб. 12, 1949.
- Д о к т у р о в с к и й В. С. К истории образования и развития торфяников России. Торф. дело, 1924, № 2.
- З е р о в Д. К. Учение о ксеротермических периодах в ботанической географии. Материалы по истории флоры и растительности СССР, т. II, 1946.
- З е р о в Д. К. Основные черты послеледниковой истории растительности Украинской ССР. Труды конференции по спорово-пыльцевому анализу 1948 г. Изд. Моск. гос. ун-в., 1950.
- К а ц Н. Я. К послеледниковой истории широколиственных пород в Европейской части СССР. Докл. Акад. наук СССР, т. XXXI, № 1, 1951.
- К а ц Н. Я. 1. К истории лесов Прибалтики в поздне- и послевалдайское время. Докл. Акад. наук СССР, т. XXXIV, № 3, 1952.
- К а ц Н. Я. 2. О ледниковых убежищах и расселении широколиственных пород на Восточно-Европейской равнине в послевалдайское время. Бюлл. МОИП, отд. биологии, т. VII(6), 1952.
- К л е о п о в Ю. Д. Основные черты развития флоры широколиственных лесов Европейской части СССР. Материалы по истории флоры и растительности СССР, вып. 1, 1941.
- К о р ж и н с к и й С. И. Следы древней растительности на Урале. Изв. Акад. наук, № 1, 1894.
- К о р ж и н с к и й С. И. Растительность России. Словарь Брокгауза и Ефрона, т. 54, 1899.
- Л а в р е н к о Е. М. История флоры и растительности СССР по данным современного распространения растений. Растительность СССР, т. I, 1938.
- Л е о н т ь е в Ф. С. К происхождению Казацкой дубравы. Тр. Главн. бот. сада, т. I, 1949.
- М а р к о в К. К. и Б л а г о в е щ е н с к и й Г. А. Ландшафты северо-запада Европейской части СССР и их эволюция в поздне- и послеледниковое время. Проблемы физ. географии, IV, 1937.
- М а р к о в К. К. Основные проблемы гляциологии и палеогляциологии. Вопросы географии, сб. 1, 1946.
- М о с к в и т и н А. И. Схема палеогеографии шлейстоцена Европейской части СССР. Материалы по четвертичному периоду СССР, вып. 3, 1952.
- A n d e r s s o n G. Die Geschichte der Vegetation Schwedens. Engl. Bot. Jahrb., 22, 1897.
- B l y t t A. Zur Geschichte der nordeuropäischen, besonders der norwegischen Flora. Engl. Bot. Jahrb., Bd. XVII, Beibl. LI, 1893.
- R u d o l f K. Die bisherigen Ergebnisse der botanischen Mooruntersuchungen in Böhmen. Beih. zur Bot. Centralbl. Bd. XLV, Abt. II, H. 1, 1928.
- R u d o l f K. Grundzüge der nacheiszeitlichen Waldgeschichte Mitteleuropas. Beih. z. Bot. Centralbl. Bd. XLVII, Abt. II, 1930.

- S e r n a n d e r R. On the evidence of postglacial changes of climate furnished by the post-mosses of Northern Europe. Geol. Fören. i Stockh. Förhandl., Bd. XXX, 1908.
- S e r n a n d e r R. Die Schweidischen Tor Moore als Zeugen postglacialer Klimaschwankungen. Die Veränderungen des Klima seit dem Maximum der letzten Eiszeit. Stockh., 1910.
- W e b e r H. Über spät- und postglaziale lakustrine und fluviatile. Ablagerungen in der Wyhraniederung bei Lobstädt und Borna und die Chronologie der Postglazialzeit. Abb. Not. Ver. Bremen, Bd. XXIX, H. I, 1918.
-

Н. И. ПЬЯВЧЕНКО

ИСТОРИЯ ЛЕСОВ  
ЦЕНТРАЛЬНОГО ЛЕСНОГО ЗАПОВЕДНИКА  
В ПОСЛЕЛЕДНИКОВОЕ ВРЕМЯ

Познание истории растительности и климатических изменений в послеледниковое время является весьма интересным вопросом, уже давно волнующим исследователей различного профиля.

В основу моего сообщения положены исследования, проведенные в 1951 г. на территории Центрального лесного заповедника, находящегося в Нелидовском районе Великолукской области.

Относительно послеледниковой истории лесов Европейской части СССР имеется большой материал, хорошо знакомый и болотоведам, и геологам, и географам, и специалистам других направлений.

Известно, что история лесов и выводы о климатических изменениях базировались на хронологической схеме Блитта и Сернандера. Эта схема была увязана К. К. Марковым (1931) со стратиграфией точно датированных послеледниковых отложений Ленинградской области, а М. И. Нейштадтом (1929, 1940) — со стратиграфией торфяников средней полосы Европейской части СССР.

По поводу применения схемы Блитта и Сернандера в условиях СССР сделано много критических замечаний, порою совершенно правильных. Но нужно сказать, что многие исследователи, скептически смотрящие на эту схему, часто вовсе не имеют материала, порочащего ее, а просто вторят авторитетам, не предлагая взамен чего-либо нового. Бракуя схему Блитта и Сернандера, некоторые авторы приходят к отрицанию засушливого послеледникового периода и пограничного горизонта торфяников как климатически обусловленного образования. Говорят, что пограничный горизонт — явление местное, иногда случайное. Между тем пограничный горизонт констатирован и описан на многих торфяниках. Его характер и определенное стратиграфическое положение свидетельствуют не о случайности, а о закономерности этого образования.

Касаясь послеледниковой истории лесов, мы прежде всего должны выяснить состояние вопроса о взаимоотношении лесов с безлесными пространствами в настоящее время. Следует остановиться на двух точках зрения в отношении этого вопроса. Первая из них берет начало от С. И. Коржинского, который считал, что лес наступает на степь и ель вытесняет дуб в результате борьбы за существование.

Одни из последователей Коржинского говорят, что такая смена происходит независимо от климатических и почвенных изменений, т. е. вне связи с условиями внешней среды. Другие исследователи считают, что смена дуба елью происходит в результате увеличения влажности климата, что

благоприятствует распространению ели и неблагоприятно для произрастания дуба.

Вторая точка зрения исходит от В. Р. Вильямса, который считал, что в настоящее время степь наступает на лес и граница широколиственных лесов перемещается к северу. В этом случае последовательность смены ландшафтов такова: лес→степь→пустыня.

Последователи каждой из этих точек зрения подкрепляют свои высказывания фактическими материалами, свидетельствующими о правильности этих высказываний. Очевидно, констатация современных отношений между лесом и степью или между елью и дубом не может служить показателем динамики этих отношений в историческом аспекте. Необходимо заглянуть вглубь веков и выяснить характер ландшафтов в различные периоды послеледникового времени.

Для выяснения истории лесов взят район Центрального лесного заповедника, во-первых, потому, что он находится как раз у границы валдайского оледенения, и, во-вторых, потому, что на этой территории имеются два глубоких торфяника. На торфяниках и был отобран материал для спорово-пыльцевого анализа.

Наиболее глубокая скважина заложена на верховом торфянике «Старосельский мох». В пункте отбора образцов поверхность торфяника представляет собой неявно выраженный грядово-мочажинный комплекс с редкой сосной (формы Вилькомма и Литвинова). В растительном покрове преобладают сфагновые мхи (*Sphagnum magellanicum* и *Sph. angustifolium*) и кустарнички. В мочажинах господствуют *Sphagnum Dusenii* и *Scheuchzeria*.

Рассмотрим спорово-пыльцевую диаграмму торфяника «Старосельский мох» (фиг. 1). В левой части диаграммы показано изменение по горизонтам общего состава пыльцы и спор, в правой части — изменение состава древесной пыльцы и соотношений между широколиственными породами. Начнем снизу, т. е. с наиболее древней фазы, предшествовавшей возникновению торфяника.

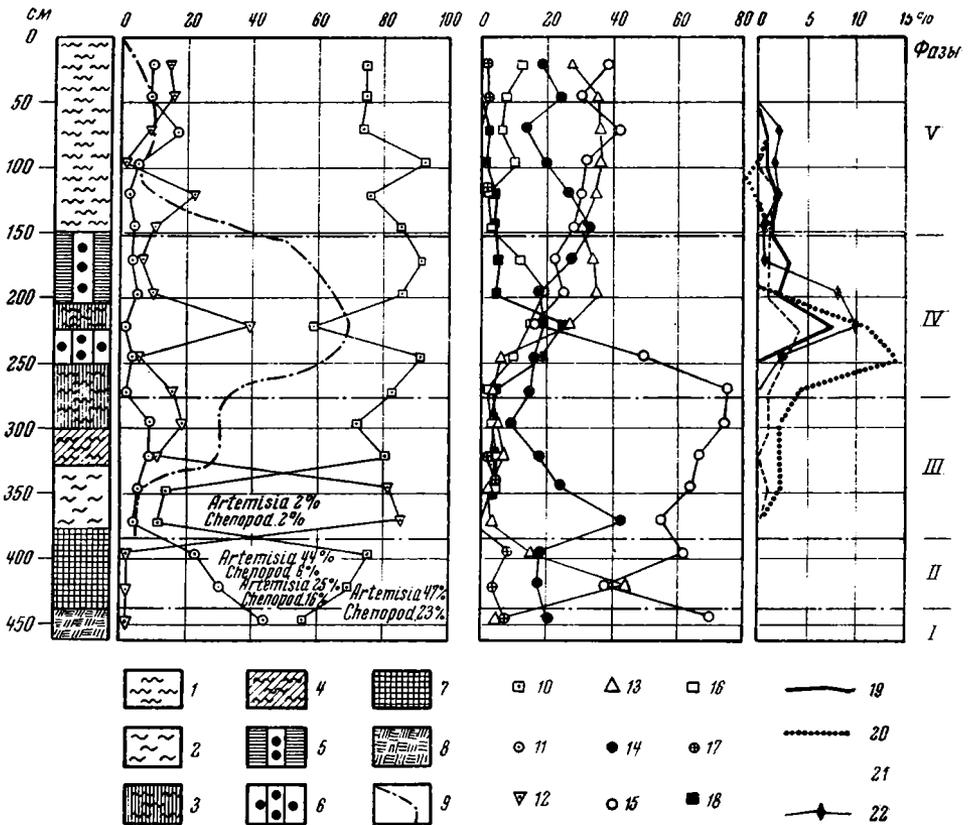
Из диаграммы общего состава пыльцы и спор видно, что на протяжении почти всего развития торфяника преобладает древесная пыльца. В двух местах диаграммы, соответствующих глубинам 375 и 225 см, вырисовываются ясные максимумы спор. Соответственно этому наблюдаются и обратные выступы кривой древесной пыльцы. В самой нижней части разреза содержание травяной пыльцы увеличивается, а пыльцы древесных пород — уменьшается.

Остановлюсь коротко на природе отмеченных выше споровых максимумов. В нашем случае споры принадлежат в основном сфагновым мхам, образующим в настоящее время сплошной покров на самом торфянике и принимавшим большое участие в формировании всей толщи торфяной залежи. Поэтому нет оснований считать, что споровые максимумы обусловливались уменьшением степени облесенности района. Повидимому, они связаны с какими-то другими причинами, коренящимися в изменении условий произрастания сфагнов. На этом основании споровые максимумы не могут служить сколько-нибудь надежным критерием для суждения о характере прежних ландшафтов.

В. П. Гричук (1942) считает необходимым учитывать споры при установлении степени облесенности района. Так как почти все выводы В. П. Гричука основываются на анализах минеральных отложений, в которых, естественно, местные споры мхов не играют такой роли, как в торфяниках, я не буду оспаривать целесообразности учета спор. Что же касается учета

спор в торфяниках, то с полной уверенностью можно сказать, что необходимости в нем нет.

Отказавшись от учета спор, мы должны будем констатировать, что, начиная от поверхности и почти до дна торфяника, преобладает древесная пыльца. Лишь в самом нижнем горизонте торфяника, вернее, в подстилающем торф сапропеле содержание древесной пыльцы падает за счет возра-



Фиг. 1. Спорно-пыльцевая диаграмма торфяника «Старосельский мох».

1 — медуум-торф; 2 — сфагновый низинный торф; 3 — сфагново-пушицевый торф; 4 — осокново-сфагновый переходный торф; 5 — сосново-пушицевый торф; 6 — сосновый торф; 7 — сапропель; 8 — суглинок; 9 — кривая степени разложения торфа; 10 — древесная пыльца; 11 — травяная пыльца; 12 — споры; 13 — пыльца ели; 14 — пыльца сосны; 15 — пыльца березы; 16 — пыльца ольхи; 17 — пыльца ивы; 18 — пыльца широколиственных пород; 19 — дуб; 20 — вяз; 21 — липа; 22 — лещина.

стания содержания недревесной пыльцы. Такое соотношение между древесной и недревесной пыльцой свидетельствует о том, что на протяжении почти всего периода существования торфяника он находился в лесной зоне. Только в период отложения сапропеля, перед началом торфообразования, окружение торфяника характеризовалось неполным облесением — чередованием лесных островов с безлесными пространствами.

На рассматриваемой диаграмме, соответствующей, по видимому, всему послеваддайскому времени, мы выделяем пять отрезков, отвечающих определенным периодам или фазам развития торфяника и смены окружающего ландшафта.

**Первая фаза** охватывает сравнительно небольшой период накопления толщи сапропеля мощностью 70 см, лежащей на пылеватом суглинке. Повидимому, этот суглинок является аналогом покровного суглинка, распространенного в окружающем районе и обязанного своим происхождением таянию валдайского ледника, граница которого проходила, по данным Н. Н. Соколова (1949), в 20—50 км к северо-востоку от пункта нашего исследования.

В первой фазе облесение не имело сплошного характера. Повидимому, островки древесной растительности чередовались с участками травянистой. Из древесных пород господствовала береза, в основном, вероятно, карликовая; отмечалось значительное количество ивы. Небольшое количество пыльцы ели и сосны скорее всего указывает на отсутствие этих пород в районе и заносный характер их пыльцы. В травяном покрове значительное распространение имели полыни и лебедовые.

**Вторая фаза**, которую мы называем фазой нижней ели, соответствует во времени периоду отложения сапропеля мощностью около 70 см. Этот период также характеризуется несплошной, но постепенно увеличивающейся облесенностью территории. Вместе с этим возрастает и абсолютное количество древесной пыльцы.

Для второй фазы характерно преобладание ели, значительное распространение березы, слабое распространение или скорее даже отсутствие сосны; отмечается заметное участие ивы. В отличие от первой фазы здесь уже можно предполагать присутствие в растительном покрове древовидной березы.

**Третьей фазе** наблюдается уже господство древесной растительности и начало отложения сфагнового торфа. Низкая степень разложения торфа позволяет предполагать, что его накопление происходило в условиях постоянного значительного увлажнения и, может быть, при невысокой температуре воздуха.

В этой фазе сильно увеличивается лесообразующая роль березы, а роль ели падает. В небольшом количестве появляются ольха и широколиственные породы: вяз, липа, орешник. Дуб появляется позднее, только в четвертой фазе.

**Четвертая фаза** характеризуется сплошным облесением района, резким падением лесообразующей роли березы и возрастанием роли ольхи и особенно широколиственных пород, достигающих здесь максимума своего распространения. В состав широколиственных пород входят вяз, липа, дуб и лещина. В это время образуется толща торфяной залежи мощностью от 150 до 275 см, сложенная пушицево-сфагновым, сосновым и сосново-пушицевым торфом высокой степени разложения с хорошо выраженным горизонтом древесных пней.

Несмотря на высокую степень разложения торфа и наличие пограничного горизонта пней, что указывает на засушливость фазы, наблюдается постепенное возрастание участия ели в составе древесной растительности. К концу фазы ель достигает своего второго максимума, который удерживается на неизменном уровне и на протяжении всей последующей фазы. Наряду с елью возрастает и количество ольхи.

**Пятой фазе** господствует ель со значительным участием березы. Участие сосны невелико. Широколиственные породы распространены значительно меньше, чем в предыдущей фазе.

В настоящее время леса заповедника имеют следующий состав: ель — 67%, ольха серая и черная — 11%, береза — 10%, осина — 5%, сосна — около 1%. Как видно из пылевой диаграммы, состав пылевых спектров

из верхних горизонтов торфяника отображает действительные соотношения между древесными породами в несколько искаженном виде. Это искажение вызывается различной пыльцевой продуктивностью древесных пород.

Дуб, клен, вяз, липа, ясень, лещина образуют в настоящее время только примесь в еловых лесах заповедника. При этом липа и лещина встречается в виде подлеска. Надо заметить, что Т. Т. Трофимов (1951) указывает на сравнительно давний процесс вытеснения широколиственных пород елью. Ссылаясь на данные Генерального межевания, он пишет, что и около 150 лет назад соотношение между хвойными и широколиственными породами было примерно такое же, что и в настоящее время.

Теперь остановимся на причинах, вызывавших изменения в составе лесов заповедника на протяжении голоцена.

Пыльцевые спектры первой фазы указывают на суровые климатические условия того времени. Очевидно, для этой фазы, наступившей после окончания валдайского оледенения, были характерны групповые заросли карликовой березы и трав при наличии в грунтах остаточной вечной мерзлоты.

В. П. Гричук и М. П. Гричук (1950) считают, что после отступления ледника установились сухие условия, создававшие возможность произрастания степных растений. Я не склонен соглашаться с названными авторами, так как считаю, что некоторые «степные» растения могли произрастать и на вечномерзлых грунтах тундры и лесотундры.

Распространение во второй фазе островных еловых лесов также заставляет предполагать, по аналогии с современной северной лесотундрой, наличие в грунтах вечной мерзлоты. Неглубокое залегание мерзлоты сильно препятствовало распространению сосны. Береза, вероятно, встречалась как карликовая, так и древовидная. Ель с ее поверхностной корневой системой и высокой требовательностью к влажности почвы и воздуха находила благоприятные условия для произрастания на неглубоко оттаивающих грунтах. Влажность воздуха и почвы, несмотря на возможно небольшое количество осадков в то время, была достаточная. И теперь в тундре и лесотундре при небольшом количестве осадков влажность почвы и воздуха высокая, в связи с близостью вечной мерзлоты, непроницаемой для поверхностных вод. Повидимому, такие условия были и в районе нашего исследования после отступления ледника.

Третья фаза характеризуется исчезновением мерзлоты и усилением вследствие этого дренажа территории. С последним связано, повидимому и быстрое падение кривой ели на пыльцевой диаграмме. Вероятно, и на всей территории в границах валдайского оледенения нижний максимум ели в торфяниках обусловлен наличием в грунтах остаточной вечной мерзлоты, которая удерживалась некоторое время после отступления ледника.

Известно, что ель обладает рядом особенностей, которые позволяют ей при благоприятных условиях среды вытеснять сосну, дуб и другие древесные породы. Тем не менее, как видно из диаграммы, ель после нижнего максимума быстро уступила свое место сосне и березе. Этот факт, несомненно, указывает на создавшиеся для ели неблагоприятные условия среды.

В этой фазе произошло и понижение уровня озера, в связи с чем процесс отложения сапропелей сменился накоплением евтрофного сфагнового торфа. Стратиграфический разрез торфяника показывает, что после происшедшего обмеления уровень воды в озере больше не поднимался.

Очевидно, это озеро существовало с момента отступления ледника благодаря мерзлоте грунта, обуславливавшей водонепроницаемость озерного

дна и высокое стояние водного уровня. Однако эта стадия была непродолжительна, так как в течение ее накопились сапропелевые отложения мощностью всего лишь 70 см. довольно бедные органическим материалом.

Резкое падение пыльцы ели после нижнего максимума можно объяснить с двух точек зрения. С одной точки зрения это падение можно связывать с изменением характера реди, вызвавшим абсолютное уменьшение ели и существовавшим расселению других пород, в частности сосны и березы. С другой точки зрения падение пыльцы ели имеет относительный характер, т. е. количество ели, оставаясь прежним, утрачивает свое исключительное лесообразующее значение вследствие массового распространения других древесных пород.

В этой фазе в нашем районе появляются вяз, липа, дуб и другие широколиственные породы, что указывает на благоприятные температурные условия того периода.

Четвертая фаза, для которой характерно отложение сильно разложившегося сфагново-пушицевого и сосново-пушицевого торфа, образование в торфянике пограничного горизонта и максимальное распространение широколиственных пород, отличалась, по видимому, весьма благоприятными для этих пород температурными условиями. Однако наряду с этим возросла и сухость климата, о чем свидетельствует сильная гумификация торфа и наличие крупных древесных шней в пограничном горизонте. Ничем другим эти факты объяснить нельзя. В частности, не приходится и говорить о «возвратном развитии», как результате естественной смены фитоценозов. Здесь мы имеем не прослойку в несколько сантиметров, а почти метровую толщу торфа высокой степени разложения. Приуроченность к этому горизонту максимума широколиственных пород определенно указывает на изменение прежних климатических условий в сторону потепления и увеличения сухости.

Есть основание предполагать, что местом произрастания широколиственных пород в этой фазе служили преимущественно пониженные элементы рельефа, в частности речные долины и крайки торфяников, так как в этих условиях широколиственные породы находили наиболее богатое органическим веществом и минеральными солями почвы.

Однако пыльцевая диаграмма показывает, что одновременно с распространением широколиственных пород возрастает и лесообразующая роль ели. На первый взгляд это находится в противоречии со сделанным нами выводом о сухости фазы. В действительности же никакого противоречия здесь нет. Во-первых, сухость четвертой фазы была не столь уж велика и не вызывала смены лесных ландшафтов степными. Во-вторых, в связи с возросшей сухостью почвы и воздуха ель могла переместиться с плакорных местообитаний в низины, на крайки торфяников и на сами подсохшие торфяники. С этим обстоятельством и связано, вероятно, возрастание в четвертой фазе еловой пыльцы. По некоторым данным, в пограничном горизонте торфяников наряду с сосновыми пнями встречаются и еловые.

Пятая фаза характеризуется увеличением влажности климата. Об этом прежде всего свидетельствует малая степень разложения торфа. В течение фазы отлагается главным образом медиум-торф, причем нарастание его происходит быстро. Далее, пыльцевые спектры пятой фазы показывают максимальное распространение ели и увеличение количества ольхи при сравнительно небольшом распространении сосны. Широколиственные породы сменяются елью, что связано в основном с увеличением влажности. Увеличение влажности приводит к усилению заболачивания и вытеснению широколиственных пород из речных долин и пони-

женных элементов рельефа. На водоразделах усиливается подзолообразовательный процесс, что обеспечивает вытеснение елью дуба и его спутников.

Помимо естественных причин большая роль в изменении состава лесов в течение пятой фазы принадлежит такому мощному фактору, как деятельность человека. В течение многих веков человек вырубал и выжигал леса в связи со своей хозяйственной деятельностью. Это, конечно, наложило сильный отпечаток на характер современной облесенности и состав пород нашего района.

Сформулируем выводы, вытекающие из проведенного исследования.

Ель, важнейшая лесообразующая порода заповедника, приобрела господствующее значение в конце четвертой фазы послеледниковой времени, т. е., пользуясь хронологией Блитта—Сернандера, на грани суббореального и субатлантического периодов. В абсолютном летоисчислении это составит от 2,5 до 3 тыс. лет назад. Основной причиной распространения ели и смены ею широколиственных лесов послужило увеличение влажности климата. Кроме того, относительно кратковременное господство ели имело место еще вскоре после окончания валдайского оледенения (около 11 тыс. лет назад), что было связано с наличием в грунтах вечной мерзлоты.

Сосна, ограниченно распространенная в настоящее время, не играла главной роли в лесах заповедника на протяжении всей послеледниковой эпохи. Более широкое ее распространение имело место лишь в начале третьей фазы (бореальный период — около 8—9 тыс. лет назад) и в конце четвертой фазы (около 2 тыс. лет назад).

Береза, широко распространенная в настоящее время преимущественно в виде примеси к хвойным насаждениям, имела такое же подчиненное значение в течение пятой и почти всей четвертой фазы. Только в третьей фазе, т. е. 7—9 тыс. лет назад, она играла значительно большую роль в составе древесной растительности, образуя сосново-березовые и березовые леса с примесью сосны. Большая лесообразующая роль березы в третьей фазе, конечно, была связана с ее высокой способностью к семенному размножению и быстрому заселению свободных от леса площадей.

Широколиственные породы составляют сейчас небольшую примесь в лесах заповедника. Почти столь же малую роль они играли и в течение всей пятой фазы после наступившего увеличения влажности климата и, быть может, некоторого снижения температуры. Но в четвертой фазе, т. е. 3—5 тыс. лет назад, в районе заповедника росли широколиственные леса, в которых хвойные породы играли второстепенную роль. Господство широколиственных пород обеспечивалось благоприятными для них климатическими условиями и достаточным богатством почвы, особенно в пониженных элементах рельефа. Липа и вяз появились в районе очень давно — около 8 тыс. лет назад, в виде небольшой примеси в сосново-березовых лесах. Появление дуба относится к более позднему времени — около 4—5 тыс. лет назад, когда вяз достиг уже своего максимального распространения. Следовательно, дуб — наиболее молодая древесная порода в лесах заповедника.

Таким образом, современный состав насаждений в районе заповедника сформировался лишь к началу последней фазы послеледниковой эпохи и на всем ее протяжении сохраняет относительную устойчивость. В историческом развитии ему предшествовали заросли карликовой березы, островные еловые, сосново-березовые леса и, наконец, леса с господством широколиственных пород.

Ведущую роль в сменах древесных пород играли изменения условий среды, в частности колебания климатических факторов. В соответствии с этими изменениями более или менее резко проявлялась и конкурентная способность разных древесных пород, которые, приобретая господство, в свою очередь влияли на среду и обуславливали существенные ее изменения.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

- Г р и ч у к В. П. Опыт характеристики состава пыльцы в современных отложениях различных растительных зон Европейской части СССР. Проблемы физ. географии, вып. XI, 1942.
- Г р и ч у к В. П. и Г р и ч у к М. П. К вопросу о характере приледниковых ландшафтов северо-восточной Прибалтики. Вопросы географии, сб. 23, 1950.
- М а р к о в К. К. Развитие рельефа северо-западной части Ленинградской области. Тр. геол.-развед. управл. ВСНХ СССР, вып. 117, 1931.
- Н е й ш т а д т М. П. О возрасте торфяных болот Средней России. Вестник торфяного дела, № 2, 1929.
- Н е й ш т а д т М. И. Роль торфяных отложений в восстановлении истории ландшафтов СССР. Проблемы физ. географии, вып. VIII, 1940.
- С о к о л о в Н. Н. Некоторые данные о межледниковых отложениях Ленинградской и западной части Калининской области. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, № 10, 1947.
- Т р о ф и м о в Т. Т. Центральный лесной заповедник. Заповедники СССР, т. I, М., 1951.

#### Вопросы по докладу Н. И. Пьявченко и его ответы

**В о п р о с.** Какова продолжительность максимума широколиственных пород?

**О т в е т.** Выделенная мною четвертая фаза, очевидно, соответствует суббореальному и атлантическому периодам Блитта—Сернандера. Максимум широколиственных пород охватывает примерно половину этого времени, т. е. 2—3 тыс. лет.

**В о п р о с.** Имеется ли возможность установления видового состава березы в третьей и других фазах? Береза карликовая и береза древовидная—это разные виды?

**О т в е т.** Некоторые исследователи делают попытку различать по пыльце виды берез. Н. Я. Кац считает, что это невозможно. Правда, в руководстве по пыльцевому анализу указаны размеры пыльцевых зерен и некоторые другие отличия, но все они несущественны. В современных отложениях тундры, где распространена только карликовая береза, я находил большое количество крупной пыльцы, несомненно, принадлежащей этому виду. Конечно, я не собираюсь категорически отрицать возможность определения видов березы по пыльце, но сам не берусь отличить по пыльце карликовую березу от некарликовой.

Карликовая береза (*Betula nana*) представляет особый вид. Кустарниковая форма карликовой березы наследственна. Древовидная береза представлена несколькими видами, например, *Betula verrucosa*, *B. pubescens* и др.

**В о п р о с.** Отводите ли Вы какую-нибудь роль в вековых сменах растительности пионерной способности различных пород сосны и березы?

**О т в е т.** Я считаю, что сосна не являлась здесь пионером. При наличии вечной мерзлоты она не могла быть пионером, но карликовая береза могла распространяться, так как она уживается с наличием вечной

мерзлоты. Где не было вечной мерзлоты, там могла надвигаться сосна. Например, на Кольском п-ве сосна доходит до Баренцова моря, чего в районе Печоры не наблюдается.

**В о п р о с.** Может быть, суббореальный период относится к атлантическому? Как объяснить иначе максимум пыльцы широколиственных пород в четвертой фазе, в то время как на болотах в это время произрастала исключительно сосна и притом хорошего роста?

**О т в е т.** Температурные условия благоприятствовали развитию широколиственных пород. Если бы было очень сухо, они бы не росли, но раз было относительно сухо, широколиственные породы могли произрастать и в низинах, которые в то время имели перегнойную почву. Для них это было благоприятным моментом.

**В о п р о с.** Считаете ли Вы возможным перераспределение пыльцы под действием грунтовых вод?

**О т в е т.** Я этой возможности не отрицаю, но в торфяниках это невозможно, потому что торфяная залежь представляет собой хороший фильтр, который задерживает всю пыльцу и споры.

**В о п р о с.** Не рассматривался ли Вами вопрос о сохранности пыльцы разных видов в различных отложениях?

**О т в е т.** Имеется указание, что при избытке углекислого кальция пыльца разрушается. Здесь же в кислом торфе она сохраняется достаточно хорошо.

**В о п р о с<sup>1</sup>.** Какую мою работу Вы имеете в виду, когда говорите, что будто бы я считаю возможным определять облесенность по спорам? Я считал и считаю, что показателем степени облесенности может быть относительное участие пыльцы древесных пород. Споры же, в частности сфагновых мхов, всегда истолковывались мною лишь как указание на наличие условий лесной области, поскольку для степей сфагновые мхи не характерны.

**О т в е т.** Вы определяете степень облесенности не по спорам, а по соотношению древесной и недревесной пыльцы и спор. Это следует из таблицы, помещенной в Вашей совместной с Е. Д. Заклинской работе, а также в книге «Пыльцевой анализ». Я считаю, что, может быть, для минеральных отложений соотношение между пыльцой и спорами что-то дает, но для торфяников оно ни о чем не говорит, так как сфагновые мхи в изобилии растут на торфяниках. Поэтому я делаю вывод, что при анализе торфов учитывать споры для суждения об облесенности нет необходимости.

**В о п р о с.** Есть ли прямые доказательства в пользу *Betula nana*, а не древовидных берез в первой фазе?

**О т в е т.** Прямых доказательств нет. Надо полагать, что после отступления ледника древовидная береза сразу появиться не могла.

**В о п р о с.** Почему дренаж территории должен вызвать исчезновение ели? Разве ель не растет на дренированных грунтах?

**О т в е т.** Ель растет на дренированных грунтах, но, очевидно, исчезновение вечной мерзлоты привело к очень сильному дренажу территорий; возможно, что последующий период отличался сухостью, в связи с чем для ели условия оказались неблагоприятными, и она была вынуждена отступить в долины.

Если бы сейчас в районе лесотундры произошло понижение уровня вечной мерзлоты, очевидно, многие участки еловых лесов погибли бы

<sup>1</sup> Задан В. П. Гричуком.

при наличии проницаемости грунтов и хорошего дренажа, потому что количество атмосферных осадков там невелико.

**В о п р о с.** Какие доказательства имеются в пользу вечной мерзлоты в фазу нижней ели?

**О т в е т.** В настоящее время северный предел лесов образует ель вместе с лиственницей. Как известно, пыльца лиственницы встречается редко, так как она недалеко летит и сохраняется плохо. Может быть, лиственница здесь не росла или мы еще плохо ее определяем, поэтому она здесь и не констатирована.

Вот из этих аналогий я и делаю вывод, что, вероятно, по краю ледника произрастала ель.

**В о п р о с.** Как объяснить в отложениях времени нижней ели под Ленинградом наличие не растущих в лесотундре и даже в конце фазы (Шуваловский торфяник) теплолюбивых видов?

**О т в е т.** Я не помню, насколько там велик нижний максимум ели. Если он сильно выражен, то это могло быть. После исчезновения вечной мерзлоты ель в тех условиях (низина, повышенная влажность и заболачиваемость, плохо проницаемые суглинки) могла сохраняться. Может быть, в связи с этим условия для роста ели были благоприятными и после исчезновения мерзлоты.

**В о п р о с.** Почему Вы считаете, что пыльца березы нижней фазы относится к *Betula nana*?

**О т в е т.** Очевидно, потому, что вслед за отступающим ледником могла идти главным образом *Betula nana*.

**В о п р о с.** Почему Вы считаете, что полынь и маревые на севере являются степными растениями?

**О т в е т.** Я считаю, что это не степные, а обычные растения лесной зоны.

При анализе торфов с «Катина мха», который находится среди елового леса, встречена пыльца полыни в поверхностном горизонте. Можно ли считать, что это полынь? Нужно поискать другие сложноцветные, которые произрастают в условиях леса и имеют похожую пыльцу. Во всяком случае, анализы пыльцы и исследования торфяников в районе Центрального лесного заповедника говорят о том, что в этом районе на протяжении всего послеледникового времени степей не было. Вначале была лесотундра, может быть, сухая. Там могли произрастать полынь и злаки.

**В о п р о с.** Почему Вы полагаете, что ель легче переносит условия вечной мерзлоты, чем береза и сосна?

**О т в е т.** Карликовые виды березы мирятся с мерзлотой. По исследованиям Б. Н. Городкова, сосна не может произрастать там, где вечная мерзлота находится ближе, чем на 1 м от поверхности. Что касается ели, то мы встречаем ее на Полярном Урале и на юге Ямала. Она может произрастать в таких условиях потому, что поверхностная корневая система дает ей возможность питаться. Северный предел лесов образуют ель и лиственница, сосна же туда не доходит (кроме Кольского полуострова, где нет вечной мерзлоты).

**В о п р о с.** Какие основания имеются у Вас для предположения о наличии вечной мерзлоты на протяжении двух первых фаз?

**О т в е т.** Я считаю, что вечная мерзлота обуславливалась самим оледенением. После отступления ледника вечная мерзлота некоторое время сохранялась. Косвенным показателем наличия вечной мерзлоты служит нижний максимум ели.

**В о п р о с.** «Катин мох» образовался, по Вашим данным, в четвертой фазе, когда, по Вашему мнению, климат стал суше и исчез водонепрони-

цаемый горизонт, обусловленный вечной мерзлотой. Какими же причинами Вы объясняете возникновение этого торфяника?

О т в е т. Возникновение торфяника «Катин мох» связано со вспышкой торфообразования в начальной фазе. В течение первой — четвертой фаз торфяник занимал меньшую площадь, а когда началось увеличение влажности климата в конце четвертой фазы, произошло распространение торфяника в стороны. Пункт нашего бурения находится недалеко от края торфяника.

В о п р о с. Имеются ли другие факты, кроме пыльцы, подтверждающие существование вечной мерзлоты?

О т в е т. Логические рассуждения заставляют предполагать ее наличие в ледниковые периоды. Кроме того, следы вечной мерзлоты обнаруживаются в грунтах в виде морозобойных трещин и клиньев.

В о п р о с. Вы сказали, что во второй фазе господствующей породой была ель, произраставшая на толще вечной мерзлоты. Может ли ель выдерживать зиму без теплого слоя в почве?

О т в е т. Корневая система ели, обитающей на подзолистых почвах, обычно не проникает глубже 30 см. Следовательно, зимой она находится в мерзлой толще. Известно, что в наших широтах почва промерзает на 70—80 см и в наших же широтах корневая система многих древесных пород зимой находится в толще мерзлоты. Тем не менее в этих условиях древесные породы не погибают. Почему? Потому что зимнее испарение незначительно и не может привести к гибели древесных пород. Очевидно, влага елью испаряется только в пределах подвижного запаса, который находится в стволе.

В о п р о с. Может ли быть увеличение удельного веса хвойных пород в последнюю стадию развития растительности показателем изменения климата в сторону похолодания и увлажнения, если с момента появления животноводства и особенно плужного земледелия началось истребление лесов?

О т в е т. К настоящему времени истребление широколиственных лесов с распахкой площади под ними дошло до того, что в отдельных местах они составляют только 10—15%.

Сокращение площади широколиственных лесов могло происходить и помимо вытеснения их хвойными лесами в связи с изменением климатических и почвенных условий, а именно под влиянием вырубki, пожаров, одним словом, под воздействием деятельности человека. Но в этом случае сокращение площади широколиственных лесов, очевидно, шло бы через смену пород — смешанный дубовый лес замещался бы березовым и т. п., как мы наблюдаем в настоящее время в лесостепи. Однако там замещение происходило в основном хвойными породами. Следовательно, дело здесь заключается не только во влиянии человека.

Что касается климатических изменений и связанного с ними изменения почвенных условий, то это подтверждается образованием мощных отложений мало разложившегося торфа, которое прогрессировало даже на торфяниках с выпуклым рельефом.

Таким образом, необходимо считать, что с некоторыми изменениями климата. Конечно, не надо представлять себе, что климат изменялся сильно. Достаточно было сравнительно небольших его изменений.

В. П. ГРИЧУК

**ОСНОВНЫЕ МОМЕНТЫ ПЛЕЙСТОЦЕНОВОЙ ИСТОРИИ ФЛОРЫ  
И РАСТИТЕЛЬНОСТИ РУССКОЙ РАВНИНЫ И ДРЕВНЕЕ  
ОЛЕДЕНЕНИЕ ЕВРАЗИИ**

Существование в геологическом прошлом обширного оледенения Евразии, как известно, было впервые установлено на основании геологических данных, выявивших следы деятельности материковых ледников. В дальнейшем геологические материалы также являлись основным источником наших знаний в этой области. Изучение форм рельефа, генезиса этих форм, литологии и петрографии отложений в совокупности с анализом условий их залегания, выявление источников и путей переноса эрратического материала и т. д. — все это данные, имеющие исключительно важное значение для восстановления основных черт палеогеографии четвертичного периода вообще и эпохи древнего оледенения, в частности. Однако факты из истории флоры и фауны могут послужить и для констатации самого факта существования в прошлом материковых оледенений, а также и для детализации наших знаний о физико-географических условиях ледниковых эпох. При этом, повидимому, ни у кого не может вызывать сомнений то положение, что только путем полного учета как геологических (в собственном смысле), так и палеонтологических материалов мы сможем достигнуть дальнейших успехов в изучении проблемы четвертичного оледенения.

Палеонтологическое изучение четвертичного периода началось сравнительно давно, но при этом шло неравномерно в том смысле, что в течение длительного времени развивалось в основном его палеозоологическое направление. Лишь в самые последние десятилетия наметился значительный подъем и в отношении палеоботаники, в особенности в связи с разработкой таких специальных методов исследования, как спорово-пыльцевой и карпологический анализы. Существенную роль сыграло при этом и начавшееся в конце прошлого столетия интенсивное развитие историко-флористических исследований. В результате мы сейчас можем отметить наличие значительных успехов и в области палеоботаники четвертичного периода.

История флоры и растительности плейстоцена и голоцена Русской равнины является областью, в которой работало и работает большое количество исследователей — ботаников, геологов, палеонтологов и палеогеографов. Помимо большого числа специальных статей, количество которых сейчас исчисляется уже многими сотнями, опубликован и ряд обобщающих работ (Сукачев, 1938, Лавренко, 1938, Вульф, 1944, и др.), пользующихся широкой известностью. Так как большая часть фактических материалов по ископаемым флорам и выводов из анализа современной

флоры достаточно хорошо известна широким кругам специалистов, то в данной статье можно остановиться только на той части этих материалов, которая имеет непосредственное отношение к проблеме древних материковых оледенений. Сделать это тем более необходимо, что в последнее время появляются попытки использовать данные по истории флоры для различного рода «антигляциалистических» построений.

Прежде чем перейти к вопросам, относящимся к четвертичному периоду, необходимо хотя бы очень коротко остановиться на характеристике флоры и растительного покрова территории СССР во второй половине неогена. Нужно сразу же отметить, что число пунктов, по которым при достаточно надежной геологической датировке имеются и достаточно полные палеоботанические данные для верхнего неогена, пока еще не очень велико, и территориально они распределены довольно неравномерно. Но несмотря на это, все же имеется реальная возможность дать хотя бы в схематичном виде общую картину для территории от Карпат на западе до рр. Омоя и Алдана на востоке и от низовий Оби на севере до Прикаспийской низменности на юге.

Из результатов палеоботанических исследований с достаточной определенностью выявляется, что на всей этой огромной территории для плиоцена мы можем констатировать наличие лишь двух крупных растительных зон: лесной — на большей части территории страны и степной — на юге (в Прикаспии, в средней и южной частях Казахстана, в предгорьях Алтая и т. д.). Растительность лесной зоны отличалась большим разнообразием при абсолютном преобладании хвойных, представленных большим числом видов. Как сравнительно небольшая примесь, почти повсеместно были распространены различные лиственные породы, в том числе и ряд довольно теплолюбивых видов. Все это придавало плиоценовым лесам на территории СССР облик, в известной мере сближающий их с современными лесами на тихоокеанском побережье Северо-Американского континента (в северной Калифорнии и Колумбии).

Общими породами для всей территории СССР являлись следующие лесообразующие породы: пихта, ель (из секций *Eupicea* и *Omorica*), сосна (в том числе из секции *Strobus*), ольха, береза. Повсеместно встречались тсуга, граб, дуб, вяз, липа, орех (*Juglans*), бук, дзельква, птерокария, падуб. Среди водных растений в ряде пунктов отмечены бразения и гигантская голубая кувшинка — *Euryale ferox*.

Находки в ископаемом состоянии остатков названных растений почти во всех исследованных пунктах в пределах плиоценовой лесной области показывают, что многие виды, приуроченные сейчас к сравнительно ограниченному территориям, в плиоцене обладали огромными ареалами, охватывавшими почти всю северную Евразию. Некоторое представление о том, насколько велико было участие в плиоценовой флоре таких широко распространенных видов, мы можем получить в результате изучения растительных остатков из плиоценовых отложений Кросценко на р. Дунайце в Польше (Szafer, 1946). Географический анализ этой флоры (число определенных здесь видов настолько значительно, что допускает статистическую обработку) показал, что из 115 доживших до настоящего времени видов 65, т. е. больше половины, являются сейчас обитателями юго-восточной Азии и тихоокеанской части Северной Америки. Поскольку многие из этих растений найдены в верхнеогеновых отложениях Русской равнины и Западно-Сибирской низменности, то у нас имеются все основания утверждать, что находка палеоарктических видов в Восточной Европе является доказательством их бывшего распространения на

всем промежуточном пространстве Евразии (конечно, в условиях соответствующей зоны).

Во всех районах, по которым для отложений миоцена и плиоцена имеются более или менее полные палеоботанические данные (Центральная Европа, Кавказ, Южный Урал и Предуралье, юг Западной Сибири и др.), вполне определенно выявляется, что изменения в составе растительности в течение всего неогена происходили в общем очень медленно и без сколько-нибудь существенных скачков<sup>1</sup>. В основном, эти изменения сводились к постепенному уменьшению роли термофильных видов и к такому же постепенному увеличению участия в растительном покрове видов, менее требовательных в отношении тепла и влаги, при неизменно сохраняющемся типе флоры.

Лишь в отношении южной части Русской равнины, правда по очень скудным и еще недостаточно проверенным материалам, намечаются какие-то последовательные смены лесного и травянистого типов растительности. Из этого нужно заключить, что положение границы между лесной и степной зонами здесь не оставалось неизменным, но, очевидно, масштаб смещений зональной границы был в общем невелик.

Резюмируя этот краткий обзор имеющихся палеоботанических данных, мы можем отметить, что в конце третичного периода в растительности северной (внетропической) части Евразии резко выявляются черты, отличающие ее от современной растительности той же территории. Главнейшие из них следующие: 1) значительно более простая структура растительного покрова, позволяющая четко выделить лишь две зоны — лесную и степную; 2) относительно большая роль во флоре Европы и Сибири таких термофильных видов (как среди древесных пород, так и среди травянистых растений), которые в настоящее время не встречаются в областях с континентальным климатом; 3) большое участие видов (в том числе многих теплолюбивых), ареалы которых охватывали почти всю территорию Евразии<sup>2</sup>.

### СВОДНЫЙ РАЗРЕЗ ОТЛОЖЕНИЙ ПЛЕЙСТОЦЕНА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ РУССКОЙ РАВНИНЫ

Переходя к изложению данных по ископаемым плейстоценовым флорам, необходимо отметить, что они известны из очень большого числа пунктов: только по Европейской части СССР имеется больше 100 разрезов с более или менее полными палеоботаническими данными. Однако приуроченность этих флор к стратиграфическим горизонтам плейстоцена для многих разрезов до сих пор остается неясной. Объективные трудности определения возраста континентальных отложений, применение различной методики исследования и существенные различия в палеогеографических представлениях о четвертичном периоде многих специалистов — все это приводит к тому, что в вопросе о стратиграфическом положении ряда ископаемых флор имеются существенные разногласия.

Для того чтобы по возможности избежать дискуссионные моменты и необходимости приводить большой фактический материал для обоснова-

<sup>1</sup> Соответствующие данные приведены в сводной работе В. И. Баранова по неогену (Баранов, 1950), а также в ряде докладов на конференции по спорово-пыльцевому анализу, проведенной в 1953 г.

<sup>2</sup> Эта черта является, несомненно, унаследованной от предшествующих эпох третичного периода, когда «тургайская» флора, однообразие которой доказано огромным палеоботаническим материалом, охватывала почти всю внетропическую Евразию.

ния возраста сопоставляемых флор, мы здесь ограничимся рассмотрением исторических этапов в формировании флоры и растительности лишь для одного сравнительно небольшого района из числа наиболее полно изученных. Если, например, ограничиться центральной частью Русской равнины, то, исходя из хорошо известных и многократно проверенных геологических данных, в настоящее время уже не вызывающих сколько-нибудь существенных разногласий, имеется полная возможность составить такой последовательный ряд опорных разрезов с ископаемыми флорами, что эти разрезы в своей совокупности будут характеризовать почти весь плейстоцен. Последовательность расположения основных горизонтов в этом разрезе, если стоять на почве реальных фактов, уже не может быть оспариваема. Если не пытаться вдаваться в большие подробности, то можно ограничиться разрезами всего из трех районов: из окрестностей г. Лихвина (ныне г. Чекалин)<sup>1</sup>, из района Можайска и Истры и района г. Валдая (р. Поломать).

**А. Разрез у г. Лихвина.** Район г. Лихвина и находящийся здесь разрез древнеозерных отложений изучался большим числом исследователей (Боголюбов, 1904, 1907; Лисицын, 1913; Герасимов и Марков, 1939; Москвитин, 1931, 1934), которые хорошо осветили строение толщи четвертичных отложений и геоморфологию всего района. Окрестности г. Лихвина представляют собой равнинную территорию с развитием исключительно эрозийных и аллювиально-аккумулятивных форм рельефа. В долине р. Оки прослеживаются, кроме поймы, еще три хорошо выраженных аккумулятивных надпойменных террасы, наличие которых свидетельствует о большой древности долины Оки на этом отрезке.

Интересующие нас древнеозерные отложения приурочены к III надпойменной террасе, где они залегают в виде довольно значительной линзы в основании разреза. Озерные отложения, представленные темными глинами и тонкослоистым, листоватым «мергелем», содержащими многочисленные остатки растений, моллюсков, насекомых, рыб и т. д., лежат на гравийных песках, содержащих гальку эрратических пород, ниже которых идут девонские известняки. Толща озерных осадков перекрыта слоем суглинков, выше которых лежит мощный слой глины с крупными валунами фенно-скандинавских кристаллических и осадочных пород. Валунные отложения в свою очередь перекрыты суглинками, частично лёссовидного облика, достигающими значительной мощности и разделенными на два горизонта ископаемой почвой.

Прослеживая по естественным обнажениям и буровым скважинам дальше к северу горизонт валунных глин, покрывающий в лихвинском разрезе озерную толщу, можно видеть, что в районе г. Юхнова выше этого горизонта появляется еще один горизонт глин с эрратическими валунами. Этот второй горизонт отделяется от нижнего аллювиальными и озерными отложениями и прикрыт сверху сравнительно маломощным слоем суглинков. Местами мощность верхнего валунного горизонта резко возрастает, и он образует довольно крупные холмы (преимущественно из валуно-галечного материала), вытянутые в виде небольших цепей и гряд.

**Б. Разрезы в районе Можайска и Истры.** В районе Можайска местность имеет пологохолмистый рельеф. Сильно сглаженные холмы, сложенные валунными глинами, чередуются здесь с плоскими полузамкнутыми котловинами, заполненными торфяниками. Чисто эрозийные формы рельефа также имеют значительное развитие,

<sup>1</sup> г. Чекалин в этой статье будет всюду называться по-старому — г. Лихвин.

причем в долине р. Москвы прослеживается только одна, несомненно, аккумулятивная надпойменная терраса (кроме того, здесь имеется еще одна, более высокая, эрозионная терраса).

В районе сел. Красновидова (к западу от Можайска) известно несколько разрезов (Даньшин, 1947; Гричук, 1947; Чеботарева, 1949; Данилова, 1951), в которых обнажаются те же два горизонта глин с валунами эрратических пород, причем у сел. Ильинского и у дер. Горки эти горизонты разделены озерными отложениями, содержащими остатки растений и фауну моллюсков.

В непосредственной близости от этих разрезов у дер. Новое Село, дер. Маслово, по ручью Бодня, р. Истре у дер. Вениаминово (около г. Истры) известны разрезы уже иного характера: в них озерно-болотные отложения (торф и различные гиттии) с растительными остатками лежат над верхним валунным горизонтом. В долинах р. Москвы и р. Истры (разрезы у деревень Маслово и Вениаминово) эти надморенные озерно-болотные образования перекрыты аллювиальными песками, а на междуручьях — безвалунными суглинками (Новое Село). В котловинах (в частности, по ручью Бодня) на этих суглинках лежат современные торфяники, а на более повышенных местах они являются материнской породой современных почв.

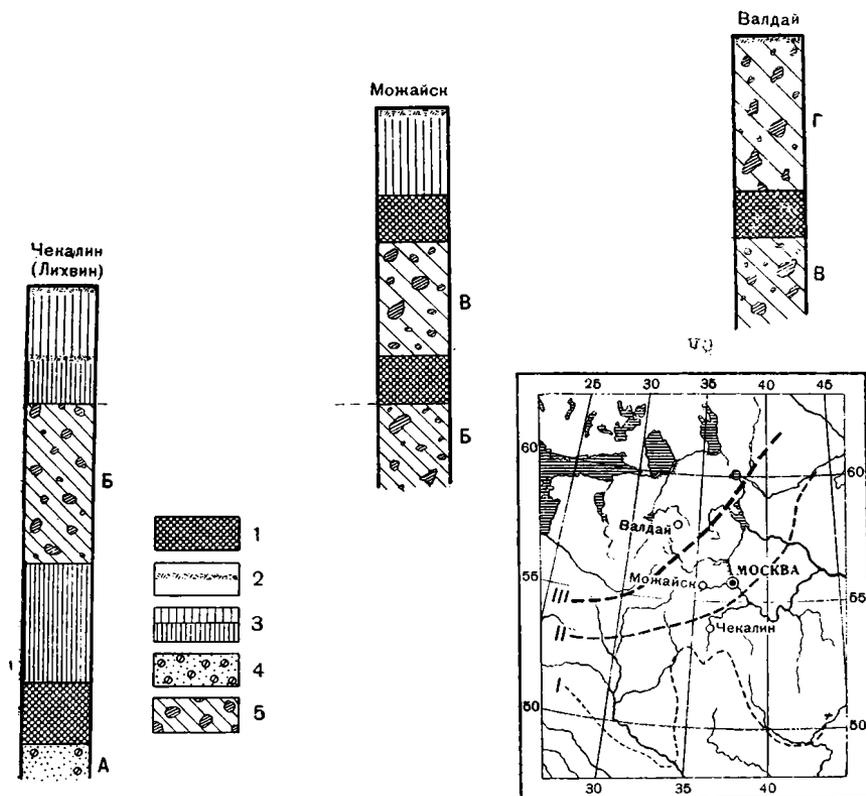
Два горизонта валунных отложений от района Можайска прослеживаются и дальше к северу, вплоть до Валдайской возвышенности, где мы видим снова область усложнения строения четвертичной толщи.

В. Разрезы в районе г. Валдая. Район г. Валдая представляет собой область холмистого рельефа весьма своеобразного характера. Холмы, сложенные частично песчано-галечным, частично глинистым материалом (с большим количеством валунов кристаллических пород), имеют крутые склоны; между ними много замкнутых котловин, обычно занятых озерами. Чисто эрозионные формы рельефа имеют очень незначительное распространение, причем все долины немногочисленных рек носят каньонообразный характер, с узкими, слабо оформленными поймами, выраженными отдельными разобщенными сегментами; более высокие террасы в них отсутствуют. Почва здесь сформирована непосредственно на валунных отложениях, на них же ложатся и осадки современных озер и торфяников.

Строение четвертичной толщи хорошо вскрывается в долине р. Поломети, к западу от г. Валдая. Здесь около ст. Дворец уже давно известен разрез, где под толщей валунной глины мощностью больше 20 м лежит линза озерно-болотных образований, подстилаемая вторым слоем глины с валунами кристаллических пород (Соколов, 1936; Герасимов и Марков, 1939). Толща гиттии и торфа с остатками теплолюбивой флоры приурочена к небольшому понижению, возможно, эрозионного происхождения, связанному в нижней валунной глине.

Изложенное выше позволяет нам сделать следующий общий вывод о стратиграфических условиях залегания описанных озерно-болотных слоев, содержащих остатки ископаемых растений (фиг. 1). В районе Лихвина слои с теплолюбивой флорой подстилают горизонт валунных глин, имеющий максимальное распространение на территории Европейской части СССР. В районе Можайска появляются озерные слои с флорой, которые лежат непосредственно на этом горизонте валунных глин и перекрыты в свою очередь вторым валунным горизонтом, повсеместно распространенным в этом районе. Выше второго валунного горизонта здесь (а также в районе Истры) лежит еще один горизонт озерно-болотных

отложений с теплолюбивой флорой, перекрытый безвалунными суглинками или аллювиальными отложениями I надпойменной террасы. Геологические данные показывают, что валунные отложения, являющиеся самым верхним горизонтом четвертичной толщи в районе Валдая, представляют



Фиг. 1. Схема стратиграфических условий залегания четвертичных озерно-болотных отложений в центральной части Русской равнины.

1 — озерно-болотные отложения с остатками растений; 2 — погребенная почва; 3 — суглинки различных типов; 4 — пески с эрратической галькой; 5 — глины, суглинки и супеси с эрратическими валунами и галькой.

А — продукты перемыва морены лихвинского (окского) оледенения; Б — морена днепровской стадии максимального оледенения; В — морена московской стадии максимального оледенения; Г — морена валдайского оледенения. На врезке: I — граница распространения морены днепровской стадии максимального оледенения; II — граница распространения морены московской стадии максимального оледенения; III — граница распространения морены валдайского оледенения.

собой более молодое образование, чем те два горизонта, которые повсеместно распространены в более южных районах центральной части Русской равнины и синхронны безвалунным суглинкам окрестностей Можайска<sup>1</sup>. Нижний валунный горизонт валдайского разреза соответствует верхней валунной толще района Можайска.

Таким образом, сопоставляя между собой данные о строении четвертичных отложений района Лихвина, Можайска и Валдая, мы имеем воз-

<sup>1</sup> Нужно отметить, что в районе Москвы и в некоторых других пунктах буровые скважины встречают в основании четвертичных отложений еще один валунный горизонт. Этот наиболее древний горизонт является стратиграфическим аналогом гравийных песков основания лихвинского разреза.

возможность построить более или менее полный сводный разрез всей толщи плейстоценовых отложений центральной части Русской равнины, в котором стратиграфическое положение слоев с ископаемыми флорами установлено по геологическим материалам с максимально достижимой в настоящее время определенностью. Этот сводный разрез показывает, что на северной окраине Средне-Русской возвышенности имеется четыре горизонта с эрратическими валунами и гальками, разделенные тремя горизонтами озерных и озеро-болотных осадков, содержащими в себе растительные остатки наряду с остатками фауны.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ИСКОПАЕМЫХ ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ФЛОР

### А. Флора лхвинского разреза древнеозерных отложений

Общую картину изменений растительности за время накопления изучаемой толщи озерных осадков показывает спорово-пыльцевая диаграмма (фиг. 2)<sup>1</sup>.

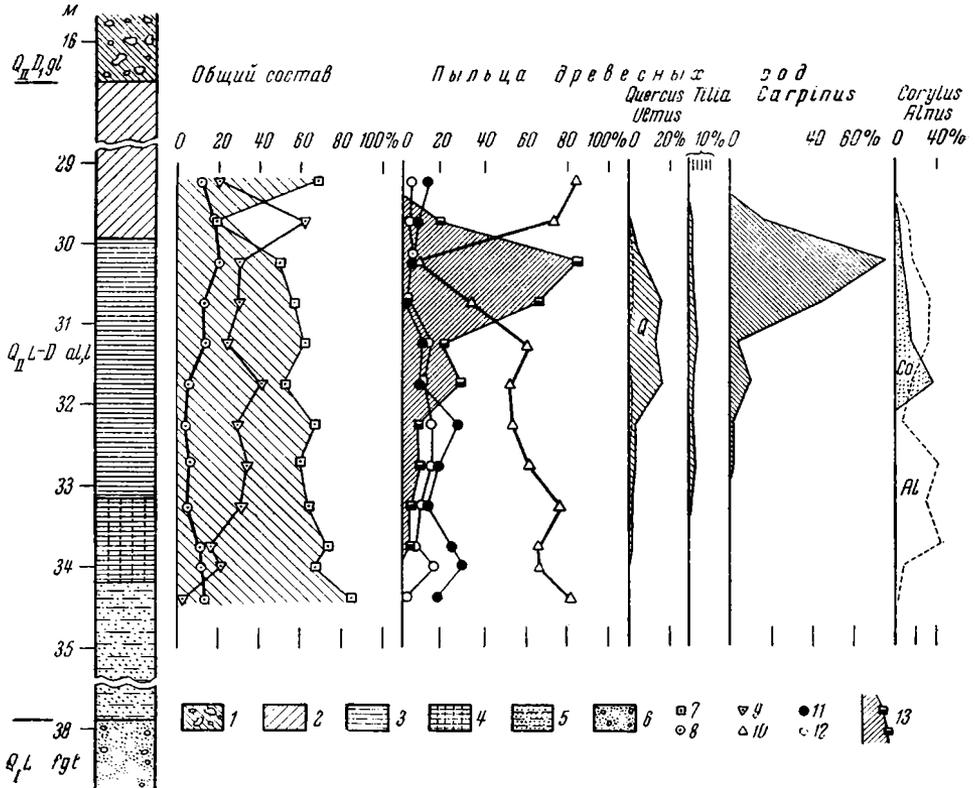
В самых нижних горизонтах озерных отложений, лежащих на гравийных песках с эрратической галькой, найдены остатки только очень бедной в видовом отношении флоры таежного облика. Судя по составу пыльцы, среди древесной растительности господствовала ель, вместе с которой в небольших количествах произрастали сосна, береза и лиственница, т. е. породы, свойственные местностям с достаточно холодным климатом. В последующее время, при накоплении лежащих выше озерных слоев, участие ели в растительном покрове несколько уменьшается и появляются широколиственные породы: дуб, липа, вяз, лещина и граб. На некотором уровне первые три породы достигают своего максимального участия в растительном покрове, затем их роль начинает постепенно сокращаться. Граб достигает максимального своего содержания в следующем горизонте.

Судя по высокому процентному содержанию пыльцы граба и других широколиственных деревьев, в своей сумме составляющих до 84% от общего количества пыльцы лесобразующих пород, местность вокруг озера была покрыта лиственными, преимущественно грабовыми лесами, в которых лишь как небольшая примесь сохранялась ель. Еще выше содержание пыльцы термофильных видов уменьшается и, наконец, они полностью исчезают, так что в суглинках, покрывающих озерные глины, снова отмечаются остатки лишь бедной таежной растительности с елью (доминант), сосной и березой.

В горизонтах с максимальным содержанием пыльцы широколиственных пород найдена очень богатая и своеобразная флора термофильного характера, включающая в себя много видов, широко распространенных в плиоцене. Из растений, не свойственных современной флоре Русской равнины, здесь могут быть отмечены тисс (*Taxus baccata*), ель из секции *Omorica* (вид не определен), сосна из секции *Strobus*, близкая к румелийской сосне (*Pinus peuce*), бук, падуб (*Ilex aquafolia*), широколиственная липа

<sup>1</sup> Эта и последующие пыльцевые диаграммы в отношении изображения состава пыльцы древесных пород построены несколько иначе, чем обычно принято; пыльца ольхи — породы, встречающейся преимущественно в виде чистых самостоятельных насаждений, показана так же, как и пыльца орешника, в процентах от суммы всех остальных древесных пород; кроме того, вместо обычно показываемой суммарной пыльцы так называемых пород смешанного дубового леса (дуба, липы и вяза) дана сумма всех широколиственных пород. При такой группировке компонентов диаграммы выигрывают в наглядности и более правильно отражают изменения растительности.

(*Tilia platyphyllos*), бразения и гигантская голубая кувшинка (*Euryale ferox*). Чуждыми современной местной флоре являются граб, водяной орех (*Trapa natans*), наяда (*Najas marina*) и некоторые другие виды. Найдены семена одного полностью вымершего вида наяды — *Najas Vologjubovii* Susacz. Все ныне живущие виды этой флоры свойственны территориям с очень мягким и достаточно теплым климатом. Так, например,



Фиг. 2. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза древнеозерных плейстоценовых отложений в районе г. Чекалина (быв. Лихвин).

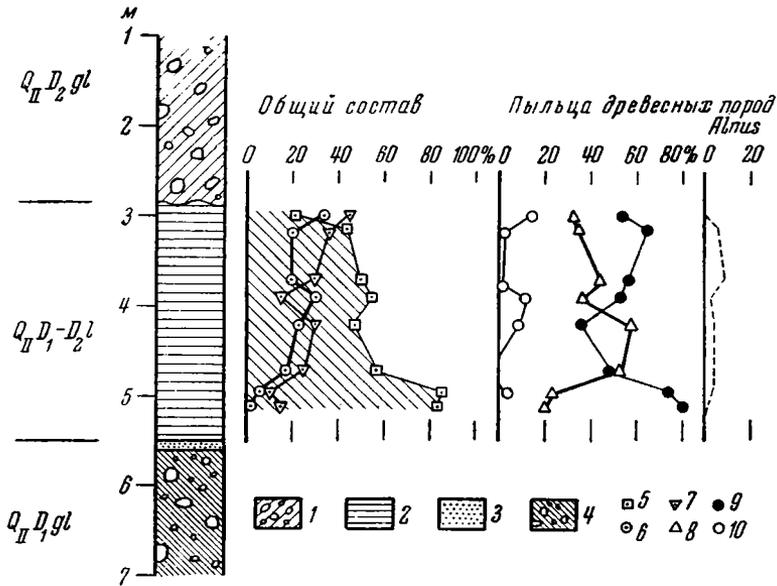
1 — глина с валунами кристаллических пород; 2 — суглинки безвалунные; 3 — глина черная с остатками растений и раковинами пресноводных моллюсков; 4 — известнистая тонкослоистая порода («листоватый мергель»); 5 — суглинок, переходящий в супесь; 6 — песок с галькой кристаллических пород; 7 — пыльца древесных пород; 8 — пыльца травянистых растений; 9 — споры; 10 — пыльца ели; 11 — пыльца сосны; 12 — пыльца березы; 13 — сумма пыльцы широколиственных пород.

падуб сейчас встречается лишь в местностях, где количество дней в году с положительными температурами не бывает меньше 350.

### Флора межморенных отложений района Можайска

В районе Можайска, как уже указывалось, известно несколько разрезов, где два горизонта валунных глин разделены озерными отложениями. Из этих разрезов до сих пор только один, у сел. Ильинского, изучен в палеоботаническом отношении. Спорово-пыльцевая диаграмма озерной толщи, представленной очень тонкослоистой глинистой породой мощностью около 2,5 м, показывает (фиг. 3), что за время, соответствующее,

повидимому, средней части периода, разделяющего эпохи накопления нижнего и верхнего валунного горизонтов, в растительности окружающей территории происходили хотя и не очень резкие, но все же существенные изменения. В начале здесь господствовала светлохвойная тайга, в которой лишь в виде небольшой примеси произрастала ель. Затем сосновые леса сменяются еловыми и на какое-то время устанавливается господство темнохвойной тайги. К концу накопления озерной толщи площадь еловых лесов сокращается и снова восстанавливается преобладание светлых сосновых лесов с примесью березы и ели. причем в растительном



Фиг. 3. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза древнеозерных отложений у сел. Ильинского.

1 — глина желто-бурая с валунами кристаллических пород; 2 — глина тонко-слоистая, с тонкими прослоями алевроита, светлосеровато-желтая с раковинами пресноводных моллюсков; 3 — песок желтовато-серый; 4 — глина красно-бурая, плотная, с валунами кристаллических пород; 5 — пыльца древесных пород; 6 — пыльца травянистых растений; 7 — споры; 8 — пыльца ели; 9 — пыльца сосны; 10 — пыльца березы.

покрове начинают играть заметную роль травянистые группировки с участием полыней и лебедовых.

Таким образом, если во время накопления нижних и верхних горизонтов озерных отложений в ближайшей местности господствовала растительность, свидетельствующая о наличии холодного континентального климата, то во время накопления средних горизонтов (с елью) климат, несомненно, был несколько более мягким. В работах Н. С. Чеботаревой (1949) приводятся палеоботанические данные по разновозрастным отложениям (отложения днепровско-московской межстадиальной эпохи или одинцовского века, по А. И. Москвитину), в которых эта смена более холодных и более теплых климатических условий выступает значительно отчетливее, поскольку некоторые из ее диаграмм охватывают большие промежутки времени.

### Флора надморенных отложений района Можайска и Истры

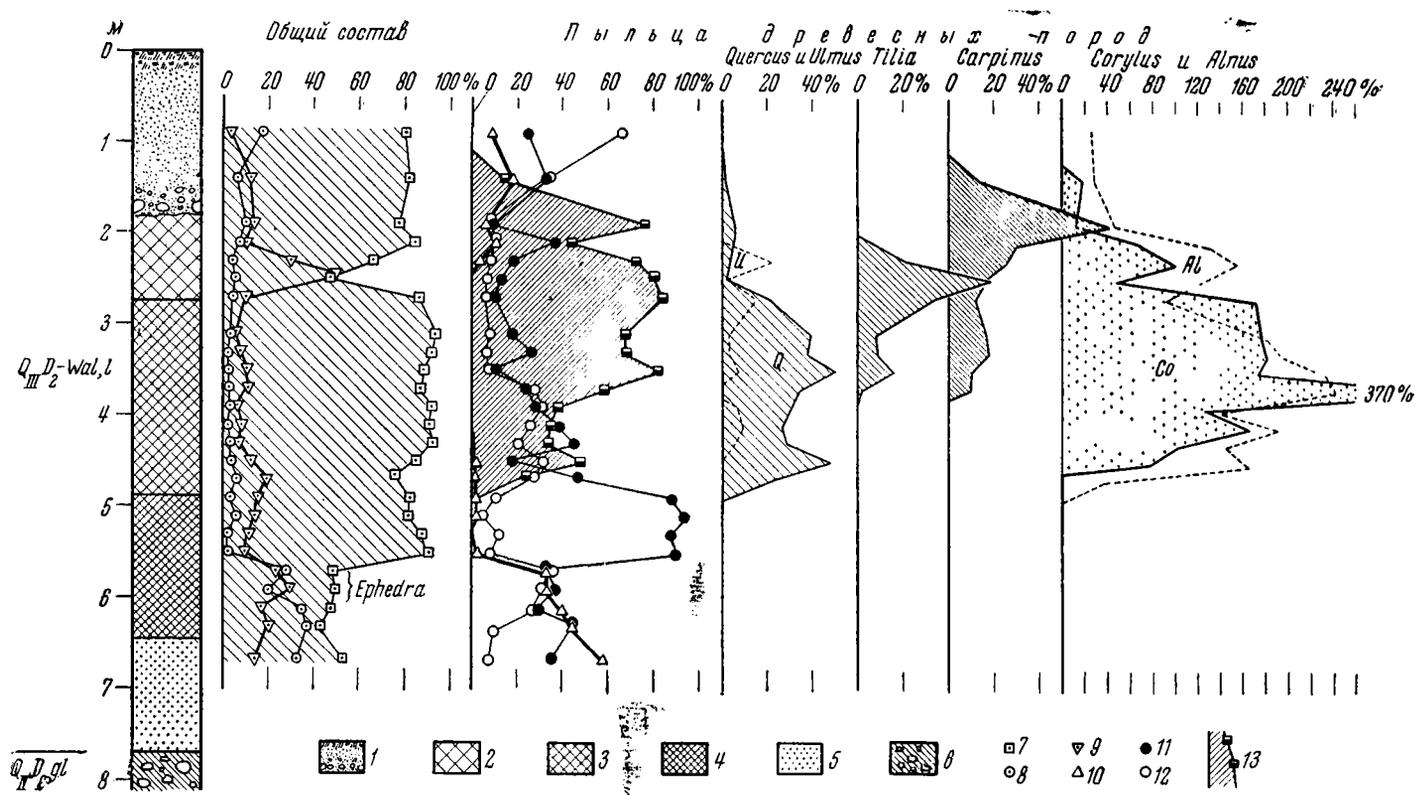
Для характеристики флоры надморенных отложений района Можайска и Истры мы воспользуемся пыльцевой диаграммой разреза озерных отложений по р. Истре у дер. Вениаминово (фиг. 4), отличающейся большей полнотой, чем диаграммы разрезов из окрестностей Можайска.

В нижней части разреза озерных отложений и в подстилающих аллювиальных песках (лежащих непосредственно на валунной глине) обнаружены пыльца и споры, указывающие на существование в это время своеобразной растительности, в которой наряду с лесами таежного облика (с елью, сосной и березой) существенную роль играли и травянистые группировки с участием полевой, лебедовых и эфедры. Несколько выше устанавливается полное господство древесной растительности, но, как и ранее, холодостойкого характера. В лежащем выше горизонте появляется и постепенно начинает доминировать пыльца широколиственных пород: дуба, вяза, липы, граба и орешника; относительное количество пыльцы березы и сосны здесь сильно уменьшается, а пыльца ели совсем исчезает. Высокое содержание пыльцы широколиственных пород показывает, что местность вокруг озера, несомненно, на большом пространстве была занята широколиственными лесами, пыльца же сосны и березы попадала в озерные отложения лишь в результате дальнего заноса. Процесс формирования этих широколиственных лесов шел иначе, чем в эпоху накопления озерных отложений у г. Лихвина. Первым появляется здесь дуб, а следом за ним орешник и вяз. Эти породы постепенно достигают своего максимального участия в растительном покрове, после чего начинается расселение липы и граба. Липа довольно быстро достигает своего максимума, а затем господствующее положение занимает граб, который, судя по составу спорово-пыльцевых спектров, к концу времени существования теплолюбивой флоры образовывал в долине р. Истры почти чистые грабовые леса.

В более высоких горизонтах разреза (уже в аллювиальных песках) теплолюбивые элементы флоры исчезают и вновь начинают преобладать древесные породы, свойственные холодному климату: сосна, береза и ель.

Макроскопические остатки в разрезе по р. Истре не определялись, но в других пунктах в породах такого же стратиграфического положения (Нов. Немыкары, Потылиха, Плес и др.) в горизонтах с максимумом пыльцы широколиственных пород найдены семена и плоды *Brasenia purpurea*, *Aldrovanda vesiculosa*, *Trapa natans*, *Tilia platyphyllos* и т. п. (Гричук, 1950). Из этих видов лишь бразения и широколиственная липа чужды современной флоре Русской равнины, но присутствие названных видов и обилие пыльцы дуба, липы и в особенности граба указывает на то, что климат в эпоху отложения горизонтов, вмещающих эти растительные остатки, был значительно теплее современного климата Московской области.

Палеоботанические материалы по истринскому разрезе характеризуют лишь начальные стадии фазы похолодания, начавшейся после климатического оптимума, так хорошо отраженного в этом разрезе. Данные, характеризующие дальнейшие стадии развития растительности, были получены в последние годы при исследовании отложений, заполняющих замкнутые и полузамкнутые котловины между моренными холмами в районе Можайска (в окрестностях сел. Красновидова). Здесь подобно тому, как ранее было описано Н. Н. Соколовым (Соколов, 1947) для Калининской области, на валунных глинах лежат древние озерно-болотные осадки —



Фиг. 4. Спорово-пыльцевая диаграмма разреза древнеозерных отложений по р. Истре у дер. Вениминово.

1 — песок желтовато-серый слоистый с гравием и валунами в основании; 2 — глина сапропелитовая желто-бурая, песлоистая; 3 — глина сапропелитовая серая, слоистая; 4 — глина сапропелитовая темносерая, тонкослоистая; 5 — песок светлосерый; 6 — глина желто-бурая, с валунами кристаллических пород; 7 — пыльца древесных пород; 8 — пыльца травянистых растений; 9 — споры; 10 — пыльца ели; 11 — пыльца сосны; 12 — пыльца березы; 13 — сумма пыльцы широколиственных пород.

сапропелиты и торф, выше которых залегают глинистые породы, а на последних — торф современных торфяников. Результаты исследований этих отложений, производившихся в последние годы разными учеными, пока опубликованы лишь частично (М. П. Гричук, 1954). В органических озерно-болотных осадках в основании разреза найдена теплолюбивая флора, аналогичная флоре истринского разреза. Кверху содержание остатков теплолюбивых пород (липы, дуба, граба, орешника и др.) постепенно уменьшается, и в глинистой толще они полностью исчезают; состав спорово-пыльцевых спектров показывает, что во время накопления этой толщи существовала своеобразная растительность с господством светлых березовых лесов и относительно широким развитием травянистых группировок. Обнаруженные здесь микроспоры *Selaginella selaginoides* являются дополнительным указанием на то, что накопление глинистых осадков в этих котловинах происходило в условиях достаточно сурового климата.

Результаты палеоботанического изучения озерно-болотных отложений по р. Поломети, выполненного И. М. Покровской (Покровская, 1936), показывают, что здесь также имеются остатки теплолюбивой флоры. Хотя разрез по Поломети и менее полный, чем другие, приведенные выше (в нем размытом уничтожена верхняя часть), все же синхронность вскрытых им отложений с озерной толщей Истры, Потылихи и Плеса несомненна. На это указывает одинаковый порядок появления широколиственных пород, а также находки семян бразении.

Сопоставляя между собой приведенные выше геологические и палеоботанические данные по отложениям плейстоцена, мы можем сделать следующие выводы.

1. Плейстоценовые озерно-болотные отложения на пространстве от Лихвина до Валдая залегают в виде трех самостоятельных стратиграфических горизонтов. Их стратиграфическая самостоятельность вытекает как из геологических, так и из палеоботанических данных.

2. Рассмотрение палеоботанических материалов по всем описанным разрезам древних озерно-болотных отложений отчетливо выявляет одну особенность, имеющую строго закономерный характер. Она состоит в том, что в нижних слоях озерных осадков, лежащих на валунных отложениях, всегда встречаются остатки только холодолюбивых растений. Родовая принадлежность их и количественные соотношения указывают на наличие в растительном покрове соответствующих отрезков времени ассоциаций, свойственных лишь территории со сравнительно холодным климатом. В лежащих выше слоях этих отложений появляются и постепенно достигают своего максимума остатки более теплолюбивых растений. Это очень слабо выражено в разрезе у сел. Ильинского и, наоборот, очень резко — в разрезах у г. Лихвина и по р. Истре, где остатки термофильных растений занимают господствующее положение. Дальше кверху роль этих теплолюбивых растений постепенно уменьшается, и в верхних слоях разреза, в ряде случаев являющихся постелью нового валунного горизонта, они полностью исчезают; в этих слоях встречаются только остатки холодолюбивых растений.

3. Исходя из характера флоры, приуроченной к средним слоям разреза озерно-болотных отложений Лихвина, мы можем утверждать, что в это время в центральной части Русской равнины господствовал климат значительно более теплый и мягкий по сравнению с современным; в эпоху накопления средних горизонтов истринского разреза, несомненно,

также господствовал теплый и мягкий климат. Времени отложения средних слоев озерных осадков разреза у сел. Ильинского соответствовал климат, повидимому, более холодный, чем современный.

4. Отчетливо проявляющаяся во всех описанных разрезах тесная связь валунных горизонтов и слоев с холодолюбивой флорой (как уже было указано, последние покрывают и подстилают валунные отложения) не является случайностью, так как она строго повторяется во всех известных нам достаточно полных разрезах. По отношению к трем нижним горизонтам валунных отложений (на фиг. 1 обозначенным буквами А, Б и В) эти холодолюбивые флоры отражают физико-географические условия лишь предшествующих и последующих за их отложением эпох, в отношении же самого верхнего горизонта (на фиг. 1 обозначен буквой Г) имеются более полные данные. Палеоботанические материалы показывают, что если его отложению предшествовала эпоха, в течение которой в Подмосковье господствовали условия, лишь немного более суровые, чем современные, то в период образования этого горизонта в средних частях Русской равнины (в Подмосковье и Смоленской обл.) существовала растительность с участием видов, свойственных сейчас лишь северным территориям: тундре, лесотундре и северной окраине таежной зоны. Это дает нам основание утверждать, что образование и более древних валунных горизонтов происходило в условиях климата значительно более холодного, чем современный климат центральных частей Европейской территории СССР.

#### Общий характер изменений растительного покрова Русской равнины в плейстоцене

В настоящее время благодаря наличию большого числа точек, по которым имеются палеоботанические данные, возможно уже довольно подробно охарактеризовать плейстоценовую растительность Русской равнины и исторические этапы ее становления. Несколько лет назад автором этой статьи были опубликованы серии карт (В. П. Гричук, 1950, 1952), представляющие собой попытку отразить основные особенности растительности этой территории в различные эпохи плейстоцена и показать положение границ тех растительно-ландшафтных зон, на которые естественно расчленился ее растительный покров. При этом, конечно, трудно было устранить известную долю субъективизма, неизбежного при первых опытах обобщения большого фактического материала и изложения его в предельно сжатой картографической форме.

В данной статье мы постараемся восстановить некоторые основные моменты из истории растительности Русской равнины, исходя из анализа не этого обобщенного материала, а на основании рассмотрения фактических данных о распространении в отложениях плейстоцена остатков отдельных достаточно характерных растений. Это тем более возможно, что сейчас нас интересуют лишь определенные стороны этого сложного исторического процесса, а именно стороны, имеющие лишь непосредственное отношение к проблеме древнего материкового оледенения Евразии, рассматриваемой в ее общем виде.

Исходя из ряда соображений, мы остановимся на материалах, относящихся лишь к трем видам. Это:

1) плаунок *Selaginella selaginoides* L. — характерный амфиарктическо-альпийский вид океанического склада, являющийся типичным представителем холодолюбивых элементов нашей флоры;

2) граб *Carpinus betulus* L. — не менее характерный субатлантическо-центрально-европейский вид, являющийся типичным для теплолюбивых элементов флоры Русской равнины;

3) эфедра *Ephedra distachia* и *E. monosperma* — южноевразийский и центральноазиатский виды, которые могут считаться характерными представителями элементов флоры, находящих особенно благоприятные условия для своего распространения в условиях сухого и континентального климата.

Мы остановились на этих видах не только потому, что они являются характерными представителями определенных экологических типов, но и по следующим двум соображениям. Во-первых, пыльца граба и эфедры и споры селягинелли обладают настолько характерными морфологическими признаками, что ошибки при определении их в ископаемом состоянии можно считать практически исключенными. Во-вторых, пыльца и споры этих растений распространяются по воздуху (ветром) вокруг производящих растений лишь на ограниченное расстояние. В отношении граба это установлено прямыми наблюдениями (Федорова, 1950), что же касается эфедры и селягинелли, то это можно утверждать, основываясь как на том, что они производят сравнительно небольшое количество пыльцы и спор, так и на том, что при небольшом росте этих растений их цветки и спорангии располагаются очень близко к поверхности земли, где скорости ветра редко бывают значительными.

*Selaginella selaginoides* L. (плаунок), как известно, в настоящее время имеет сильно разорванный ареал (фиг. 5). На севере в равнинных условиях *S. selaginoides* встречается в тундре, лесотундре и в северной части таежной зоны, где растет в тенистых местах на скалах, на торфяных болотах и во влажных мохово-кустарничковых формациях, а в южных местах этой части ареала — по берегам рек и по лугам с песчаной почвой. Кроме того, она распространена в горах Кольского и Скандинавского полуостровов и после большого перерыва — на Кавказе, в Карпатах и Альпах, где встречается в альпийском горном поясе на мшистых лугах вплоть до края ледников и фирновых полей. Равнинные территории, где сейчас произрастает *S. selaginoides*, характеризуются годовыми температурами от  $-7,5^{\circ}$  до  $+0,3^{\circ}$  и годовым количеством осадков от 440 до 540 мм<sup>1</sup>.

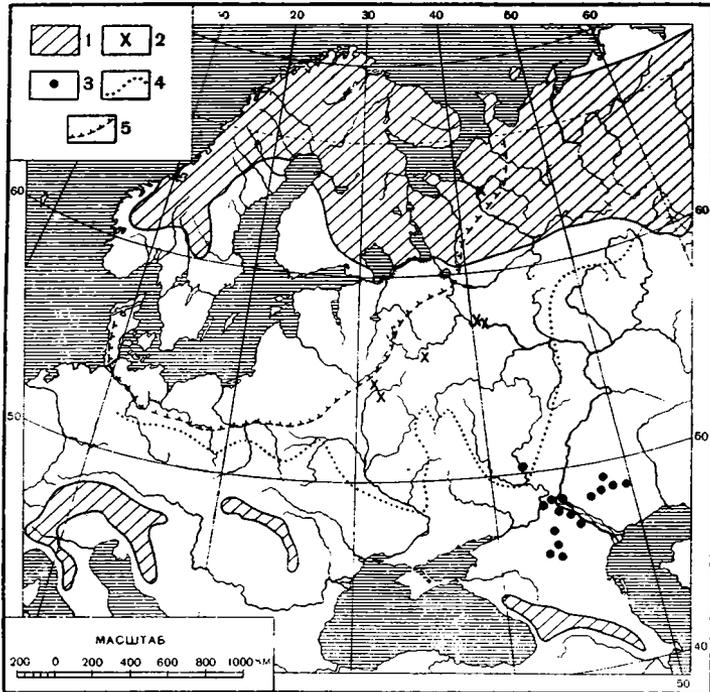
Ископаемые микроспоры селягинелли в пределах Русской равнины встречаются в двух стратиграфических горизонтах. Данные об этих находках до сих пор опубликованы лишь частично (В. П. Гричук и М. П. Гричук, 1950; В. П. Гричук, 1953, 1954; Никитин, 1933; Никитин и Дорофеев, 1953). В Приневской низменности и на Северной Двине находки микроспор селягинелли приурочены к ленточным глинам, отложение которых происходило в ближайшее время после эпохи накопления верхнего валунного горизонта<sup>2</sup>.

Находки микроспор в бассейне верхнего течения Днепра, в районе Можайска, на верхней Волге (у г. Плеса) и дальше к северу — у г. Галича, т. е. в пунктах, лежащих вне границы распространения верхнего валунного горизонта, приурочены к суглинкам, которые подстилаются озерно-болотными отложениями с теплолюбивой флорой, идентичной флорам истринского и валдайского разрезов. Соотношение этих суглинков с лежащими

<sup>1</sup> Приведенные здесь и дальше климатические данные взяты из кн.: А. А. Борова. Климат СССР, 1948.

<sup>2</sup> В Приневской низменности слой ленточных глин с микроспорами селягинелли, судя по подсчету лент, отлагались через 150 лет после того, как здесь закончилось отложение валунной глины (В. П. Гричук и М. П. Гричук, 1950).

ниже озерно-болотными слоями, характер растительных остатков, обнаруженных в них, так же как и данные геологического порядка (об условиях их залегания и т. п.), показывают, что время накопления слоев, содержащих микроспоры селягинеллы, соответствует времени образования верхнего валунного горизонта. В бассейне р. Западной Двины (по рр. Каспле и Алешке) селягинеллы была найдена в слоях, отложение которых непосредственно предшествовало образованию этого горизонта.



Фиг. 5. Распространение селягинеллы (*Selaginella selaginoides* L.)

1 — современное распространение селягинеллы в Средней и Восточной Европе; 2 — находки микроспор в отложениях эпохи валдайского оледенения и раннего голоцена; 3 — находки микроспор и макроспор в отложениях эпохи днепровского оледенения и в хазарских отложениях Прикаспийской низменности; 4 — граница максимального распространения льдов днепровского оледенения; 5 — граница максимального распространения льдов валдайского оледенения (по К. К. Маркову).

В общей сложности в настоящее время на северо-западе Русской равнины известно 11 пунктов с находками микроспор *Selaginella selaginoides* (в некоторых случаях в количествах до 12% от суммы всех спор в данном спорово-пыльцевом спектре) в слоях, тесно связанных (по времени) с образованием верхнего валунного горизонта этой территории. При этом крайние точки находятся на расстоянии до 700 км к югу от современной южной границы ареала (имеется в виду северная часть ареала) селягинеллы, в области, занятой сейчас широколиственно-словоыми лесами, с годовыми температурами  $+5^{\circ}$  и годовой суммой осадков до 600 мм.

Наряду с этим в лежащих ниже слоях, синхронных слоям с теплолюбивой флорой истринского разреза, остатки селягинеллы в пределах Русской равнины нигде не были обнаружены. Они не были найдены не только в разрезах из центральных частей равнины, но также и в точках

более северных районов (по р. Колешке — притоке р. Ваги и по р. Северной Двине), лежащих в границах ее современного ареала. Так как число этих разрезов (с определенным составом спор) довольно значительно (порядка 20), то мы имеем достаточно оснований утверждать, что периоду значительного смещения к югу границы ареала селягинелли предшествовал период, когда этот вид исчезал даже с большей части территории, занимаемой им в настоящее время.

Кроме находок селягинелли в верхнеплейстоценовых отложениях северо-западной части Русской равнины, известны ее находки и в юго-восточной части равнины, но уже в среднеплейстоценовых слоях. Одним из пунктов находок этого возраста является разрез по р. Хопру у г. Новохоперска, где в слоях, лежащих ниже мощного слоя валунной глины (с валунами гранита и других кристаллических пород), П. А. Никитиным и П. И. Дорофеевым (1953) были найдены макроспоры *Selaginella selaginoides* прекрасной сохранности. В той же работе имеются указания на находки макроспор этого вида в отложениях, повидимому, синхронных новохоперским (по р. Дону у хут. Соленовского). В Прикаспийской низменности макроспоры *S. selaginoides* найдены в хазарских (сингильских) отложениях в Светлом Яре, Райгороде, Черном Яре и других пунктах по Волге, а кроме того, по р. Большой Узень (Никитин, 1933; Никитин и Дорофеев, 1953). Микроспоры селягинелли в этих же отложениях были обнаружены в ряде пунктов как по долине Волги, так и на Волго-Уральском междуречье (В. П. Гричук, 1953, 1954), а в последнее время же хазарских отложениях в южной части Прикаспийской низменности. Таким образом, имеется уже много находок (причем в ряде случаев в условиях, исключающих предположение о дальнем заносе), показывающих, что в соответствующий отрезок хазарского времени *Selaginella selaginoides* произрастала в пределах Прикаспийской низменности или в ближайших районах, т. е. на территориях, имеющих сейчас средние годовые температуры от +6,2 до +8,6° и годовое количество осадков всего 220—280 мм.

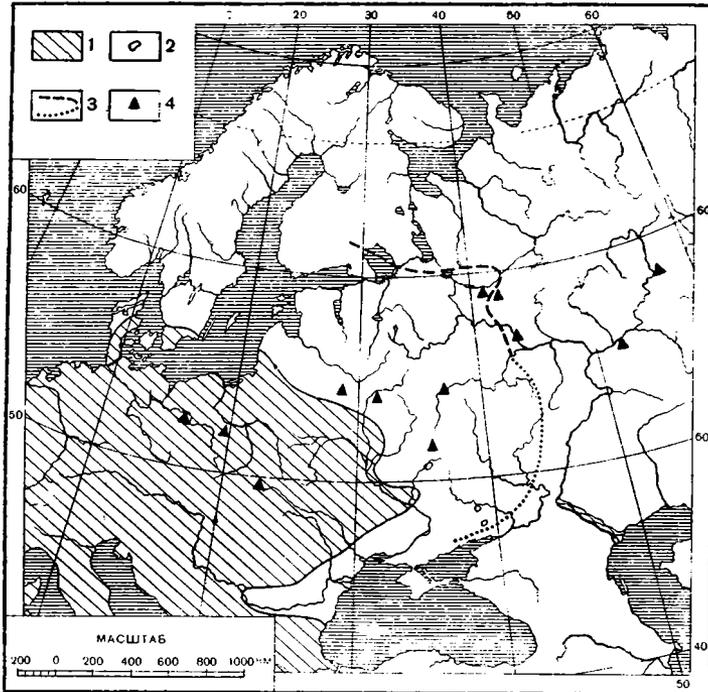
Наряду с этим все палеоботанические исследования, проведенные в Прикаспии, показывают, что ни в лежащих ниже, ни в покрывающих сингильские отложениях слоях остатков *S. selaginoides* не встречаются.

До сих пор еще нет общепринятых взглядов на соотношение между эпохами оледенения и трансгрессиями древнего Каспия. Однако в специальной работе Н. И. Николаева (1953) было показано, что положение о синхронности (в известных пределах) горизонта валунных глин, пользующегося максимальным распространением на территории Русской равнины, и хазарской трансгрессии является в общем правильным и не опровергается сколько-нибудь надежными фактами.

Таким образом, имеющиеся палеоботанические материалы показывают, что в течение плейстоцена было, по крайней мере, две эпохи, когда *Selaginella selaginoides* — это типичное растение холодного и относительно влажного климата широко расселялось по территории Русской равнины. В более раннюю эпоху, относящуюся к среднему плейстоцену, она достигала области нижнего течения р. Дона и Прикаспийской низменности, а в более позднюю эпоху, относящуюся к верхнему плейстоцену, — северной части Средне-Русской возвышенности. Наиболее ранняя из этих эпох в какой-то мере совпадает (или близко предшествует) с эпохой образования валунного горизонта, пользующегося максимальным распространением на территории Европейской части СССР; более поздняя эпоха совпадает с эпохой накопления самого верхнего валунного горизонта.

В промежутке времени между этими двумя эпохами была эпоха, когда область распространения селягинелли была значительно меньше, чем в настоящее время.

*Carpinus betulus* L. — граб — является типичным деревом в широколиственных лесах почти всей Западной и Южной Европы; в Восточную Европу он проникает лишь немного восточнее р. Днепра, где известно



Фиг. 6. Распространение граба (*Carpinus betulus* L.).

1 — современное распространение граба в Средней и Восточной Европе; 2 — современные островные местообитания реликтового характера; 3 — северная и восточная границы распространения граба на Русской равнине в днепрово-валдайскую межледниковую эпоху; 4 — находки пыльцы граба в отложениях лихвинско-днепровской межледниковой эпохи.

лишь несколько изолированных местонахождений его, несомненно, реликтового характера (фиг. 6). Граб обычно произрастает совместно с другими широколиственными породами, такими, как бук, липа, дуб и пр.; в северной части своего ареала он растет вместе с елью. Равнинные территории, где сейчас встречается граб, имеют средние годовые температуры не ниже  $+6^\circ$  и годовое количество осадков не менее 500 мм.

Пыльца и семена граба в отложениях плейстоцена Русской равнины известны из двух стратиграфических горизонтов<sup>1</sup>.

Верхний, т. е. более поздний, горизонт соответствует озерно-болотным отложениям истринского разреза, где в верхней части толщи пыльца граба дает резкий и очень характерный максимум. Если проследить

<sup>1</sup> Указания на находки ископаемых остатков граба имеются во многих работах; большинство из них приведено в работе В. П. Гржука (1950).

распространение пыльцы и семян граба в отложениях, синхронных с отложениями р. Истры (синхронность их может быть установлена по палеоботаническим и геологическим и только в некоторых случаях лишь по геологическим данным, см. В. П. Гричук, 1950), то окажется, что в эту эпоху он распространялся значительно дальше к северу и востоку, чем в современных условиях (см. фиг. 6). На севере и северо-востоке граница распространения граба может быть установлена приближенно, поскольку имеются точки, где пыльца и семена его не были найдены. На востоке и юге эту границу можно провести лишь условно, ориентирясь на то, что местонахождения граба в Донбассе и Приазовье являются, повидимому, реликтами этой же эпохи.

Крайние северо-восточные пункты (Чухлома и Пронино, Костромская обл.), где найдены семена и пыльца граба, находятся на расстоянии около 800—1000 км от границ современного ареала, на территории со среднегодовой температурой  $+2,8^{\circ}$ .

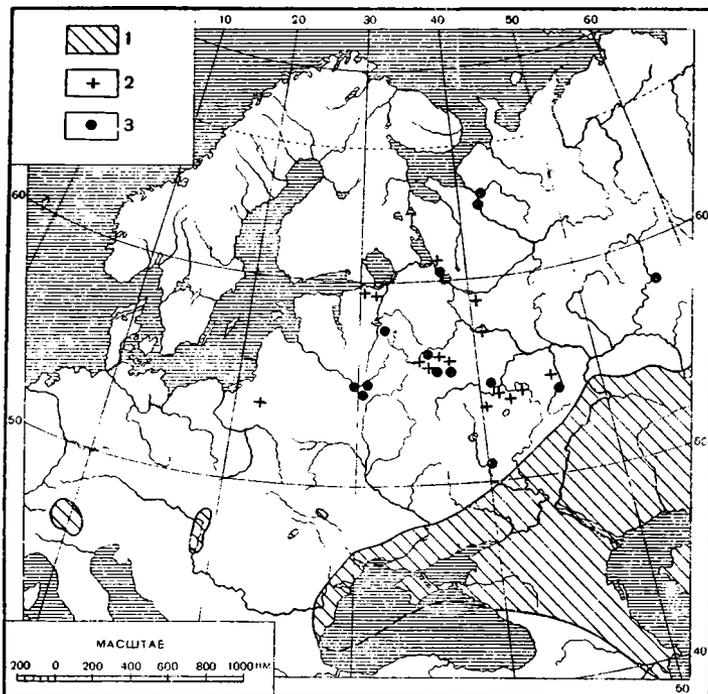
Нижний, более древний, стратиграфический горизонт, к которому относятся находки остатков граба, соответствует древнеозерным отложениям лихвинского разреза. Так как пунктов, где имеются отложения этого же возраста, известно сравнительно немного, то действительная область распространения граба в эту эпоху еще не может быть сколько-нибудь точно установлена. На севере такими крайними пунктами являются Горки (Чеботарева, 1953) и Пепелово (Марков, 1940), а на востоке — р. Чусовая (Гитерман, 1953). Повидимому, к этой же эпохе относятся слои на Нижней Волге, где также найдена пыльца граба (В. П. Гричук, 1954), однако в отношении этих находок нет уверенности в том, что пыльца не принесена Волгой из других районов, и в том, что она принадлежит именно *Carpinus betulus*, а не какому-нибудь кавказскому виду. Во всяком случае мы имеем основание предполагать, что граб распространялся в это время на большую часть Русской равнины, достигая Среднего Урала, т. е. местностей, лежащих на расстоянии 1700 км восточнее границы современного ареала, отличающихся в настоящее время достаточно суровым климатом со средними годовыми температурами около  $+1,2^{\circ}$ .

Результаты пыльцевых анализов плейстоценовых отложений Европейской части СССР, Польши и северной Германии показывают, что слои с остатками граба подстилаются и покрываются слоями, в которых граб отсутствует. Очевидно, в эпохи и предшествующие, и следующие за периодами широкого расселения граба он отсутствовал на территории восточной части своего современного ареала. Из сопоставления слоев по большому числу разрезов следует, что периоды этих сильных регрессий ареала граба совпадают с периодами, в продолжение которых на Русской равнине и Северо-Германской низменности происходило образование слоев с эрратическими валунами.

*Ephedra distachia* L. — кузмичева трава — вид, широко распространенный в южных злаковых степях и полупустынях (в Европе, на юге Западной Сибири и в Казахстане); встречается также на Кавказе, где поднимается довольно высоко в горы. Несколько иной характер имеет сибирский вид эфедры — *E. monosperma*, которая, являясь таким же ксерофитом, как и *E. distachia*, в Восточной Сибири среди степных травянистых группировок, вкрапленных в тайгу, проникает далеко к северу, вплоть до полярного круга (по горным системам распространяется также к югу в Монголию и Восточный Китай). Оба вида обладают общими экологическими чертами: это растения каменистых, щебнистых и глинистых склонов, лишенных хорошо сформированной почвы и имеющих несомкну-

тый растительный покров. Рассматривать эти два вида совместно приходится в силу того, что в ископаемом состоянии пыльца их практически трудно различима (М. П. Гричук, 1954), а в то же время можно думать, что в некоторые эпохи плейстоцена *Ephedra monosperma* проникала в Европу.

Как показало специальное исследование вопроса о распространении эфедры в четвертичном периоде, выполненное М. П. Гричук (1954), в течение плейстоцена имело место неоднократное значительное расширение ареала этого рода на территории СССР (фиг. 7). Так как более полные



Фиг. 7. Распространение эфедры (*Ephedra* L.).

1 — современное распространение эфедры в Средней и Восточной Европе;  
2 — находки пыльцы в отложениях эпохи валдайского оледенения и начала голоцена (позднеледниковое время); 3 — находки пыльцы в отложениях конца днепровского оледенения и начала днепровско-валдайской межледниковой эпохи.

палеонтологические данные имеются для среднего и верхнего плейстоцена, то здесь мы остановимся на фазах, относящихся лишь в этому времени.

Последняя фаза значительного расселения эфедры, в которую она достигла Литвы, Карельского перешейка и бассейна Онежского озера, относится к концу верхнего плейстоцена и к началу голоцена. Находки эфедры приурочены к слоям, время отложения которых как по палеоботаническим, так и по геологическим данным соответствует концу эпохи формирования верхнего валунного горизонта и началу последующей эпохи. В Приневской низменности, например, пыльца эфедры обнаружена в слоях ленточных глин, отлагавшихся через 150 лет после того, как здесь окончилось накопление глин с эрратическими валунами. В этих же слоях (см. выше) были найдены и микроспоры *Selaginella selaginoides*, что

напоминает современные соотношения в растительности центральной Якутии, где эти два растения часто встречаются в непосредственной близости друг от друга (конечно, в составе разных ассоциаций).

Более древняя фаза значительного расширения ареала эфедры относится к среднему плейстоцену — ко времени, ограниченному, с одной стороны, концом эпохи накопления максимально распространенного на Русской равнине валунного горизонта, с другой стороны, эпохой появления теплолюбивой флоры Истры и Валдая. Положение слоев с пылью эфедры, относящихся к этой фазе, хорошо видно на пылевой диаграмме истринского разреза (см. фиг. 4). В эту фазу эфедра распространилась до среднего течения р. Западной Двины, Валдайской возвышенности, р. Онеги, низовий рр. Северной Двины и Пинеги, а на Урале — до р. Чусовой (см. фиг. 7).

Очевидно, что такое широкое распространение эфедры на территории Русской равнины на расстояние свыше 1000 км в северо-западу от границ современного ареала возможно было лишь при условии возникновения на этом пространстве соответствующих внешних — климатических и почвенно-грунтовых условий. Для этого было необходимо прежде всего появление обширных пространств глинистого и щебнистого субстрата, покрытого лишь разреженными травянистыми группировками, поскольку леса или сомкнутый травянистый покров на хорошо сформированной почве (например, подзолистого или лугового типа) для эфедры являются непреодолимым препятствием. Кроме того, необходимы были такие климатические условия, которые создавали бы или физическую, или физиологическую сухость. Как известно, последняя в минеральных грунтах может возникать лишь в условиях мерзлоты.

В слоях плейстоценовых отложений с теплолюбивыми флорами пыльца эфедры за пределами ее современного ареала нигде не была встречена. Несомненно, что при мезофильном характере этих флор их расселение могло идти лишь в условиях, когда образование сплошного покрова и в лесных, и в травянистых сообществах является неизбежным. Если, несмотря на большое число исследованных разрезов, остатки эфедры все же не были обнаружены там, где они существовали в предшествующую эпоху, то это может быть расценено как дополнительное подтверждение того, что экологические особенности эфедры в течение плейстоцена не претерпевали сколько-нибудь существенных изменений.

\* \* \*

Сопоставляя между собой фактические данные, в очень сжатом виде изложенные на предыдущих страницах, мы можем теперь сделать некоторые общие выводы.

1) Рассмотрение даже в самых общих чертах палеоботанических материалов показывает, что если в миоцене и плиоцене изменения в составе флоры и в характере растительности шли в общем в одном более или менее выдержанном направлении, без особых скачков, то в противоположность этому в четвертичном периоде с исключительной отчетливостью выявляется резко колебательный характер подобных изменений. В центральных частях Русской равнины имело место многократное чередование теплолюбивых и холодолюбивых флор различного склада, причем флоры более теплолюбивые, чем современная, появлялись здесь не менее двух раз.

2) Тот процесс обеднения флоры термофильными элементами, который намечается уже с палеогена, в плейстоцене на Русской равнине протекал

существенно иначе, чем в предшествовавшие эпохи. Помимо периодического почти полного вымирания теплолюбивой флоры на ее территории при повторных заселениях из состава этой флоры выпадает все большее количество видов (из числа наиболее требовательных к теплу). Кроме того, многие теплолюбивые виды, еще в плиоцене имевшие огромные ареалы, охватывавшие почти всю лесную область внетропической Евразии, появляясь на Русской равнине, каждый раз занимали меньшую площадь, чем в предыдущую эпоху. Другими словами, происходит не только прогрессирующее обеднение флоры, но и сокращение площади обитания термофильных элементов.

3) Анализ палеоботанических материалов позволяет установить не только самый факт последовательных смен во времени флор разного характера, но точно так же показывает, что эти смены могли происходить лишь под влиянием внешних причин, в первую очередь, изменений климата. Изменения эволюционного характера если и имели место, то, несомненно, играли подчиненную роль.

Исходя из современной климатической приуроченности тех растений<sup>1</sup> и их группировок, на прошлое расселение которых указывают находки их ископаемых остатков, мы должны будем прийти к выводу, что климат Русской равнины в плейстоцене претерпевал существенные изменения. Если в эпохи расселения теплолюбивых флор мы можем констатировать в ряде северных и восточных районов повышение средних годовых температур по сравнению с современными на несколько градусов, то для эпох расселения холодолюбивых флор выявляется, что как в центре Русской равнины, так и на юге ее средние годовые температуры были на несколько градусов ниже.

4) Тесная связь между отложениями с эрратическими валунами и отложениями, содержащими остатки холодолюбивых растений, указывает на то, что образование этих валунных горизонтов происходило в условиях климата более холодного, чем современный. Мы имеем палеоботанические свидетельства того, что в эпоху образования верхнего валунного горизонта в центральных областях Русской равнины средние годовые температуры снижались на величину, лежащую в интервале от 5 до 12° и, следовательно, имели отрицательное значение. Точно так же в эпоху образования валунного горизонта, имеющего максимальное распространение на Русской равнине (или в эпоху, непосредственно ей предшествующую), в Прикаспийской низменности средние годовые температуры были или отрицательными, или, во всяком случае, близкими к нулю.

5) Факт неоднократного широкого расселения эфедры к северу от границ своего современного ареала в эпохи, непосредственно следовавшие за эпохами накопления валунных горизонтов, указывает на возникновение особых почвенно-грунтовых и климатических условий. Проникновение этого растения в районы, расположенные сейчас в глубине зоны лесов и подзолистых почв, было возможно только в том случае, если здесь на больших пространствах появлялся глинистый и щебнистый субстрат, покрытый лишь несомкнутой травянистой растительностью, и при условии достаточной физической или физиологической сухости или того и другого вместе. Факт неоднократных находок в слоях с пыльной эфедрой и микроспор селягинелли является основанием для утверждения наличия в эти периоды низких температур, а следовательно, и мерзлоты грунтов.

<sup>1</sup> На стабильность экологических связей растений со средой указывает полная или почти полная неизменность их морфологических особенностей.

Все приведенные факты и выводы из их сопоставлений находят свое рациональное объяснение лишь с позиций признания древнего материкового оледенения. Лишь с этих позиций мы можем установить закономерные связи между описанными явлениями в растительном мире и явлениями геологическими. И наоборот, мы вступим в область непримиримых противоречий, если будем отрицать оледенение, пытаться приписывать все изменения климата влиянию либо морского залива на севере Европейской части СССР, как это делает И. Г. Пидопличко, либо континентальных мостов, как это делает П. И. Макеев, а образование валунных горизонтов приписывать действию рек и речных льдов.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

- Б а р а н о в В. И. Этапы развития флоры и растительности СССР в третичном периоде. Часть 2. Верхний отдел третичного периода. Уч. зап. Казанского Гос. унив., т. 110, кн. 6. Казань, 1950.
- Б о г о л ю б о в Н. Н. Материалы по геологии Калужской губернии. Калуга, 1904.
- Б о г о л ю б о в Н. Н. Из новых данных по межледниковой флоре Средней России. Ежегодник по геол. и минер. России, т. 10, вып. 1—2, 1907.
- В у л ь ф Е. В. Историческая география растений. История флор земного шара. М.—Л., 1944.
- Г е р а с и м о в И. П. и М а р к о в К. К. Ледниковый период на территории СССР. Тр. Ин-та географии АН СССР, т. 33. М.—Л., 1939.
- Г и т е р м а н Р. Е. Некоторые данные по истории растительности низовий р. Чусовой в четвертичное время. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, № 17, М., 1953.
- Г р и ч у к В. П. Результаты микропалеоботанического изучения межстадиальных отложений в районе сел. Красновидова. Тр. Географ. научно-исслед. станции в Красновидове, вып. 1. М., 1947.
- Г р и ч у к В. П. Растительность Русской равнины в нижне- и среднечетвертичное время. Тр. Ин-та географии АН СССР, вып. 46. М.—Л., 1950.
- Г р и ч у к В. П. Основные результаты микропалеоботанического изучения четвертичных отложений Русской равнины. Материалы по четвертичному периоду СССР, вып. 3. М., 1952.
- Г р и ч у к В. П. Результаты предварительного палеоботанического изучения четвертичных отложений Северного Прикаспия. В кн. Стратиграфия четвертичных отложений и новейшая тектоника Прикаспийской низменности. М., 1953.
- Г р и ч у к В. П. Материалы к палеоботанической характеристике четвертичных и плиоценовых отложений северо-западной части Прикаспийской низменности. Материалы по геоморфологии и палеогеографии СССР, вып. 11. Тр. Ин-та географии АН СССР, вып. LXI, 1954.
- Г р и ч у к В. П. и Г р и ч у к М. П. К вопросу о характере приледниковых ландшафтов северо-восточной Прибалтики. Вопросы географии, сб. 23. М., 1950.
- Г р и ч у к М. П. Распространение рода *Ephedra* в четвертичном периоде на территории СССР в связи с историей ландшафтов. Материалы по палеогеографии, вып. 1. М., 1954.
- Д а н и л о в а И. А. Новые находки диспровско-валдайских межледниковых отложений. Вестн. МГУ, 1951, № 2.
- Д а н ь ш и н Б. М. Геологическое строение и полезные ископаемые Москвы и ее окрестностей. Изд. Моск. об-ва испыт. природы, 1947.
- Л а в р е н к о Е. М. История флоры и растительности СССР по данным современного распространения растений. Растительность СССР, т. 1. М.—Л., 1938.
- Л и с и ц ы н К. И. К геологии послетретичных образований Лихвинского уезда Калужской губернии и к их соотношению с послетретичными образованиями юга, востока и запада России. Изв. Алексеевского Донского политехнического ин-та, т. 2, отд. 2, 1913.
- М а р к о в К. К. Материалы по стратиграфии четвертичных отложений бассейна Верхней Волги. Тр. Верхне-Волжской экспедиции геог.-эконом. НИИ, вып. 1. Л., 1939.
- М о с к в и т и н А. И. Новое о лихвинском обнажении. Значение лихвинского разреза для установления стратиграфии четвертичных отложений Европейской части СССР. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. 9(1—2), 1931.
- М о с к в и т и н А. И. Террасы р. Оки у г. Лихвина. Изв. Моск. геол.-разв. треста, вып. 2. М., 1934.
- Н и к и т и н П. А. Четвертичные флоры низового Поволжья. Тр. Ком. по изуч. четверт. периода, т. 3, вып. 1. Л., 1933.

- Н и к и т и н П. А. и Д о р о ф е е в П. И. Четвертичная флора района г. Новохоперска. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, № 17. М., 1953.
- Н и к о л а е в Н. И. Стратиграфия четвертичных отложений Прикаспийской низменности и Нижнего Поволжья. В кн. Стратиграфия четвертичных отложений и новейшая тектоника Прикаспийской низменности. М., 1953.
- П о к р о в с к а я И. М. Флора межледниковых отложений р. Поломети. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы. отд. геол., т. 14(3), 1936.
- С о к о л о в Н. Н. Условия залегания и возраст межледниковых отложений р. Поломети. Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., т. 14(1), 1936.
- С о к о л о в Н. Н. Некоторые новые данные о межледниковых отложениях Ленинградской и западной части Калининской области. Бюлл. Ком. по изуч. четверт. периода, № 10, 1947.
- С у к а ч е в В. Н. История растительности СССР во время плейстоцена. Растительность СССР, т. 1. М.—Л., 1938.
- Ф е д о р о в а Р. В. Количественные закономерности в распространении ветром пылицы дуба. Тр. Ин-та географии АН СССР, вып. 46, 1950.
- Ч е б о т а р е в а Н. С. Граница распространения льдов в течение московской стадии днепровского оледенения. Вопросы географии, сб. 12, 1949.
- Ч е б о т а р е в а Н. С. Межледниковые отложения лихвинской эпохи в окрестностях города Галича. Изв. АН СССР, сер. геогр., 1953, № 4.
- S z a f e r W. The pliozene Flora of Kroscienko in Poland. *Rospaw. wydzialu matematy rodn. Polsk. Akad. Umieln.*, t. 82, № 1, 1946.

### Вопросы по докладу В. П. Гричука и его ответы

В о п р о с. Сколько холодных флор можно выделить в плейстоцене?

О т в е т. К сожалению, «холодные флоры» до сих пор еще изучены чрезвычайно плохо. Дело в том, что для этих флор характерна главным образом травянистая растительность, а мы очень плохо знаем пыльцу травянистых растений. Так как изучение флоры в основном приходится вести на основании данных пыльцевого анализа, то в настоящее время дать определенный ответ на этот вопрос невозможно.

В о п р о с. Содержатся ли остатки флоры в красноцветах верхнего плиоцена Приазовья и Приднепровья? Изучены ли они?

О т в е т. В красноцветных глинах Приазовья мне удалось выделить главным образом пыльцу травянистых растений. Повидимому, во время накопления этих глин здесь существовала растительность степного, а может быть, саванного облика.

В о п р о с. Как далеко на север распространялась широколиственная флора в днепровско-валдайскую эпоху?

О т в е т. Элементы широколиственной флоры, в частности дуб, заходили за полярный круг. Другие виды так далеко не проникали, потому что в то время, когда липа и граб в своем распространении достигали Средней Волги, уже началось похолодание.

В о п р о с. Из каких отложений средней Волги происходят остатки *Selaginella selaginoides*?

О т в е т. Из сингильских (хазарских) отложений.

В о п р о с. В каких условиях расположены те три точки, которые взяты Вами в качестве опорных, и что они собой представляют топологически?

О т в е т. Лихвинские озерные отложения принадлежат к пойменному озеру, которое большую часть своей жизни было изолировано от влияния реки (повидимому, эта территория была долиной р. Оки). Горизонт озерных межморенных отложений из Можайска, повидимому, относится к озеру, существовавшему во впадине моренного рельефа где-то на междуречье. Разрезы надморенных отложений у сел. Красновидова вскрыты

маленькой речкой (притоком Москвы-реки); они также относятся к небольшим межморенным впадинам среди моренных холмов. Разрез по р. Истре вскрывает древнюю старицу этой реки.

**В о п р о с.** Какая тундровая флора была по соседству с краями валдайского ледника?

**О т в е т.** Типичной тундровой флоры по окраине валдайского ледника найти не удалось. Во всех случаях, когда удается обнаружить ископаемые флоры, синхронные с максимальным распространением льдов, мы встречаем флору смешанную, где присутствуют степные, лесные и тундровые элементы.

**В о п р о с.** Как Вы решаете вопрос о переотложенной пыльце?

**О т в е т.** Переотложенная пыльца встречается очень часто в аллювиальных, озерных и других отложениях, но в большинстве случаев вполне возможно найти объективные признаки, отличающие ее от пыльцы, синхронной вмещающим осадкам. С фактом переотложения пыльцы и спор приходится считаться всем, кто занимается изучением минеральных пород или, как их называл Н. Я. Кац, «минералогенных» пород. Хотя это и не относится к теме данного вопроса, нужно все-таки сказать, что Н. Я. Кац выразился с некоторым упреком, говоря о моем пристрастии к анализу минералогенных отложений. Однако я позволю себе выразить уверенность в том, что если бы мы ограничились анализами торфяников, да еще только «верховых» сфагновых, то далеко с изучением флоры не ушли бы.

Н. Я. Кац говорил, что анализ минеральных отложений дает большой простор фантазии. На это можно ответить, что в работах ученых-пыльцевиков, действительно серьезно относящихся к своему делу, выделение разновозрастных пыльцевых комплексов всегда обосновывается достаточно обстоятельно. Кроме того, как известно, практика является лучшим критерием истины, а правильность (истинность) результатов спорово-пыльцевых исследований уже много раз подтверждалась геологическими исследованиями. Как известно, все многочисленные лаборатории спорово-пыльцевого анализа работают над изучением почти исключительно минеральных отложений и, кстати сказать, в отношении изучения угольных месторождений добились блестящих результатов именно тогда, когда от изучения одних углей (т. е. органических пород) перешли к изучению вмещающих (т. е. минеральных) отложений.

**В о п р о с.** Как Вы объясняете исчезновение бразении из Европы?

**О т в е т.** Думаю, что это было вызвано неблагоприятными условиями ледниковых эпох. До эпохи максимального оледенения на территории Европы известны два экзотических вида кувшинок-еврале и бразения. Первый вид кувшинки исчез до максимального оледенения, второй—его пережил, но в последующую эпоху погиб.

**В о п р о с.** Чем вызвано исчезновение селягинелли на юге? Температурными условиями или неблагоприятными условиями влажности?

**О т в е т.** Я думаю, что исчезновение селягинелли было обусловлено изменениями главным образом условий влажности, а также и температурных условий.

**В о п р о с.** Базируется ли Ваша концепция на других ботанических и стратиграфических данных, кроме данных спорово-пыльцевого анализа?

**О т в е т.** Я еще в начале доклада указал, что те представления, которые в нем излагались, основаны на данных спорово-пыльцевого анализа, на изучении макроскопических остатков и на анализе современной флоры.

То, что я излагал здесь, не является моим личным мнением или концепцией. Мне принадлежит лишь некоторая детализация отдельных моментов. В целом же вся концепция разработана рядом наших крупнейших палеогеографов, ботанико-географов и историков, в частности, И. П. Герасимовым, К. К. Марковым, Е. М. Лавренко, И. М. Крашенинниковым и др.

**В о п р о с.** Какая разница во флористических изменениях при наступлении и отступании ледника?

**О т в е т.** Разница та, что при наступлении ледника исчезали теплолюбивые лесные элементы, более длительное время во флоре сохранялись элементы холодостойкие, а затем и они исчезали на большей части европейской территории СССР, а при отступании ледника все шло в обратном порядке, т. е. сразу территория заселялась элементами более холодостойкими, а затем уже начиналось расселение элементов термофильных.

**В о п р о с.** Что Вы можете сказать по вопросу о зональности растительного покрова Русской равнины в эпохи оледенений?

**О т в е т.** Зональность — явление очень сложное, которое полностью не определялось влиянием ледникового покрова. Поэтому в эпохи оледенений и в особенности в переходные эпохи характер расположения зон был очень сложный. Здесь, в частности, отражалась интерференция двух факторов общетеллурических причин, формирующих климат, и местных нарушений циркуляции атмосферы под влиянием ледниковых щитов и покровов. Это очень сложный процесс, который для каждой ледниковой эпохи протекал по-своему.

---

Б. А. ТРОФИМОВ

## К ВОПРОСУ О ПРОИСХОЖДЕНИИ И РАЗВИТИИ ФАУН МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА УМЕРЕННОЙ И СЕВЕРНОЙ ЗОН<sup>1</sup>

Происхождение и история четвертичных млекопитающих и их фаун — один из наиболее интересных и важных вопросов современной палеонтологии и зоологии. Основные данные по этому вопросу дает, конечно, палеонтология. Однако, как известно, возможности ее ограничены, так как во многих местах отложения того или иного геологического возраста отсутствуют или не включают остатков ископаемых организмов. К тому же из наземной фауны хорошо сохраняются лишь остатки крупных животных. Сухолюбивые, лесные и горные формы, а также мелкие насекомоядные и грызуны сохраняются редко. Наконец, в одну и ту же эпоху в разных местах той или иной части материка могла быть различная фауна млекопитающих, по-разному отличавшаяся от современной, что также осложняет геохронологическую датировку отдельных местонахождений.

Эта «неполнота геологической летописи», неясность ее, создает большие затруднения при изучении истории млекопитающих и их фаун даже для четвертичного периода и для районов Голарктики, где остатки их наиболее многочисленны и лучше изучены. Существование этих затруднений никогда не надо упускать из внимания.

Смену фаун млекопитающих (или, по В. И. Громову, фаунистических комплексов, представляющих основные формы фауны) можно наблюдать лишь на ограниченных территориях Голарктики, потому что нам ничего не известно о третичных и раннечетвертичных млекопитающих северных районов вследствие ледниковой эрозии отложений этого возраста (как принято считать), а позднетретичные млекопитающие менее известны из южных районов, особенно с территории Азии (за исключением Восточного Китая). На основании современных палеозоологических данных можно нарисовать лишь общую картину изменения млекопитающих и их фаун, тогда как проследить изменение этих фаун в одном конкретном районе крайне трудно.

Тем не менее в последнее время в результате многочисленных исследований отчасти зарубежных, а главным образом советских палеозоологов, становятся более ясными некоторые вопросы происхождения и исторического развития млекопитающих фаун Голарктики на протяжении позднетретичного и четвертичного времени.

Разбирая состав позднетретичных и четвертичных фаун млекопитающих Голарктики, можно прийти к следующим основным выводам и положениям.

<sup>1</sup> Вопросы и ответы по докладу Трофимова см. после статьи Флорова (стр. 127—128).

В плиоцене и даже в верхнем миоцене на огромных пространствах южных и умеренных зон Голарктики (до 50—60° с. ш.), как известно, была распространена относительно однообразная по общему облику фауна гиппариона. В настоящее время мы не можем дать четкой дифференцированной характеристики этой фауны по отдельным районам и даже частям света, ибо еще неясны систематическое положение и палеоэкология ряда млекопитающих и стратиграфическое положение многих местонахождений. Разумеется, что в различных областях эта фауна имела более или менее специфический облик. Однако все же очевидно, что гиппарионовая фауна была менее дифференцирована в смысле экологии и приспособленности к ландшафту, чем фауны млекопитающих, сменившие ее на той же территории в более поздние геологические эпохи. В составе гиппарионовых фаун Евразии и Северной Америки имелись многие общие или близкие роды, а иногда даже виды (гиппарионы, мастодонты, безрогие носороги — ацератерии, амфиционы, медведи, крупные саблезубые кошки, бобры рода *Stenofiber*, зайцы и др.), а для большинства гиппарионовых местонахождений Европы и Азии списки млекопитающих очень близки. Для палеарктических гиппарионовых фаун помимо перечисленных выше форм характерны жирафы, различные полорогие (газели, трагоцерусы, архаические быки), древние рогатые олени, близкие к ныне существующим мунтжакам, иктитерии, гиены, обезьяны, из грызунов — пищухи, зайцы, мышевидные грызуны, близкие к современным, и др.

Состав и общие палеоэкологические черты гиппарионовых фаун характеризуют их представителей как обитателей теплого климата, живших в условиях лесостепных местностей (саванн) и влажных, заболоченных, прорезанных многочисленными речными долинами, залесенных равнин с обилием субтропической растительности, особенно в южных районах.

На протяжении плиоцена шло развитие этой фауны в направлении приспособления к более сухим степным условиям. Это наиболее отчетливо видно при анализе плиоценовых местонахождений млекопитающих Палеарктики, среднеплиоценовые и особенно верхнеплиоценовые фауны которой имеют уже большое количество чисто степных форм преимущественно в северных зонах, тогда как на юге (Индия и прилегающие к ней местности, Африка) еще долгое время (по крайней мере, до половины четвертичного периода) фауна млекопитающих сохраняет не только «гиппарионовый» облик, но и многих представителей типичных гиппарионовых фаун нижнего плиоцена. Здесь, например, вследствие большей стабильности климатических условий в раннечетвертичное время продолжали жить такие реликты третичного периода, как гиппарионы, некоторые древние виды антилоп, жирафы (в Африке), мастодонты и саблезубы (в Америке; мастодонты дожили там до неолита) наряду со многими ныне существующими млекопитающими, весьма мало отличающимися в структурном и экологическом отношении от своих плиоценовых предков. Конец плиоцена и начало четвертичного периода для умеренных широт можно характеризовать, с одной стороны, исчезновением ряда позднетретичных млекопитающих — гиппарионов, жираф, саблезубых кошек, древних рогатых оленей (мунтжаков), мастодонтов, тапиров, обезьян и др., с другой стороны, — появлением большинства ныне существующих родов и иногда видов, которые положили начало формированию четвертичных фаун Голарктики. В это время появляются следующие основные, характерные именно для четвертичного периода, роды млекопитающих. В Евразии: слоны (*Elephas*), быки (*Leptobos*), олени (*Cervus*, *Eucaladoceros*), лоси (*Cervalces*, *Alces*), косули (*Capreolus*), вонючки

(*Mephitis*); несколько ранее в плиоцене появились кабаны (*Sus*), медведи (*Ursus*), гиены (*Hyaena*), волки (*Canis*), лисицы (*Vulpes*), кошки (*Felis*), пищухи (*Ochotona*), зайцы (*Lepus*), слепыши (*Spalax*), бобры (*Trogontherium, Castor*) и ряд других грызунов, ежи (*Erinaceus*). Позже, повидимому в раннем постплиоцене — эласмотерии, бизоны, быки рода *Bos*, овцебыки. В Северной Америке появились представители настоящих лошадей (род *Equus*), верблюды (предки широко распространенных в Палеарктике родов *Paracamelus* и *Camelus*), северные олени, повидимому лемминги и песцы. Именно на поздний плиоцен и ранний постплиоцен падает начало широкого распространения в Голарктике большинства этих родов.

В четвертичном периоде наблюдается в основном появление новых видов и лишь немногих новых родов.

Мы говорим об этом сейчас как о факте, и это большое достижение палеозоологии последнего времени.

Таким образом, можно считать твердо установленным, что формирование фауны четвертичных млекопитающих началось в северных и умеренных районах Голарктики уже в верхнем плиоцене, когда там стали вымирать или резко сокращать ареал многие теплолюбивые субтропические формы и стали появляться новые роды и виды, характерные для четвертичного периода. К сожалению, детальная палеозоогеографическая характеристика Голарктики по зонам для верхнетретичного и раннечетвертичного периодов невозможна вследствие того, что в северных районах ее не найдено млекопитающих этого времени. Еще совершенно неясны также пути и время обмена фаун между Евразией и Северной Америкой (через Берингию и, вероятно, через архипелаг северных островов Атлантического океана) из-за недостаточной изученности геологии и особенно палеогеографии севера Канады, Западной Европы и Восточной Сибири. Это заставляет иногда прибегать к косвенным методам решения палеозоогеографических задач.

Приведенных сведений достаточно, чтобы убедиться в том, что фауна млекопитающих юго-восточной Азии и внепалеарктической Африки образовалась и приобрела близкий к современному вид уже в плиоцене; изменения ее в четвертичном периоде существенно не меняли ее общий облик, а также основной состав. В то же время фауны млекопитающих северной и умеренной зон Голарктики претерпели существенные изменения и сформировались, как мы увидим далее, лишь в конце плейстоцена и в голоцене.

Проследим теперь четвертичную историю млекопитающих и их фаун преимущественно в умеренных и северных районах Европы и Азии. Основными палеогеографическими факторами, движущими силами, обусловившими бурное развитие фауны млекопитающих в этих районах, на наш взгляд, были угасание остатков великого внутриконтинентального средиземного моря Тетис (в плиоцене) и охлаждение климата, наметившееся уже в плиоцене и особенно сильно отразившееся на млекопитающих с середины плейстоцена вследствие наличия большого снегового покрова, а в некоторых более северных местах и горных районах — вследствие оледенений.

Следует отметить, что плейстоценовая эпоха была очень короткой по сравнению с другими эпохами кайнозоя, так что без резких физико-географических и климатических изменений, в частности без оледенений, ее нельзя было бы отделить от плиоцена. Одним из характерных признаков четвертичного периода является то, что именно в это короткое время возникли отчетливо дифференцированные умеренная и арктическая

ландшафтные зоны, их флоры и фауны. По существованию этих зон плейстоцен может быть довольно четко отделен от плиоцена, во всяком случае в северном полушарии. На юге это разделение установить гораздо сложнее. Как известно, поздний плиоцен и ранний постплиоцен были временем становления и развития человека, но данные по палеоантропологии и древнейшей археологии пока что мало дают для хронологии этого времени.

Разберем теперь основные этапы истории фаун млекопитающих четвертичного периода северных и умеренных зон Евразии, которые подтверждают указанные выше положения.

Рассматривая в целом имеющиеся данные по фаунистическим комплексам четвертичных млекопитающих Палеарктики, мы видим, что чем ближе мы подходим к голоцену, тем более сходными они становятся с современными.

Так, в начале четвертичного периода, судя по млекопитающим из многочисленных местонахождений этого возраста в умеренных и южных зонах Европы и Азии до 60 параллели, мы можем констатировать немало видов и даже родов, которых нет среди современных, и вся фауна в это время носит теплолюбивый, южный, лесостепной облик при полном отсутствии холодостойких форм.

Характерными представителями млекопитающих этого времени были слоны (южный и плосколобый), древнейшая однопалая лошадь (*Equus stenosis* Coschi), появившаяся в верхнем плиоцене, архаические крупные однопалые лошади (*Equus süssenbornensis* Wüsti, *E. mosbachensis* Reich.), носороги-эламотерии (*Elasmotherium sibiricum* Fischer, *E. caucasicum* Borissiak), этрусский носорог (появился в конце плиоцена) и носорог Мерка, широколобый лось (*Alces latifrons* Dawk.), олени рода *Euladocerus* (*Euladocerus pliotarandoides* Alessandri) и *Cervus* (*Cervus elaphus antiquus* Pahl), бизон Шотензака (*Bison schoetensacki* Freud.), быки (*Leptobos*), козлы, бараны, кабаны, антилопы, близкие к современным лисицы, волки, медведи, зайцы, пищухи, хомяки, полевки, суслики и др. Из фауны Западной Европы (Англии, Франции, Италии) известны гиппопотамы. Следует отметить отсутствие северного оленя, овцебыка, леммингов и других холодостойких млекопитающих. Подавляющее большинство видов — это теплолюбивые лесостепные формы, не показывающие в общем резкого изменения климата в сторону похолодания по сравнению с плиоценом. Анализ их палеогеографического распространения свидетельствует лишь о том, что, по видимому, произошло расширение степей преимущественно в средней и южной полосах Европы и западной Азии, где исчезали заболоченные пространства и озера.

В Северной Америке в это время в одинаковых по географической широте районах существовали сходные по экологии фаунистические комплексы, несколько отличные по составу от евразийских. Здесь преобладали мастодонты, бизоны, саблезубые кошки, а также млекопитающие американского происхождения — верблюды, свиньи-пекари, олени подсемейства *Odocoileinae* (в том числе предки современных северных оленей), еноты, глиптодонты, мегатерии и др.

Разбирая по данным палеозоологии дальнейшее развитие млекопитающих, можно установить возникновение в середине четвертичного периода (миндель—рисс, рисс) новых фаунистических комплексов, в которые наряду с сохранившимися раннечетвертичными видами входили видоизмененные потомки некоторых из них, уже совершенно новые в экологическом отношении. Именно в это время на месте распространения ранне-

четвертичной фауны и в более северных районах появляются холодостойкие формы млекопитающих. В настоящее время благодаря многочисленным исследованиям ряда палеонтологов и геологов нашей страны (В. И. Громов, В. И. Громова, Е. И. Беляева, К. К. Флеров и др.) доказана генетическая (для носорогов, хоботных, лошадей, оленей) преемственность и хронологическая последовательность этой фауны от раннечетвертичной.

Наиболее хорошо изучены из млекопитающих этого времени представители казарского фаунистического комплекса, установленного на основании изучения множества остатков млекопитающих в Нижнем Поволжье, добытых из песков казарского яруса плейстоцена. Типичными для этого времени были трогонтериев слон *Elephas trogontherii* Pohlig, верблюд *Camelus knoblochi* Nehring, лошадь *Equus caballus chosaricus* V. Gromova и близкие к ней подвиды, древняя форма большерогого оленя *Megaloceros euryceros germaniae* Pohl., крупная форма длиннорогого зубра *Bison priscus longicornis* V. Gromova, пещерные медведи и тигро-львы.

В составе этой фауны мы уже не видим южных и плосколобых слонов, эласмотериев, этрусских носорогов и других раннечетвертичных форм, но зато в ней появляются холодостойкие субарктические первенцы — волосатые носороги, мамонты, северные олени. В более северных районах к перечисленным выше животным чаще присоединяются явно лесные формы: лось (*Alces alces* L.), бурый медведь (*Ursus arctos* L.), бобр (*Castor fiber* L.), заяц-беляк. Это показывает, что зональное распределение млекопитающих уже приближалось к современному.

В. И. Громова (1932) и В. И. Громов (1948) показали, что эта фауна «представляет собою не случайное собрание форм, но повторяющийся единый фаунистический комплекс», распространенный «на громадной территории Восточной Европы и Северной и Средней Азии, занимая в широких чертах пояс между 45 и 60° с. ш. и доходя на востоке до пределов Забайкалья», а на западе «до Британских островов и Франции включительно» (В. И. Громова, 1932).

Сравнение этой фауны с ранее здесь распространенными свидетельствует о продолжающемся ухудшении климатических условий для теплолюбивых форм с еще большим развитием на юге безлесных, а на севере лесных пространств, в конце концов приведшем к разрыву единого евразийского полукольца распространенной здесь ранее теплолюбивой фауны. Вполне вероятно, что в более южных районах сохранились места, где эта фауна продолжала обитать (она сыграла в дальнейшем большую роль, как очаг развития современной степной фауны), а на севере в более влажных и прохладных районах началось формирование арктических и субарктических форм млекопитающих современного облика.

Таким образом, только с середины плейстоцена (в риссе) в Палеарктике наряду с лошадьми современного типа, мелкими бизонами (*Bison priscus deminutus* V. Gromova), большерогими оленями (*Megaloceros euryceros hiberniae*), благородными оленями, лосями, сайгаками, волками, лисицами формируются и широко распространяются типичные холодостойкие, а главное, снегостойкие северные олени, мамонты, волосатые носороги, овцебыки, песцы, росомахи, различные лемминги.

А. Н. Формозов (1946) разделил наземных позвоночных по их отношению к снеговому покрову на три группы: «хионофобы» (избегают снега) — свиньи, антилопы, многие кошки, птицы; «хионевфоры» или «хионии» (хорошо переносят снежность) — лось, северный олень, россомаха, волк, лисица, рысь, землеройка, полевки и, по видимому, мамонт и волосатый носорог; «хионофилы» (снеголю бы, имеют ряд адаптаций к снегу

обитают в областях, где преобладает в году длительное многоснежье) — заяц-беляк, песец, копытные лемминги, белая и тундровая куропатки, сюда же можно добавить овцебыка.

Выделение этих групп имеет большое значение для понимания истории четвертичных млекопитающих и их фаун.

А. Н. Формозов замечает: «С точки зрения экологии позвоночных (он имел в виду наземных позвоночных. — *Б. Т.*) значение материкового вечного льда есть лишь крайняя степень снежностп. Ведь и обычный, ежегодно стаивающий снежный покров нередко имеет плотные льдистые прослойки, а иногда вся его толща напоминает фирн. Поэтому ледниковые периоды были периодами необычайного возрастания роли снежного покрова, как экологического фактора». Без этой «крайней степени снежностп», без наличия больших заснеженных и ледниковых районов, как мы увидим далее, нельзя объяснить причины возникновения арктических млекопитающих, в частности хионофилов, и понять причины их широкого географического распространения в Голарктике со второй половины плейстоцена (рисс, рисс—вюрм, вюрм).

Если хионофоры — северный олень, мамонт, волосатый носорог — появились и довольно широко распространялись до этого времени и не являются вестниками холода и «заснеженности», по мнению ряда ученых, то хионофилы — песец, лемминги, овцебык, широко распространившиеся во второй половине плейстоцена, есть лучшие индикаторы «крайней степени снежностп» на больших пространствах Голарктики.

Сейчас не подлежит сомнению, что именно со второй половины плейстоцена в Голарктике широко распространилась холодостойкая арктическая фауна. Остатки этой фауны обнаружены почти по всей Европе, включая северные области Испании, Италии, Румынии, Северный Кавказ (ее нет в самых южных районах и на северо-западе, в Фенно-Скандии), в Азии — на территории Западной и Восточной Сибири, на северных окраинах Монголии и Китая, на Дальнем Востоке, в большей части Северной Америки (нет на юге и северо-востоке).

Изучение происхождения ряда снегостойких и холодостойких форм показывает, что они возникли как из числа автохтонов, так и из форм южных, степных по своему происхождению (повидимому, преимущественно из районов Центральной Азии).

Возникшая в эпоху оледенений фауна имела в своем составе наряду с арктическими элементами, привязанными с большим и длительному ледовому и снежному покровам с тундровым ландшафтом (овцебыки, лемминги, песцы), также представителей степей и лесов, образуя часто так называемые «смешанные» фауны, состоящие из различных, иногда контрастных по экологии, форм. Объяснение этому следует искать в особом характере зональности, которая была в областях, прилегавших к южным окраинам материковых ледников, куда могли непосредственно подходить лесостепные и степные участки без непременно чередования современной зональности. В известной мере такую картину можно наблюдать на окраинах современных альпийских оледенений.

Изучение состава млекопитающих в систематическом и экологическом аспекте из различных местонахождений СССР дало возможность понять (Громов, 1948), что развитие палеарктических фаун в это время было результатом не только тяжелых, ухудшающихся в климатическом отношении условий. Оно совершалось на фоне гораздо более сложных различных в разных местах изменений многих физико-географических

и биотических условий среды. Поэтому очень часто видовой состав единого в общем фаунистического комплекса менялся в зависимости от географического положения (зональность), от местных физико-географических условий и других причин.

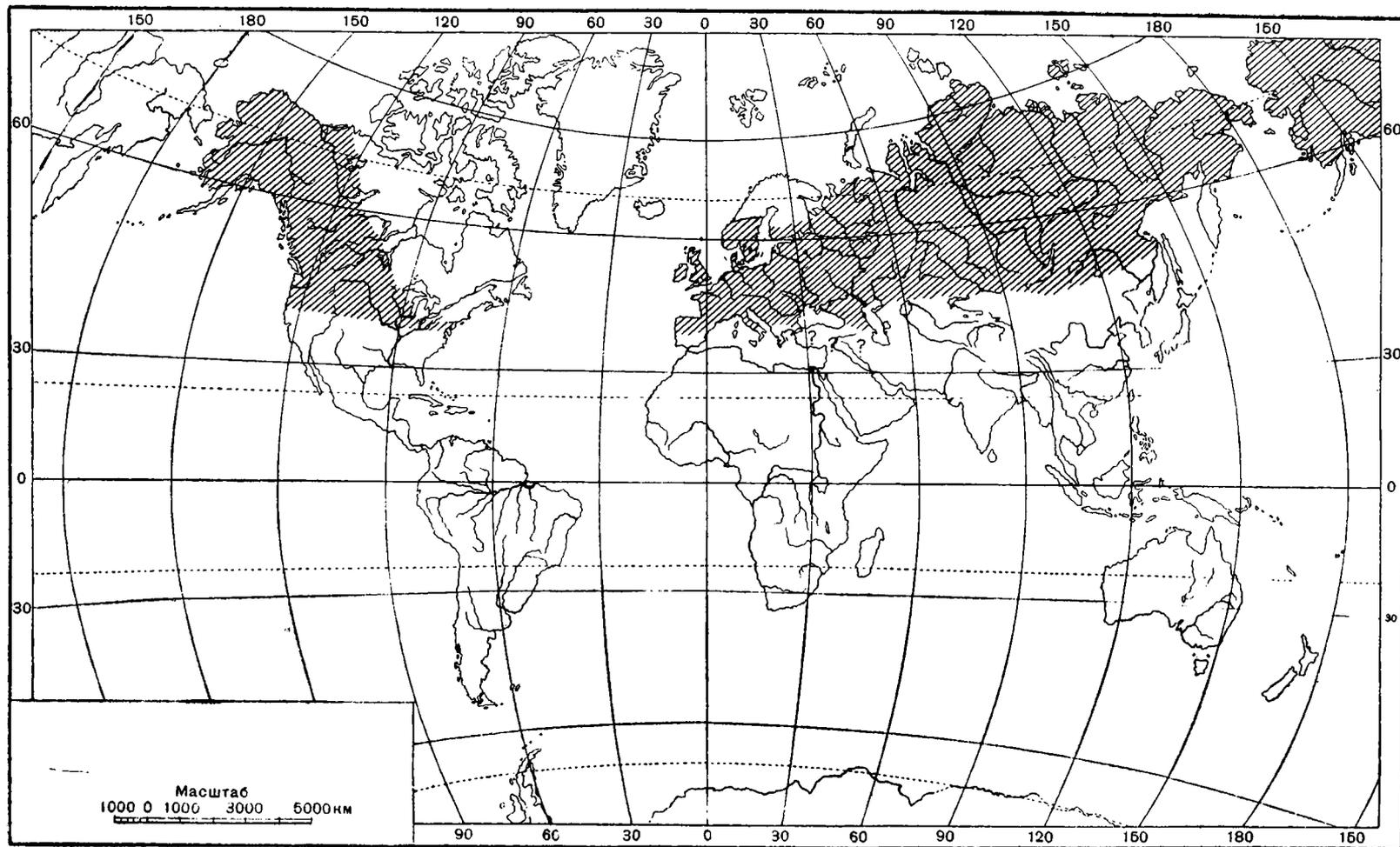
Сложный комплекс изменений физико-географических условий — субстрата жизни — неясен еще для всех территорий, где обитали бореальные фауны. Однако уже сейчас, несмотря на некоторую неясность синхронизации ископаемых четвертичных фаун Европы, Азии и Северной Америки, можно высказать следующие положения. Зоогеографические зоны млекопитающих Голарктики во второй половине плейстоцена были сходны с современными, но ареалы большинства млекопитающих (в том числе и ныне живущих) были менее разорваны и шире (за счет смещения к югу). Имелись также свои эндемики в этих зонах.

В Восточной Сибири и на Аляске по сравнению с Западной Европой и восточной частью Северной Америки похолодание было менее резким, снега и льда было меньше и климат был теплее, чем на западе. Об этом свидетельствует, например, сдвигнутость к северу ареалов ряда позднеплейстоценовых млекопитающих по мере удаления к востоку. На Новосибирских островах, например, и на Аляске жили такие звери, как сайгаки, крупные кошки (тигро-львы), бизоны, благородные олени, обитание которых в холодной тундре или в местах с обилием снега и льда мало вероятно. Повидимому, здесь оледенения были локальными, менее сплошными, чем на западе.

При анализе географического распределения остатков плейстоценовых млекопитающих бросаются в глаза следующие интересные факты. В то время как районы умеренных поясов западного и восточного полушария, а также сравнительно северные районы Восточной Европы, Северной Америки и весь север Азии изобилуют местонахождениями остатков млекопитающих этого возраста, в районах большей части Фенно-Скандии (Карелия, Кольский п-ов, Финляндия, Швеция, Норвегия), в северо-восточной части Северной Америки (к востоку от области Великих озер и к югу вплоть до Нью-Йорка — 55° с. ш.) остатки их крайне незначительны и относятся к самым верхам плейстоцена, а во многих случаях, повидимому, уже к голоцену. Это касается даже заведомо арктических, холодостойких, хиофильных форм (см. схемы распространения мамонта, волосатого носорога, лося, бизона и овцебыка (фиг. 1—5). Следует отметить, что до сих пор эти факты остаются незамеченными для исследователей фаун четвертичного периода или просто не принимаются ими во внимание. Так, например, И. Г. Пидопличко (1951), автор большой работы, специально посвященной биологическим и географическим особенностям европейских представителей четвертичной фауны, ими явно пренебрегает для того, чтобы доказать отсутствие плейстоценовых материковых оледенений.

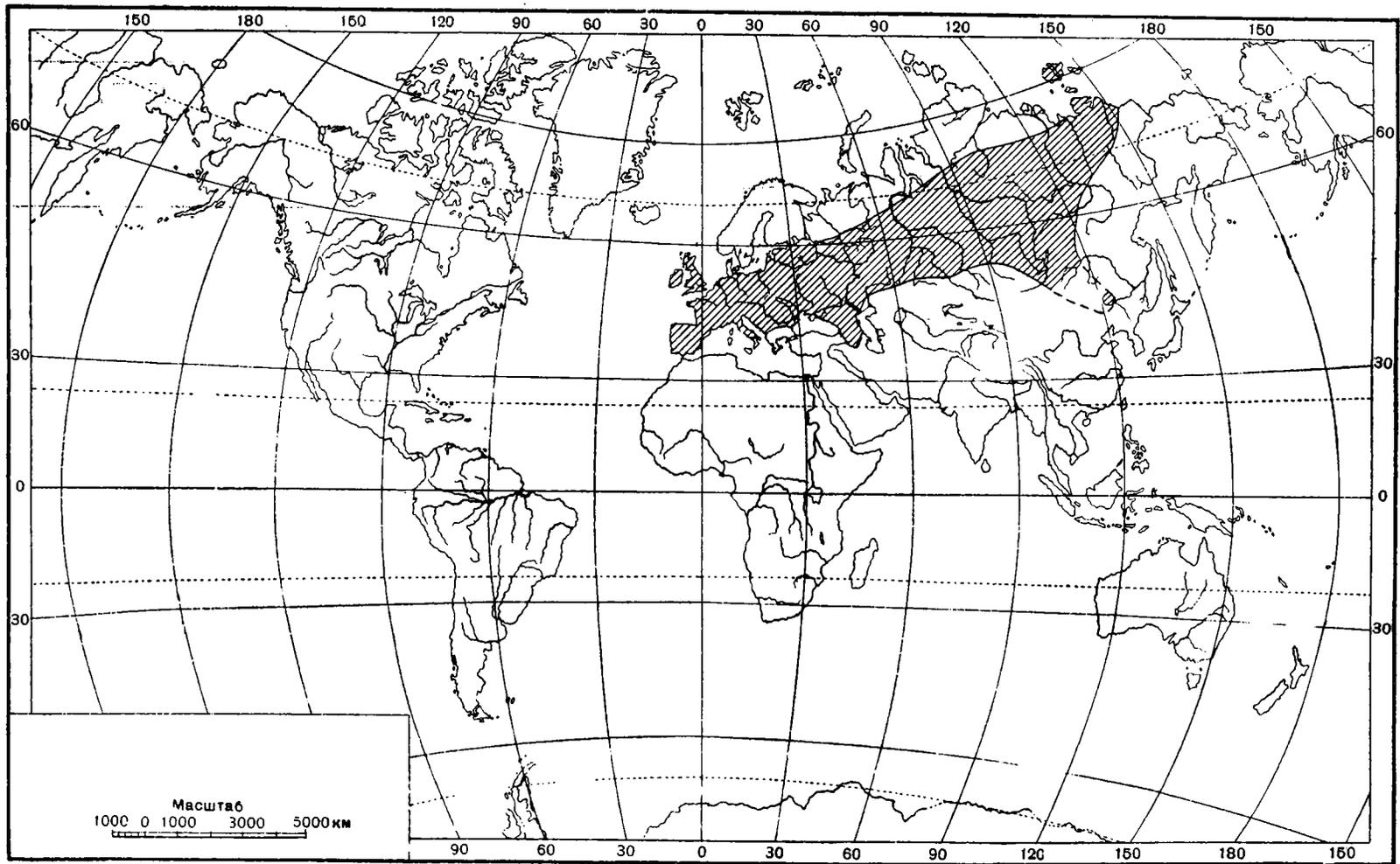
Особенности географического распределения местонахождений плейстоценовых млекопитающих, так же как и ряд геологических и геоморфологических данных, на наш взгляд, ясно указывают на прошлое рассматриваемых районов как гигантских ледниковых зон со значительно более тяжелыми условиями для жизни, чем в современной Гренландии или на островах у северного побережья Америки.

Итак, происхождение арктических млекопитающих, их адаптации и особенности экологии мы можем связывать только с эпохой развития мощных снегов и ледниковых явлений. При этом снежный покров даже больше, чем ледник, вследствие своей большей распространенности как природного явления (ибо ледники были более локальны), создавал

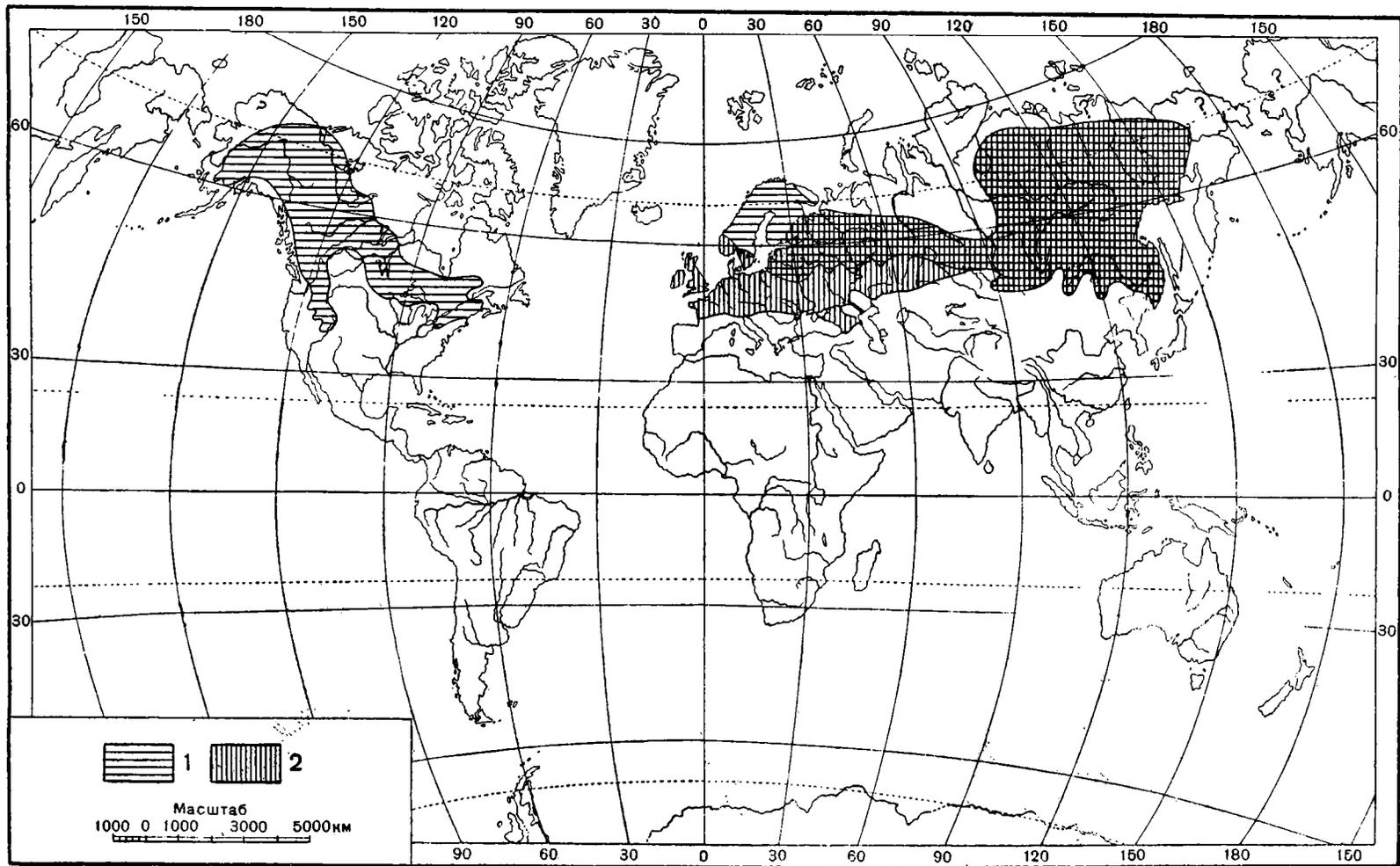


Фиг. 1. Схема распространения мамонта (*Mammonteus primigenius* Blum.) в плейстоцене.

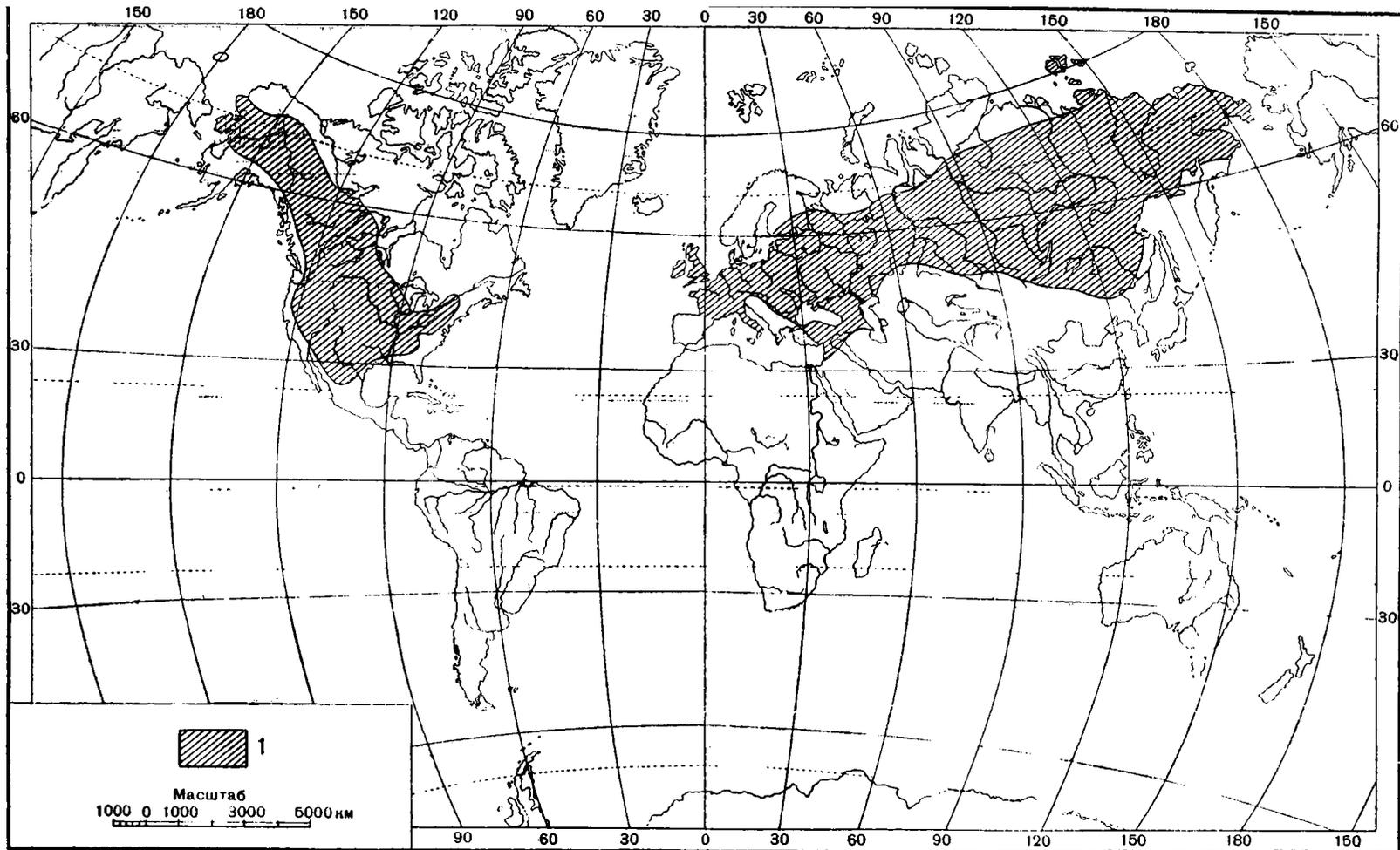
Ареал распространения мамонта показан штриховкой.



Фиг. 2. Схема распространения волосатого носорога (*Coelodonta antiquitatis* Blum.) в плейстоцене.

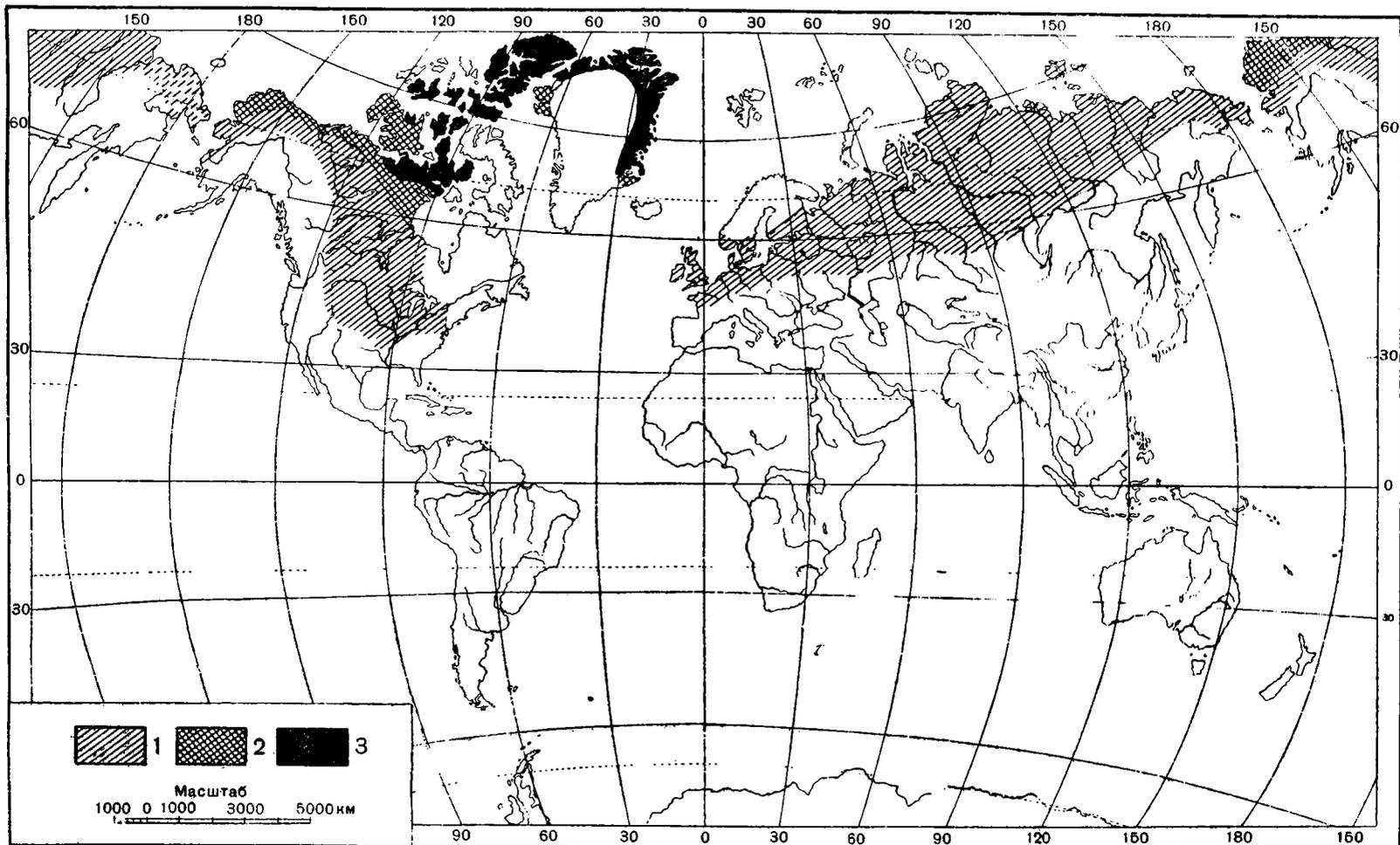


Фиг. 3. Схема распространения лося (*Alces alces* L.) в северном полушарии.  
 1 — современное распространение лося; 2 — распространение лося в плейстоцене.



Фиг. 4. Схема распространения бизона (*Bison*) в плейстоцене.

1 — ареал распространения бизона в плейстоцене.



Фиг. 5. Схема распространения овцебыка (*Ovibos moschatus* Linn.) в северном полушарии.

1 — распространение овцебыка в плейстоцене; 2 — распространение овцебыка в XIX в.; 3 — современное распространение овцебыка.

облик арктического или субарктического наземного позвоночного и определял его ареал.

Отметим некоторые наиболее яркие морфо-функциональные и экологические изменения, которые претерпевали млекопитающие, приспосабливаясь к холодному климату и своеобразному снежно ледниковому ландшафту. Направление этих изменений очень хорошо наблюдается у слонов, оленей, ряда грызунов, хищников и других млекопитающих, и все они ясно говорят о приспособлении их к жизни в суровых условиях. Параллельно шло изменение волосяного покрова, строения черепа, а также зубов и конечностей, что в целом создавало своеобразный общий облик арктического животного.

У многих млекопитающих (мамонт, волосатый носорог, олени и др.) вырабатывался холодостойкий волосяной покров путем образования плотной шерсти и иногда тонкого подшерстка. Голое пространство на носу исчезает, и вся морда оказывается сплошь покрытой волосами (овцебык, северный олень, лось). Следует подчеркнуть, что степень развития волосяного покрова иногда весьма различна даже у близких, но живущих в разных условиях форм. Например, у бизонов, живущих в «закрытых» от ветра лесах, волосы короче и реже, чем у степных бизонов, которые часто пасутся при сильном холодном ветре.

Одновременно с изменением строения волосяного покрова появляется сезонный диморфизм в окраске. Череп также претерпевает значительные преобразования, связанные с изменением зубов, рогов, жевательной мускулатуры. Особенно характерно расширение передней части рыла в связи с сильным развитием носовой полости вследствие обитания в холодном климате и вдыхания на бегу холодного воздуха (олени, волосатый носорог).

Соответственно со способом добывания пищи и ее составом изменяются и зубы. У ряда форм наблюдается усложнение коренных зубов при переходе на питание более твердой и сухой растительной пищей, к которой примешивается земля. Например, мамонт в отличие от более древних слонов (южный, трогонтериевый) имеет более высокие (гипсодонтные) коренные зубы с многочисленными (до 27) пластинками, состоящими из чередующихся слоев эмаль—дентин—эмаль и заполненных в промежутках цементом. Коренные зубы мамонтов были приспособлены для перетирания грубой, жесткой, травянистой пищи больше, чем зубы всех других слонов. Последнее прямо подтверждают также находки в пищеварительном тракте мамонтов остатков растительной пищи, которая представлена различными холодолюбивыми растениями лесотундры.

У северного оленя, питающегося в основном мягкими лишайниками, коренные зубы мелкие и низкие, а у оленей рода *Cervus* в состав лищи которых входят и травы, они более крупные и имеют полугипсодонтное строение.

Изменения конечностей разнообразны, но у большинства млекопитающих наблюдаются различные типы их приспособления к передвижению на снеговом покрове. Один из характерных типов — «ходульные» приспособления для хождения по глубокому рыхлому снегу — выражается в сильном удлинении конечностей, при ходьбе высоко поднимающихся, что позволяет животному проходить по снегу глубиной свыше 0,5 м, почти не бороздя. Этот тип наиболее ярко выражен у лосей (*Cervalces*, *Alces*). Для хождения по плотному снегу существует другой, «лыжный» тип приспособления (заяц, рысь, северный олень и др.), когда все пальцы ног развиты и функционируют; суставы средних пальцев могут сильно про-

гибаться, фаланги стоят почти горизонтально и обычно между средними пальцами вырастают пучки волос, покрывающих часть подошвенной стороны пальцев и препятствующих скольжению на льду. На смерзающихся снегах тундры эти животные проходят, почти не оставляя следов. Интересно отметить разницу в нагрузке на грунт при этих двух типах передвижения. У лося нагрузка равна 550 г на 1 см<sup>2</sup>, а у северного оленя — 140 г на 1 см<sup>2</sup> (по Сетону).

Таковы некоторые основные морфо-экологические изменения, возникшие у ряда северных млекопитающих в ледниковое время.

Формирование современной (голоценовой) фауны в северных и умеренных широтах намечается в конце плейстоцена, когда появились все основные виды ныне существующих млекопитающих (хотя с несколько иными ареалами) и когда вымер ряд характернейших представителей ледникового времени (мамонт, волосатый носорог, пещерный медведь, тигро-лев и др.). Другие плейстоценовые виды незначительно изменяются, но резко меняют свои ареалы. Овцебык сокращает свой ареал с отступанием материковых льдов; он живет сейчас лишь там, где имеется комплекс условий, связанных с влиянием материкового ледника. Уменьшался, смещаясь к северу, также ареал песцов, леммингов, северных и благородных оленей, косули, лося; ареал сайги и кабана уменьшался, смещаясь к югу. Менее изменялся и иногда увеличивался ареал лесных зверей — белок, медведей, волков, куниц и других, а также ряда степных и лесостепных видов — мышей-полевок, тушканчиков, сусликов, зайца-русака, лисид. Некоторые виды мельчают по сравнению со своими более крупными плейстоценовыми предками, доживая в голоcene свой век и в конце концов вымирают совсем (туры, дикие лошади-тарпаны) или ареал их становится крайне незначительным (бизоны, бобры).

Таким образом, голоценовая фауна по сравнению с плейстоценовой представляется значительно обедненной. Из нее сохранились до наших дней преимущественно мелкие млекопитающие и лишь те из крупных, которые перенесли жизненные невзгоды, спаслись от истребляющей деятельности человека. Необходимо отметить, что последняя играла большую роль, но отнюдь не была решающей для многих плейстоценовых и голоценовых млекопитающих и, в первую очередь, копытных. Возможно, что человек ускорил вымирание мамонта, волосатого носорога, первобытного быка, дикой лошади и ряда других видов. Но мы не можем, например, представить себе истребление палеолитическим человеком бизона по всей Сибири.

Следует подчеркнуть еще раз, что зоогеографические области, лежавшие вне сферы действия снеговых и ледниковых явлений, сохраняли в общем в плейстоцене и голоcene свою прежнюю по составу и экологии фауну млекопитающих, лишь несколько обедненную вследствие вымирания ряда родов и видов.

Таковы некоторые черты истории млекопитающих и их фаун северной и умеренной зон северного полушария на протяжении позднетретичного и четвертичного времени.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

- Г р о м о в В. И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР. Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 64, геол. сер., № 17, 1948.
- Г р о м о в а В. И. Новые материалы по четвертичной фауне Поволжья и по истории млекопитающих восточной Европы и северной Азии вообще. Тр. Ком. по изуч. четверт. периода, вып. 2, 1932.

- П и д о п л и ч к о И. Г. О ледниковом периоде, вып. 2. Изд. АН УССР, 1951.
- Ф л е р о в К. К. Морфология и экология оленеобразных в процессе их эволюции. Мат. по четв. периоду СССР, вып. 2, 1950.
- Ф о р м о з о в А. Н. Снежный покров как фактор среды, его значение в жизни млекопитающих и птиц. Материалы к познанию фауны и флоры СССР, нов. сер., отд. зоол., вып. 5(20). Изд. Моск. об-ва испыт. природы, 1946.
- S c o t t W. B. A history of land mammals in the Western Hemisphere. New York, 1937.
- S e t o n E. T. Lives of game animals, I—IV, 1925—1928.
-

К. К. ФЛЕРОВ

### ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ФАУНЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА В СЕВЕРНОМ ПОЛУШАРИИ

К настоящему времени накоплены обширные сведения о фаунах северного полушария, закономерностях их изменений и расселения в отдельные эпохи плейстоцена и четвертичного периода. В самых общих чертах они были рассмотрены Б. А. Трофимовым<sup>1</sup>. Эти сведения основаны на изучении обширного фактического материала, изложенного в многочисленных работах по вопросам систематики, палеоэкологии, филогении и стратиграфии млекопитающих рассматриваемого периода. Существует много отдельных статей и сводок, касающихся территории Северной Америки. Они дают более или менее ясное представление о составе и распределении млекопитающих северной части западного полушария. Однако более глубокий анализ как самих фаун, так и причин их изменений был дан советскими учеными в ряде крупных обобщающих монографий.

На основании этих исследований мы в настоящее время можем отчетливо представить основные этапы развития четвертичных и формирования современных фаун млекопитающих.

Прежде всего нужно отметить ту роль, которую играли изменения самой фауны и условий жизни млекопитающих в плейстоцене и плейстоцене в процессе формирования современных комплексов.

Как мы могли видеть из статьи Б. А. Трофимова, состав и общий характер фаун млекопитающих тропической и субтропической зон сформировался и приобрел современный облик уже в конце плейстоцена. Население африканских саванн, как об этом свидетельствует история его развития, представляет по своему составу и происхождению потомков так называемых «гиппарионовых фаун», которые были широко распространены в неогене на территории современных тропической и умеренной зон Европы, Азии и Африки. Как известно, области, ныне представляющие комплекс условий умеренной зоны, в эпоху гиппарионовой фауны имели значительно более теплый климат и соответственно этому иной растительный покров. Входившие в гиппарионовые фауны млекопитающие относятся преимущественно к видам теплолюбивым, обитавшим в условиях лесостепей, саванн и частично по влажным равнинам и обширным речным долинам с прибрежными лесными зарослями. Состав их хорошо известен, поэтому я не буду на нем останавливаться. Комплекс этот в течение плейстоцена претерпел некоторые преобразования и к началу четвертичного периода превратился уже почти в современный саванновый.

<sup>1</sup> См. статью Б. А. Трофимова в настоящем сборнике.

Подобно этому млекопитающие, населяющие Индо-Малайскую область, уходят своими корнями в плиоцен, но среди них характерно преобладание лесных и болотных видов. Для фауны этой области характерны индийские слоны и носороги, тапиры, свиньи, трагулиды, олени, быки; из хищных — разные медведи и крупные кошки, затем древолазющие грызуны, примитивные приматы — тупайи, настоящие обезьяны и пр. Из них олени, тапиры и медведи являются типичными лесными формами.

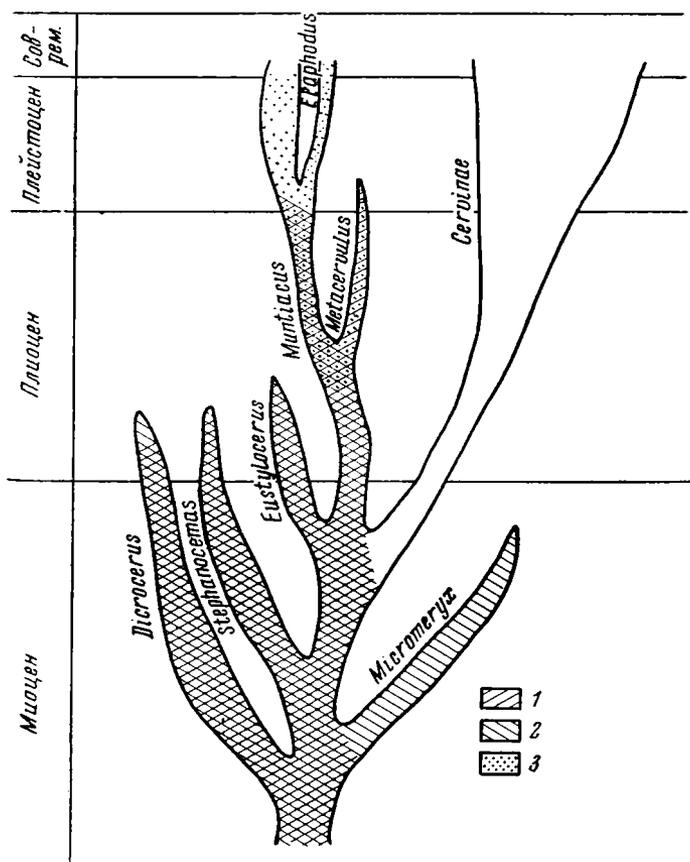
Весь этот комплекс в родовом и даже в значительной степени видовом отношении представляет прямую преемственность от плиоценового. Особенно ясным подтверждением этого служат тапиры, трагулиды, олени, медведи. Одни из наиболее древних представителей подсемейства *Cervinae* (Флеров, 1950) аксисы (*Axis*) и замбары (*Rusa*) известны в Азии и Европе с середины плиоцена. В то время как в палеарктической части Евразийского материка эти группы, так же как и мунтжаки (*Cervulinae*), не сохранились в своем первоначальном виде и исчезли в конце плиоцена и начале плейстоцена, оставив многочисленных потомков в лице более специализированных родов и подродов (*Elaphurus*, *Cervus przewaliskum*), в Индо-Малайской области они продолжают существовать и в настоящее время (фиг. 1 и 2). Особенно яркую картину изменения прежнего распространения дают разные оленьки из семейств *Gelocidae* и *Tragulidae*. Оленьки живут сейчас в лесных и болотных районах тропической Азии и Африки (рода *Tragulus*, *Moschiola*, *Hyaemoschus*); в Палеарктике же они исчезли совершенно во второй половине плиоцена, тогда как для олигоцена и миоцена характерно широкое распространение в Европе и северной половине Азии их многочисленных представителей — *Lophiomeryx*, *Miomeryx*, *Prodremotherium*, *Dorcatherium* и многих других. В послетретичное время место оленьков на севере занимают их потомки кабарги (*Moschidae*) — парнокопытные, близкие к ним по многим морфологическим чертам, но уже значительно более высоко адаптированные к холодным климатическим условиям и имеющие специфические приспособления для жизни в областях с низкими температурами, снежным покровом и бореальным или альпийским составом растительности, составляющей их пищевой режим.

Ограничусь этими примерами, оговорившись, что совершенно аналогичную картину мы видим во многих группах млекопитающих.

Как сказано выше, для Индии в отличие от африканских саваннных фаун характерны многие типичные лесные животные, почти полностью отсутствующие в Африке. Причину этого следует искать в физико-географических условиях того времени, когда гиппарионовые фауны, образовавшиеся на азиатском материке, расселялись в Африку. Несомненно, существовала преграда, послужившая непреодолимым препятствием для расселения лесных зверей, в виде больших степных пространств, через которые свободно прошли лошади, степные носороги, слоны, многочисленные антилопы, свиньи, жирафы, крупные кошки. Впоследствии многие из них дали обильный видовой состав степняков, как, например, антилопы, число видов которых чрезвычайно велико в Африке. В Индии же настоящие степные млекопитающие, например, лошади и большинство антилоп, почти совершенно отсутствуют.

В противоположность югу состав млекопитающих, обитающих ныне в Голарктике, резко отличен как от плиоценового, так и от раннеплейстоценового состава. В доледниковом плейстоцене здесь жили многие теплолюбивые виды; ледниковое же и послеледниковое население Голарктики состоит из видов, в той или иной мере приспособленных к жизни в холод-

ных условиях при наличии снежного покрова. Возникли многочисленные специфические приспособления: появился холодостойкий изменяющийся по сезонам волосяной покров, изменилась окраска, причем в зимнем меху она всегда более отлична от первоначальной, свойственной молодым животным и видам тех же родов, обитающих в теплых районах,



Фиг. 1. Схема развития и истории распространения Cervulinae.

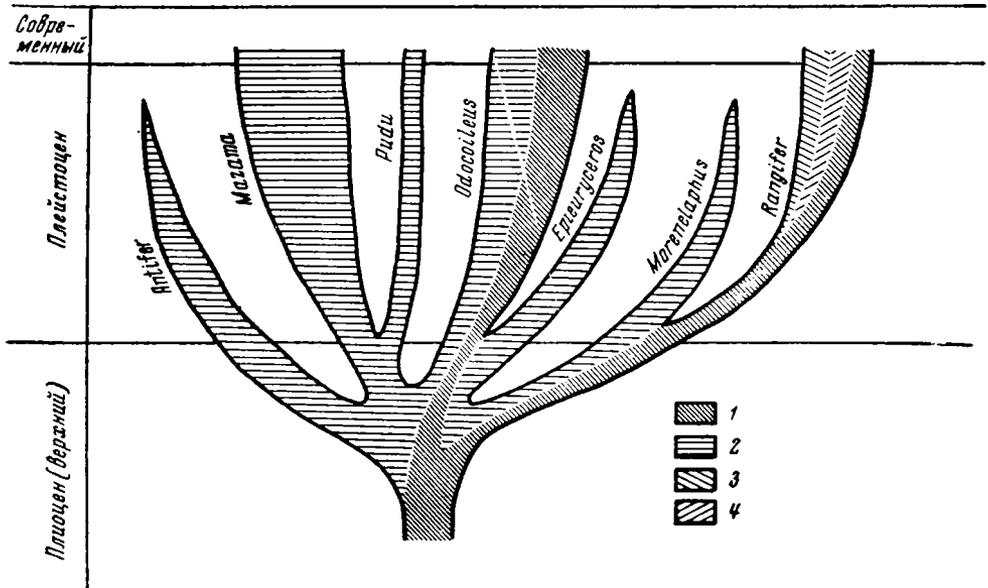
1 — Азия (палеарктическая); 2 — Европа; 3 — Азия (южная индомалайская).

появились разные приспособления конечностей для передвижения по снегу и т. д.

Для эпохи формирования четвертичной фауны Голарктики свойственно быстрое вымирание некоторых широко распространенных в плиоцене родов. В конце плиоцена совершенно исчезают в Европе и палеарктической Азии гиппарионы (вымирающие с сокращением обширных влажных равнин) и тапиры; с другой стороны, значительная часть родов остается и в измененном виде входит в состав новых формирующихся комплексов; например, носороги и слоны приобретают совершенно своеобразный облик. Одновременно появляются новые роды и виды — эламотерии, южные слоны, большерогие олени, широколобый лось и многие другие.



и Европы совершенно исчезают теплолюбивые формы — оленьки, мунтжаки, южные виды оленей (аксисы, замбары), тапиры, большинство носорогов и слонов, мастодонты, крупные кошки, обезьяны и пр. К этому же времени относится возникновение в позднем плиоцене и раннем плейстоцене ряда новых групп, характерных для плейстоцена и голоцена (эласмотерий, гигантские олени — *Eucladocerus*, настоящие олени — *Cervus elaphus* L. и *C. nippon* Temminck и др.). Этому времени соответствуют таманский и тираспольский фаунистические комплексы.



Фиг. 3. Схема развития и истории распространения рода *Odocoileinae*.

1 — Северная Америка; 2 — Южная Америка; 3 — Европа; 4 — Азия (палеарктическая).

2. Начало среднего плейстоцена является временем широкого распространения в северной половине Азии, в Европе и Северной Америке настоящих арктических и субарктических родов и видов, каковы северный олень, снежный баран, овцебык, шерстистый носорог, мамонт, песец, белый медведь, росомаха, различные лемминги и пр. Эти явления характерны для эпохи верхнепалеолитического комплекса фауны. Они могут быть проиллюстрированы схемой развития и истории распространения подсем. *Odocoileinae* (фиг. 3).

3. В конце плейстоцена происходит вымирание видов, приспособленных к условиям жизни, вызванным ледниковым покровом: шерстистого носорога, мамонта, частично овцебыка. Последний, доживший до нашего времени, сокращает своей ареал, отступая в те районы, где сохранился комплекс жизненных условий, связанных с влияниями ледника: он вымер в Европе и Азии и сохранился на Северо-Американском архипелаге и в Гренландии.

К этому же времени относится сокращение, вернее перемещение к северу, ареалов большинства арктических видов, которые были вытеснены из районов, покрытых массой материкового льда и распространялись во второй половине плейстоцена (в эпоху максимального оледенения) далеко

к югу. Таковы северный олень, песец, лемминги, росомахи и др. Причем следует сказать, что некоторые виды в послеледниковье, видимо, продвигались дальше к северу, чем в настоящее время, что свидетельствует о более теплом, чем позднее, климате многих районов в начале голоцена.

Следует констатировать, что формирование современных зоогеографических группировок в пределах Голарктики нужно отнести к последним этапам геологической и палеозоологической истории Азии, Европы и Северной Америки. Именно современный период мы должны рассматривать как эпоху отступления к северо-востоку типичных арктических форм, жизнь которых связана с условиями, создаваемыми наличием материкового льда. Живым свидетелем этого является последний представитель настоящей ледниковой фауны — овцебык.

Все изложенное выше с несомненностью доказывает, что для понимания современного распространения млекопитающих (так же как и других животных и, несомненно, растений) решающим является познание фаун плиоцена и раннего плейстоцена — для тропической и субтропической зон, плейстоцена и раннего голоцена — для умеренной и арктической зон.

Таким образом, все зоогеографические построения могут иметь серьезные обоснования лишь при наличии детальных исследований поздне-третичной и четвертичной фаун и флор, соответствующих разделов геологии, геоморфологии и палеоклиматологии.

Изучение четвертичного периода приобретает все большее значение в нашей стране. Перед четвертичной палеозоологией также стоят обширные и актуальные задачи. Наиболее существенные из них в отношении млекопитающих, по нашему мнению, следующие.

1. Детальное изучение морфологии, палеоэкологии и филогении, что имеет большое значение для понимания строения, биологии и происхождения современных видов.

2. Познание изменения распространения и происхождения фаун, закономерностей распределения как отдельных видов, так и фаунистических комплексов, что позволит более отчетливо понять ряд вопросов зоогеографии, а также палеоклиматологии и палеогеографии.

3. Изучение условий захоронения и сохранения четвертичных млекопитающих в связи с генезисом их местонахождений (тафономия).

4. Развитие метода абсолютной геохронологии, крайне необходимого как для разрешения указанных выше задач, так и других вопросов, связанных с изучением четвертичного периода.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Г р о м о в В. И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР. Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 64, геол. сер., № 17, 1948.
- Г р о м о в а В е р а. Новые материалы по четвертичной фауне Поволжья и по истории млекопитающих восточной Европы и северной Азии вообще. Тр. Ком. по изуч. четверт. периода, вып. 2, 1932.
- П и д о п л и ч к о И. Г. О ледниковом периоде, вып. 2. Изд. АН УССР, 1951.
- Ф л е р о в К. К. Морфология и экология оленеобразных в процессе их эволюции. Материалы по четвертичному периоду СССР, вып. 2, 1950.

**Вопросы по докладам Б. А. Трофимова и К. К. Флерова и их ответы**<sup>1</sup>

1. В о п р о с. Считаете ли Вы, что ископаемая фауна млекопитающих при учете географического положения места находки может быть использована для дробного стратиграфического подразделения четвертичных отложений?

О т в е т. Несомненно, может и должна быть использована. К этому уже сделан большой шаг В. И. Громовым.

2. В о п р о с. Как Вы расцениваете книгу И. Г. Пидопличко, посвященную истории фауны млекопитающих четвертичного периода?

О т в е т. В книге И. Г. Пидопличко содержится ряд неверных фактов и толкований. Например, в ней говорится, что работы по одомашнению овцебыка проводятся в нашей стране. На самом деле в СССР никогда не завозили овцебыка и никаких работ по его одомашнению не проводили. И. Г. Пидопличко ссылается на книгу И. М. Иванова<sup>2</sup>, но в ней нет никаких указаний на завоз овцебыков в СССР, а говорится только о том, что уже давно пришла пора разведения мускусного быка в полярном секторе нашей страны.

Неверна точка зрения И. Г. Пидопличко на причины вымирания ряда четвертичных млекопитающих и, несомненно, сильно преувеличено значение антропоического фактора, который неправильно трактуется. Например, овцебыка на территории СССР, включая и Новосибирские острова, по взглядам И. Г. Пидопличко, истребил человек. Почему же он не истребил его в Гренландии и в северо-восточной Канаде? Бизоны в Северной Америке процветали до проведения Тихоокеанской железной дороги, и только после этого они были уничтожены американцами с помощью огнестрельного оружия. Насколько мне известно, винтовок у неолитического человека не было, но тем не менее бизоны в Сибири исчезли в доисторическое время. Несомненно, что они не были здесь истреблены человеком, а вымерли под влиянием смены условий жизни.

В книге Пидопличко есть и другие неверные и спорные положения.

3. В о п р о с. Какие виды млекопитающих возникли в четвертичном периоде?

О т в е т. Почти все современные северные виды млекопитающих возникли в четвертичном периоде.

4. В о п р о с. Была ли зональность в географическом распределении млекопитающих в четвертичном периоде?

О т в е т. Зональность, конечно, была и выражалась сильнее, чем в плиоцене.

5. В о п р о с. Вами было упомянуто, что существовало два фактора физико-географических влияний на фауну: сокращение средиземноморских морей системы «Тетиса» и оледенение. В чем сказалось воздействие сокращения морей?

О т в е т. Сокращение бассейнов системы «Тетиса» особенно резко сказалось в плиоцене, повлияв на распространение степных ландшафтов и формирование ряда степных форм в это время. Исчезновение многих субтропических растений и животных, падающее на конец плиоцена,

<sup>1</sup> На все вопросы, за исключением второго, ответы даны Б. А. Трофимовым. На второй вопрос ответ дан совместно Б. А. Трофимовым и К. К. Флеровым.

<sup>2</sup> В книге И. Г. Пидопличко «О ледниковом периоде» имеется ссылка на работу И. М. Иванова «Мускусный бык и проблема его разведения на Советском Севере» (Землеведение, т. 36, вып. 2, 1934, стр. 201—205).

также связано с сокращением площади морей и увеличением континентальности климата.

6. В о п р о с. Вы говорили в своем докладе, что типичные холодолюбивые и снеголюбивые формы появились в среднечетвертичное время. Это правильно. Но возьмем для примера хазарский фаунистический комплекс. Как его нужно назвать? Есть ли в его составе теплолюбивые формы? Не следовало ли его назвать бореальным? Мне хотелось бы получить оценку не общей тенденции, а самого этого комплекса, как такового, его биологическую оценку

О т в е т. Хазарский фаунистический комплекс носит уже следы более холодного комплекса по сравнению с раннечетвертичными.

7. В о п р о с. А предшествующий?

О т в е т. Совершенно теплолюбивый. Взять хотя бы носорогов или предков мамонта.

8. В о п р о с. Что можно сказать об экологических условиях мамонтовой фауны, связанной с ископаемыми льдами в Восточной Сибири? Существовала ли связь ее с ледниковым режимом?

О т в е т. Безусловно, если не с самым ледниковым режимом, то во всяком случае с режимом, близким к ледниковому, потому что фауна Новосибирских островов, например, в основном все же холодолюбивая. Если она связана не со сплошным оледенением, которого в Восточной Сибири, по видимому, не было, то во всяком случае с похолоданием, вызванным локальным оледенением.

---

## ВЫСТУПЛЕНИЯ

М. А. ЗОЛОТАРЕВ

*(Гидрометеослужба)*

В своем выступлении я коснусь вопросов метеорологических, т. е. вопросов климатологии, связанных с проблемой климата четвертичного периода, и частично общих вопросов палеоклиматологии.

Проблема палеоклиматологии имеет большое значение для разрешения вопросов эволюции климата в целом и, в частности, для анализа условий формирования современного климата и его эволюции, а также для воссоздания физико-географических условий, в которых формировались флора и фауна за время всей геологической истории земли.

К сожалению, за последнее время в нашей литературе этому вопросу было уделено очень мало внимания, а то, что писалось, обосновывалось не с тех позиций, с которых нужно было обосновывать и разбирать этот вопрос.

Трудность проблемы породила целый ряд толкований, не имеющих под собой ровно никакой физической основы. Такие ошибочные толкования особенно часто отмечаются в научной зарубежной литературе.

И. Г. Пидопличко в работе, написанной совместно с П. С. Макеевым<sup>1</sup>, а также в собственной своей работе<sup>2</sup> касается идей нашего известного климатолога А. И. Воейкова. При этом он подчеркивает, что А. И. Воейкова нельзя забывать, его книги надо изучать. Это абсолютно правильно. Однако именно в отношении идей А. И. Воейкова указанными авторами делается ряд серьезных упущений. Одно дело цитировать А. И. Воейкова, а другое дело — как его цитировать, какие выводы ему приписывать.

Если просмотреть многочисленные работы А. И. Воейкова (а он высказывал ценные мысли даже в отдельных маленьких заметках, которые не специалисту могут быть неизвестны), то дело выглядит совершенно по-иному, чем представлено в книгах И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева.

Например, после ряда цитат из А. И. Воейкова, искусно использованных И. Г. Пидопличко в своих целях, он пишет: «Воейков доказал, что ледяные покровы прошлого не могли достигнуть того распространения, которое допускали некоторые не в меру увлекшиеся гляциалисты»<sup>3</sup>. Это заключение потребовалось И. Г. Пидопличко для полного отрицания материковых оледенений. У А. И. Воейкова же это возражение направлено только против тех геологов, которые утверждали, что древнее сплошное оледенение было во всем северном полушарии, доходя до 45° с. ш. Между

<sup>1</sup> Пидопличко И. Г. и Макеев П. С. О климатах и ландшафтах прошлого. Изд. АН УССР, 1952.

<sup>2</sup> Пидопличко И. Г. О ледниковом периоде, вып. 1, Изд. Киевского гос. ун-та, 1946; вып. 2, Изд. АН УССР, 1951.

<sup>3</sup> Там же стр. 34.

прочим, в работе И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева, изданной в 1952 г.<sup>1</sup>, соответствующая цитата и выводы из нее отсутствуют. Нигде, ни в одной работе А. И. Воейкова вы не найдете категорического отрицания покровных оледенений. А. И. Воейков отлично понимал, что те знания, которые существовали в его время по физике атмосферы земного шара, не давали ему права сказать «за» или «против», и он очень осторожно подходил к решению всех этих вопросов.

Считаю необходимым отметить, что в работе И. Г. Пидопличко «А. И. Воейков о климатообразующих факторах» (1952) приведена очень любопытная цитата, которая указывает, что прежде чем браться за палеогеографические вопросы, нужно хорошо знать физику. Это мое утверждение относится как к И. Г. Пидопличко, так и в еще большей степени к П. С. Макееву. В указанной статье И. Г. Пидопличко пишет: «Вообще утверждения о том, что климат резко изменяется или изменялся одновременно на всем земном шаре, являются умозрительными и опровергаются при последовательной оценке фактических данных».

Я могу указать много источников с богатым фактическим материалом, которые позволяют утверждать как раз обратное. Поэтому умозрительным в данном вопросе является мнение самого И. Г. Пидопличко.

За период с начала XX в. и по наше время появилось много исследований, построенных на фактическом материале, в которых анализируются дальние и длительные связи метеорологических процессов, развивающихся в атмосфере земного шара. Эти взаимосвязи атмосферных процессов с успехом применяются при долгосрочных прогнозах погоды. Так установлены взаимосвязи развития Азорского максимума и Исландского минимума, Исландского и Алеутского минимумов, силы пассатов и состояния погоды в Западной Европе и т. д. Насколько метеорологические процессы являются мощными, свидетельствует установленный факт наличия климатического эффекта даже в ионосфере (на высоте около 100 км). Это последнее обстоятельство показывает, что если климатический процесс пронизывает большую толщу атмосферы, то он не может быть узко локальным. Большой интерес для палеоклиматологии представляют работы Визе о координации между арктическими и антарктическими льдами, которые вовсе не умозрительны, а подтверждены фактами. Я очень рекомендую И. Г. Пидопличко и П. С. Макееву посмотреть соответствующую литературу. Незнание литературы и приводит к ошибочным выводам.

Что касается вопросов смещения природных зон в неогене и антропогене, разобранных в статье П. С. Макеева<sup>2</sup>, то их климатическая трактовка прямо указывает на полное незнание с физикой атмосферных процессов. Исходная позиция, принятая этим автором, как будто бы соответствует взглядам А. И. Воейкова, но конечные выводы явно противоречат им. Ряд хорошо известных метеорологических процессов П. С. Макеевым изложен просто неграмотно. Я не имею времени приводить соответствующие места из его работы. Однако должен сказать, что указанные вопросы имеют большое принципиальное значение. Для разбора ошибок П. С. Макеева нужно поставить специальный доклад. По представлениям П. С. Макеева, порог Томсона в Атлантическом океане замыкается, а этим самым ликвидируется доступ теплых океанических вод в Полярный бассейн. Он утверждает, что при таком положении оледенение не могло развиваться. В этом

<sup>1</sup> Пидопличко И. Г. и Макеев П. С. О климатах и ландшафтах прошлого. Изд. АН УССР, 1952.

<sup>2</sup> Там же.

заключается крупная принципиальная ошибка, потому что если мы допустим, что порог Томсона замкнулся, то как раз получим решение вопроса о причине возникновения оледенения в четвертичном периоде.

Если к этому добавить еще и то обстоятельство, что П. С. Макеев замыкает не только порог Томсона, а прямо рисует существование континентальной перемычки от Великобритании до Лабрадора и замыкает Берингов пролив, то мы тем самым превращаем арктические районы в огромный «холодильник». При таком положении дела вся водная поверхность арктического бассейна должна покрыться сплошным мощным ледяным покровом. Изменение характера поверхности, подстилающей атмосферу в высоких широтах, должно было в сильной степени сказаться на перестройке всего термо-барического поля атмосферы, т. е. на всех условиях ее циркуляции. Это создало бы весьма благоприятные условия для более сильного похолодания, чем то, которое существовало в действительности даже в эпоху максимального оледенения, а границы оледенения в Европе и особенно в Северной Америке оказались бы значительно южнее максимальных границ действительно существовавшего оледенения.

Чрезвычайно интенсивное развитие ледниковых явлений четвертичного периода в Америке обуславливается тем, что там существуют особые условия циркуляции атмосферы.

Одновременно с развитием оледенения обязательно должен произойти ряд изменений в ландшафтах всех географических зон, вплоть до тропиков. Коротче говоря, при такой замкнутости Полярного бассейна должны ликвидироваться некоторые пустыни северного полушария, например, Сахара. В них должен установиться значительно более влажный климат, потому что основная зона встречи теплых и холодных воздушных потоков должна в это время значительно сместиться к югу.

Метеорологическая наука за последнее время шагнула далеко вперед. Если синоптики иногда ошибаются в прогнозах погоды, то это не может служить оценкой состояния метеорологической науки. Неудачи в прогнозах погоды связаны и с организацией самой работы по прогнозам, и с квалификацией тех лиц, которые давали эти прогнозы. Успешное решение палеоклиматологической проблемы зависит от умелого использования всех достижений отечественной метеорологии.

Считаю необходимым остановиться на вопросе использования некоторыми географами необоснованных и ошибочных выводов группы астрономов (М. С. Эйгенсона и др.) о влиянии солнечной активности на климатические изменения на земном шаре. Причина использования географами некоторых выводов астрономов о воздествии солнечной активности на процессы тропосферы заключается в том, что в течение длительного времени в нашей печати не освещаются иные, более обоснованные пути решения проблемы палеоклиматологии. Только этим можно объяснить заявление К. К. Маркова (Палеогеография, 1951, стр. 145) о том, что «эти изменения (циклы — вековые и более продолжительные) должны учитываться палеоклиматическим анализом». Л. С. Берг также в одной из последних своих работ склонялся к объяснению возникновения ледниковых эпох воздействием изменений ультрафиолетового излучения солнца. Так легко отбрасывать земные причины, влияющие на возникновение эпох оледенения, нельзя. Основным ведущим фактором циркуляционных атмосферных процессов является мощное воздействие энергии теплообмена на земной поверхности. История формирования климата на земном шаре должна рассматриваться во взаимодействии с историей формирования земной поверхности.

Все внимание исследователей должно быть сосредоточено на развитии исследований в этом направлении. Нельзя забывать, что геологическими фактами доказана связь изменений физико-географических условий с моментами перераспределения поверхности суши и моря. Нельзя забывать и выводов, к которым пришла современная звездная астрономия, что солнце находится на такой стадии развития, когда в энергии его излучения не может быть резких изменений за промежутки времени, равный геологической истории земли. Изменения солнечной активности могут сказаться лишь на кратковременных синоптических процессах, но не на основных климатических изменениях.

Для решения проблем палеоклиматов требуется точное знание распределения и конфигурации суши, морей и океанов, глубин водных бассейнов (мелководные или глубоководные), ориентировки горных хребтов и примерного их развития по высоте. Если метеорологам будет дан в руки этот материал, то они могут восстановить условия циркуляции атмосферы для любого геологического периода и с этой позиции решать вопросы климата. Это единственно правильный путь. Исходя из этих положений, метеорологи совместно с представителями других наук смогут решать вопросы формирования физико-географических условий того или иного геологического периода самостоятельными методами исследования. Это значит, что метеорологи смогут подсказать геологам условия формирования тех или иных фаций, помогут палеоботаникам расшифровать климатические условия среды, в которой произрастали те или иные виды растений, и т. д.

В своих реконструкциях нам надо базироваться не только на работах А. И. Воейкова, но и на незаслуженно забытых работах П. П. Лазарева, в которых он показал, что для заданного распределения материков и океанов мы можем полностью моделировать морские течения. Он убедительно показал на примере современного распределения материков и океанов, что полученные им теоретические расчеты полностью совпадают с фактическими данными.

Исходя из указанных выше позиций, мы можем решить вопрос о характере оледенений значительно более древних, чем четвертичное, в частности, о характере пермо-карбонového оледенения, которое многие склонны рассматривать как горное оледенение. Исходя из тех же позиций, мы сможем решить вопрос о климате различных эпох третичного периода.

В заключение считаю необходимым обратить внимание на обстоятельства распределения на земном шаре современных оледенений. Если бы мы смогли распределить современные площади суши таким образом, что обеспечили бы максимальную циркуляцию теплых океанических течений, транспортирующих тепло, накопленное в приэкваториальной полосе земного шара, а участки суши в околополюсных районах распределили бы таким образом, чтобы они не создавали максимальных условий потери тепла в мировое пространство, то мы получили бы на земном шаре климатические условия, аналогичные наиболее теплым климатическим условиям третичного периода.

Н. Г. ПИДОПЛИЧКО

(Зоологический институт АН УССР)

Я прошу уважаемое собрание о разрешении мне сначала ответить очень кратко на выступление М. А. Золотарева. Это выступление очень ярко, но неубедительно и противоречиво и вот почему.

Когда мы решаем общие вопросы науки, мы должны искать общий язык, а между тем М. А. Золотарев ищет то, что нас разделяет.

Что мы берем у А. И. Воейкова? Мы берем в основном то положение, что циркуляция атмосферы зависит от соляричных факторов и от распределения суши и моря. Так об этом говорю и я, и П. С. Макеев. А М. А. Золотарев этого не отмечает. Для того чтобы мы имели общий язык, общее представление о циркуляции атмосферы, нужно, чтобы климатологи дали для ученых и не ученых понятные схемы. До сих пор этого нет. Во многих изданиях по климатологии я с трудом разбираю мысль авторов, потому что изложена она запутанно и неясно.

Организация Московским обществом испытателей природы и Комиссией по изучению четвертичного периода АН СССР объединенного заседания по вопросам изучения истории четвертичного периода нужно приветствовать, ибо вопросы, подвергающиеся здесь обсуждению, актуальны и важны как с теоретической, так и с практической стороны. Метод же обсуждения при участии специалистов разных направлений нужно признать единственно правильным и плодотворным.

Тем не менее мне хочется отметить и недочеты данного совещания, вытекающие не только из организационных соображений, но и из анализа принципиальной постановки рассматриваемых проблем в заслушанных нами докладах.

Поскольку ведущий доклад данного совещания оказался посвященным обсуждению идей таких «сомнительных», с точки зрения докладчика, ученых, как И. Г. Пидопличко и П. С. Макеев, то естественно, что было бы правильно дать возможность выступить с докладом кому-нибудь из этих «сомнительных» ученых, чтобы перед открытием прений присутствующие могли сами судить о том, кто что говорит и отстаивает.

Но раз этого не случилось, то я воспользуюсь тем кратким временем, которое мне дано, и рассмотрю только некоторые вопросы.

Два слова об истории. Е. В. Шанпер заявил, что учение о ледниковом периоде создано Кропоткиным в начале 80-х годов прошлого столетия. Мне до сих пор неясно, зачем понадобилась Е. В. Шанперу подобная фальсификация истории, к сожалению, пропагандируемая и другими геологами. Кроме вреда, подобная точка зрения советской науке ничего не принесет.

Ведь нельзя опровергнуть того факта, что катастрофист Кювье в начале XIX столетия совершенно ясно высказал взгляд о последней катастрофе на земле, об оледенении.

В 1837 г. Агассис в речи, произнесенной в Швейцарии в Обществе естествоиспытателей, высказал мнение, что там, где рассеяны валуны, не только в горах, но и на равнинах были ледники; еще раньше, в 1832 г., Вернардти говорил о прошлом оледенении Северной Германии.

Примерно в это же время ботаник Шимпер ввел в науку понятие «ледниковая эпоха», а в 1847 г. Агассис опубликовал работу «Ледниковая система» и т. д.

Разве из этого не ясно, что учение об оледенении появилось раньше 80-х годов, раньше Кропоткина? Не потому ли Е. В. Шанпер хочет начать родословную этого учения позже, чтобы не связывать его с катастрофистскими корнями, ибо катастрофистами были все названные выше зарубежные ученые?

Говоря о каком-либо учении, мы, конечно, не можем не смотреть на его философскую основу. Ведь в данном случае речь идет не только о валунах и северных оленях, речь идет о взглядах на развитие и историю Земли.

А это уже вопрос не только геологический, но и мировоззренческий. Вот почему, ценя географические работы Кротопкина по их фактическому материалу, мы не можем без надлежащей критики и разъяснений, в частности перед студентами, излагать теоретические взгляды Кротопкина, особенно его философские представления, пронизывающие и его работу «О ледниковом периоде». И. В. Сталин прямо назвал Кротопкина «невеждой в философии». Неужели этого указания мало для того, чтобы понять, что нужно заниматься не апологетикой Кротопкина, а весьма критическим осмысливанием его научного наследия?

Почитайте работы Кротопкина о ледниковом периоде поглубже. В них можно найти не только сведения о финляндских валунах, но и неприемлемые для нас научные принципы.

Нужно отметить, что некоторые геологи вообще и среди них четвертичники, возомнив себя непогрешимыми и непревзойденными знатоками своего дела, перестали работать над собой и стали в теоретической части своей работы отставать. Разве не этим отставанием объясняется призыв Е. В. Шандера не употреблять в нашем обиходе вполне законного и четкого понятия марксистско-ленинской философии — «метафизический»? А как же, если не метафизическими взглядами, можно назвать представления о постоянстве материков и океанов, в той или иной мере пропагандируемые рядом геологов, и представления о чередовании ледниковых и межледниковых эпох, как некоего свойства истории Земли, в частности, четвертичного периода?

Попытка Е. В. Шандера и некоторых других геологов монополизировать работу по объяснению так называемых ледниковых событий обречена на провал. Пока такие специалисты будут топтаться на месте, другие специалисты пойдут дальше, будь то географы, биологи и др.

Перехожу к конкретным принципиальным вопросам, которые нужно было бы осветить.

Прежде всего, вопрос о хронологии. В последнее время выяснилось благодаря ряду работ, что четвертичный период относительно короткий: он тянется не миллион и даже не полмиллиона лет, а гораздо меньше, не больше 200 000 лет. Этот вывод имеет огромное принципиальное значение, и уже сам по себе выбивает научную почву из-под полигляциализма.

По этому и по ряду других соображений вполне назрело время признать, что полигляциализм в научном отношении — концепция несостоятельная, беспочвенная. С этой же точки зрения, более прогрессивным и более научным кажется моногляциализм, ибо моногляциалисты располагают определенными фактически проверенными данными, и спор наш с ними сводится не к отрицанию фактов, а к их иному толкованию.

У полигляциалистов, как правило, во многих случаях достоверных фактических данных для суждения не хватает. У них доминируют лишь размышления, и многие из гляциалистов, безусловно, чувствуют шаткость своего положения и поэтому так резко и даже грубо, как это было у Е. В. Шандера, нападают на всякую новую мысль в данном вопросе.

У представителей гляциализма ошибок очень много. Е. В. Шандер считает, что переносная деятельность рек имеет линейное направление, а поэтому думать об участии рек в разное валунов нельзя. Но ведь кому-кому, как не Шандеру, занимающемуся аллювиальными отложениями, должно быть известно, что такое распространение террасовых аллювиальных равнин, как, например, Днепровская от Киева до Прилук (120 км), Припятско-Деснинская (около 200 км) и другие, нельзя назвать линейным.

Сторонник учения о ледниковом периоде профессор Б. Д. Личков со-здал целое учение о великих аллювиальных равнинах, а аллювиальные равнины — это ведь площади аккумуляции речных отложений.

Значит, дело не в линейности, а в том, переносит ли речная и озерная вода валуны и в каких случаях.

Ответ можно дать один — переносит. Если это так, то тогда спор нужно вести о том, орошались ли эти аллювиальные равнины водами материковых льдов или обыкновенными источниками речных вод. Мы склоняемся к последнему мнению.

Конечно, я не имею возможности развивать здесь далее свою точку зрения за краткостью времени, но смысл ясен: нужно глубже изучать древние и новые аллювиальные образования, а на речную сеть надо смотреть не метафизически, а связывать ее развитие с четвертичной тектоникой. И если у нас речная сеть не будет рассматриваться сама по себе, а мощная четвертичная тектоника тоже сама по себе, то тогда мы увидим совершенно новые факторы, новые явления, вытекающие из взаимосвязи этих и других геологических факторов.

Теперь несколько слов о морях. Даже сторонники полигляциализма признают, что в области Балтики существовали иолдиевый, литториновый, анциловый и другие бассейны морского и озерного типа. Гидрологические особенности этих бассейнов и климатический режим того времени были отличны от современных. Условия образования осадков тогда не вполне напоминали условия, существующие в современном Балтийском море. Динамика донных и береговых отложений была иной, чем ныне. Но она еще не изучена. То же можно сказать и об аккумулятивных формах рельефа древних прибрежных территорий, которые также не все изучены.

В то же время мы указываем на существование в прошлом довольно обширного Балтийско-Беломорского бассейна. Его роль в создании аккумулятивных форм рельефа и в разnose валунов была огромна. Но этого гляциалисты понять не хотят. Они считают, что все сделали ледники.

Но если мы посмотрим на формы и масштабы прибрежной седиментации валунных и прочих образований на побережьях Охотского, Карского и даже Белого и Балтийского морей, когда мы вникнем в динамику наносов мелководий, то увидим, что там ледникам и делать было нечего. Там мы найдем и озы, и друмлины и даже так называемые камы.

Весьма демагогически и несерьезно прозвучало в докладе Е. В. Шандера то место, где он говорил о воскрешении нами дрейфовой гипотезы Ляйеля, Дарвина и Мурчисона. Подобное толкование нашей точки зрения является поклепом. Мы признаем наличие в настоящее время и в прошлом дрейфовых процессов: куда же их деть, если они есть и были? Но мы не считаем, что были только дрейфовые процессы. Их роль такова, какова она есть среди многих других факторов валунопереноса и валунонакопления.

Что же касается значения дрейфовой теории, то она в свое время была учением прогрессивным и способствовала борьбе с катастрофистским пониманием оледенения. Сторонники дрейфовой теории признавали ледниковый период, но локализовали оледенение лишь на севере, за полярным кругом, стараясь придать этому учению рациональную форму.

В своем докладе Е. В. Шандер изумил нас таким «достоверным» фактом, как перенос ледниками валунов с восточного склона Скандинавских гор на западное побережье Норвегии. При этом он сослался на то, что под влиянием своей тяжести лед может двигаться против уклона. Но какова же должна быть мощность ледника, чтобы он силой своей тяжести

мог перевалить массу льда через горы? Этот же вопрос Е. В. Шанцер затрагивал, говоря о продвижении льда на равнине. Говоря о физических закономерностях движения льда, видимо, нужно приводить для своих выводов и обоснования. Лед действительно под напором своей тяжести мог бы двигаться по равнине и, может быть, даже и через горы, как думает Е. В. Шанцер. Но, как указывал еще А. И. Воейков, для этого лед должен был бы быть толщиной 18—20 км. Спрашивается, где же на такой высоте возьмутся водяные пары или облака, достаточные для конденсации твердых осадков и образования ледников?

Выезжая на такой «ледниковой телеге» в области затронутых вопросов, далеко не уедешь.

Много суждений, хотя и примитивных, дано Е. В. Шанцером в отношении развития ледниковой фауны и флоры, но по этим вопросам я скажу несколько слов позже в связи с другими докладами, а самое попытку Е. В. Шанцера использовать данные палеонтологии для своих выводов я считаю почти единственной положительной чертой его доклада.

Главный недостаток доклада Е. В. Шанцера состоит в том, что он не выделил, где главные и наиболее важные спорные вопросы, а где второстепенные. Он не затронул, например, вовсе вопроса о том, как преломляется учение о ледниковом периоде среди широких масс населения. А ведь это вопрос очень важный, и совсем не все равно, как отвечать на него. Вот, например, недавно учитель Н. И. Пелих в письме в редакцию журнала «Наука й життя» (Киев) писал следующее:

«В начале четвертичного периода было наступление ледника. Наступления ледников и оледенения изменили картину Русской равнины, уничтожили всю растительность, которая росла здесь прежде, животный мир оттеснили на юг. Наступления ледников и оледенения — это невообразимо страшная картина. И вот прошло много тысяч лет со времени последнего ледника. На месте страшного оледенения выросла новая растительность, появился человек, выросли села и города. Мне теперь страшно представить новое наступление ледника, мне страшно думать, что он уничтожит все то, что есть на Русской равнине. Я просил бы, чтобы редакция журнала «Наука й життя» ответила мне на такие вопросы:

1. Какие условия заставили ледники наступать?
2. Возможно ли новое наступление ледников?
3. При каких условиях оно возможно?
4. Может ли человек задержать наступление ледников?»

Из дальнейшей переписки с т. Пелихом выяснилось, что он допускает возможную гибель коммунистического общества в будущем от ледников.

Мы написали т. Пелиху, что бояться ему за будущее нечего, ибо и в прошлом таких страшных ледников на равнинах южнее полярного круга не было.

Многие, в том числе и Е. В. Шанцер, возмущаются тем, что мы именно так и ставим вопрос. Недаром же поднимался вопрос даже об изъятии наших книг из продажи.

Однако научное общественное мнение во многих уголках СССР приняло новую точку зрения не так, как Е. В. Шанцер. И напрасно он старается изобразить меня и П. С. Максеева как странных кустарей-одиночек, которые не могут понять тайн гляциализма и гляциалистической четвертичной геологии. Могу заверить собравшихся, что многие работники, в том числе и геологи, никогда даже не видевшие ни меня, ни П. С. Максеева, пишут нам весьма дельные соображения, сообщают о новых фактах и наблюдениях, говорящих отнюдь не в пользу сторонников гляциализма.

Касаясь других докладов, я хочу отметить, что наиболее принципиален по своей сущности был доклад В. Н. Васильева. Интересны по своему фактическому материалу и некоторым выводам были и другие доклады.

В докладах К. К. Флерова и Б. А. Трофимова дано много интересных палеозоологических сведений. Но недостатком этих докладов было то, что в них даже не упоминалось о роли антропоических факторов в исчезновении ряда животных, особенно в последнее тысячелетие, а ведь без учета этих факторов правильных выводов сделать нельзя.

Кроме того, Б. А. Трофимов допустил ряд неточностей в геологической части. Для пользы дела, очевидно, нужно, чтобы геологи облегчили палеонтологам познание геологической науки и, наоборот, чтобы палеонтологи со своей стороны выделили главное в своей отрасли для использования их выводов в геологии.

Я не буду вступать с некоторыми докладчиками в полемику по поводу своих последних работ, так как мне ясно, что всерьез эти работы ими не читаны. Замечу только, что в пределах так называемого днепровского ледникового языка отмечалось не более 13% тундровых животных (по отношению к местной фауне).

Отрицая в прошлом наличие оледенения на равнинах Европы, мы объясняли климатические изменения, улавливаемые достаточно ясно на основании изучения ископаемой флоры и фауны, геологическим развитием Северной Атлантики, приведшим к последнему погружению суши, соединившей Европу с Америкой через Исландию и Гренландию. При этом соединились воды Ледовитого и Атлантического океанов, в пределах Северной Атлантики появились холодные течения (теплые же, южнее погружившейся суши, были всегда), этот участок Мирового океана стал влиять на характер воздушных течений, а следовательно, и на климат в ближних и более отдаленных частях европейской суши.

В среднечетвертичную эпоху и в начале голоцена под влиянием холодноводного Балтийско-Беломорского бассейна в средней полосе Европы отмечалось заметное похолодание.

Подобный взгляд на развитие Северной Атлантики не нов; в той или иной форме его придерживались Ф. К. Чернышев, М. А. Мензбир и др.

Заменой этой концепции другими мы обязаны американским геологам и палеонтологам, в частности Метью, Осборну, Симпсону и др. В основе концепции американских авторов о том, что в течение третичного и четвертичного периодов Европа никогда не соединялась с Америкой, лежит все то же учение о ледниковом периоде.

Данные подводной геоморфологии, биогеографии и палеонтологии противоречат этой американской концепции.

А если это так, то нужно из этого сделать соответствующие выводы и пересмотреть данные, касающиеся учения о так называемом ледниковом периоде на основе учения о мировой зональности великого русского ученого-естествоиспытателя В. В. Докучаева.

Вот какова наша точка зрения.

## И. В. ФЕДОРОВ

(Институт океанологии АН СССР)

В докладах настоящего совещания были показаны изменения наземной флоры и фауны в течение четвертичного периода, которые подтверждают климатические изменения как в пределах территории СССР, так и в пределах всего земного шара.

Мне кажется, к этим данным необходимо добавить сведения об изменении фауны моллюсков наших южных морей. В этом случае целесообразно воспользоваться данными по Каспийскому морю, на котором в течение четвертичного периода сказывались влияния оледенений как Русской равнины, так и горных областей Кавказа и Средней Азии. Каспий был замкнутым или полузамкнутым бассейном, и его фауна моллюсков подвергалась всем климатическим невзгодам. С другой стороны, она испытывала фазы расцвета в моменты климатического оптимума.

Нужно сказать, что климатические изменения, на которые реагировала фауна моллюсков, подтверждаются для области Каспия рядом других данных, в частности, данными фаунального анализа.

Начиная с конца плиоцена, в области Каспия в истории развития фауны моллюсков можно выделить четыре переломных момента.

Первый переломный момент в развитии фауны моллюсков отмечается на границе плиоцена и плейстоцена (между апшеронским и бакинским веками) и характеризуется регрессией моря. Апшеронская фауна почти полностью вымирает и на смену ей появляется уже собственно четвертичная фауна — бакинская. Это крупный перелом — регрессия моря и изменение фауны.

Второй переломный момент отмечается на границе хазарского и хвалынского веков. В это время была незначительная регрессия моря, которая сопровождалась относительно небольшим изменением фауны моллюсков.

Третье изменение происходило на границе хазарского и хвалынского веков. Это изменение мы наблюдаем на всех берегах Каспия; оно приурочено к переломному моменту между хазарским и хвалынским веками. Правда, здесь не происходит коренной смены фауны, как это отмечается на границе апшерона и баку, но это был самый крупный перелом в эволюции ее на протяжении четвертичного периода.

Последующая максимальная раннехвалынская (нижнехвалынская) трансгрессия принесла новую фауна, отличную от предшествовавшей хазарской, характеризовавшуюся угнетенностью и бедностью в связи с общим опреснением моря.

Следующий менее значительный, но вполне отчетливый четвертый переломный момент в эволюции фауны наблюдался на границе хвалынского и новокаспийского времени. Он ознаменован появлением многих современных каспийских форм и новой трансгрессией.

Таким образом, в развитии фауны моллюсков мы наблюдаем отчетливые изменения. При этом нужно сказать, что эти изменения фауны моллюсков замкнутого озерно-морского бассейна — Каспия — параллельны и однозначны изменениям фауны наземных млекопитающих и, несомненно, флоры. Они также с несомненностью подтверждают наличие крупных климатических изменений на протяжении четвертичного периода, наиболее значительные из которых сопровождались развитием горных и материковых оледенений.

Особенно показательным является крупный переломный момент в развитии фауны на границе хазарского и хвалынского веков. В это время появляется холодолюбивая наземная фауна и флора и происходит изменение видового состава и угнетение фауны моллюсков. Последнее указывает на относительное опреснение всего моря, связанное с усиленным стоком вод суши.

## В. Н. ВАСИЛЬЕВ

*(Ботанический институт АН СССР)*

Е. В. Шанцер довольно категорично заявил, что наличие четвертичного оледенения можно считать вполне установленным и что, следовательно, идея о четвертичном оледенении уже не гипотеза, а теория. А как расценивать факт наличия на Кольском полуострове и на севере Скандинавии в настоящее время ряда эндемичных древесных пород, сохранившихся там, несомненно, с третичного времени? Из них я в своем докладе называл ольху, рябину, сосну и затем один вид березы, ближайшие родичи которого находятся сейчас только на Дальнем Востоке, Кавказе и в Северной Америке. Я полагаю, что на этот вопрос Е. В. Шанцер, с точки зрения принятой им гипотезы, ответить никак не сможет. В самом деле, как он расценивает факт наличия на Кольском полуострове и севере Скандинавии эндемичных видов, южная граница которых не выходит за пределы предполагаемого центра оледенения? Мне кажется, что эти факты должны бы заставить его призадуматься, по-новому подойти к разрешению поставленных вопросов и серьезно отнестись к вопросу о том, было ли в действительности сплошное оледенение на Кольском полуострове и в северной Скандинавии, так как то, о чем говорю я, это факт, а то, что утверждает Е. В. Шанцер, это гипотеза. Факт сильнее любой гипотезы, и если какая-нибудь из них противоречит фактам, то эту гипотезу требуется пересмотреть.

Теперь перейдем к вопросам о смещении природных зон. Некоторое смещение природных зон в недавнем геологическом прошлом допустить необходимо, но все же в весьма ограниченных масштабах.

Этого вопроса я хочу коснуться вот по какому поводу. Если мы в настоящее время рассмотрим и климатические условия, и характер растительного покрова в областях современного оледенения, то увидим полное соответствие между широтным и высотным положением ледников и прилегающей к ним растительностью. В высоких широтах у края ледника и на значительном расстоянии от него расположена полоса тундры и полярных пустынь. В более низких широтах (55—60° с. ш.) в северо-западной Америке у подножия ледников располагаются темнохвойные леса ситхинской ели. В Новой Зеландии ледники вклиниваются вглубь субтропического леса: у подножия их растут древовидные папоротники. В Чуйской степи (Алтай), по склонам гор, примыкающих к ней, почти до самого плато спускаются ледники, а уже самое название «Чуйская степь» говорит о том, каков характер растительного покрова в этом районе.

Следовательно, ни о каком крупном масштабе смещения зон под влиянием ледников говорить не приходится.

Те данные, которые приводятся Е. В. Шанцером и другими докладчиками относительно наличия арктических видов около южного края ледников, основаны на недоразумении. Эти товарищи забывают, что ряд представителей так называемой «арктической» флоры может произрастать на болотах более южных широт.

В связи с этим я скажу несколько слов по вопросу о существовании степной зоны в плиоцене и плейстоцене.

Все выступавшие здесь докладчики категорически утверждали о существовании степей в неогене и, тем более, в плиоцене. Отрицать наличие степей в неогене и, в частности, в плиоцене, не приходится. Это установлено многочисленными палеонтологическими находками и данными спорово-пыльцевого анализа. Но это говорит не за, а против наличия

ледниковых покровов, требующих для своего формирования значительного количества осадков. Если бы осадков в плейстоцене выпало мало, то откуда и за счет чего мог образоваться ледник? А если предполагать обратное, что климат был очень влажный и дождливый, то естественно предположить, что в современной степной зоне климатические условия были в те времена иные, чем в настоящий период. В плейстоцене климат был гораздо более влажным, в частности, в области современных степей, где растительность была ближе к лесостепной. Тем более нельзя говорить о степях в плиоцене.

В настоящее время имеется ряд материалов по югу Европейской части СССР, которые показывают, что в конце плиоцена и в начале плейстоцена на месте южнорусских степей были лесные и лесостепные ландшафты. Там значительную роль играли леса и меньшую — луговые ценозы и ценозы травянистые с участием представителей степной флоры.

В связи с этим разрешите напомнить, что в Крыму имеется вид белой березы, который никак не мог бы туда попасть, если бы не было столь широкого распространения в плейстоцене Украины хотя бы разрозненных лесных насаждений.

#### И. К. ИВАНОВА

*(Комиссия по изучению четвертичного периода АН СССР)*

Одной из главных задач организации настоящего совещания было координирование работ ученых разных специальностей, а поскольку обсуждаемой проблемой является четвертичное оледенение, постольку в данном случае речь шла о координации работ в области изучения четвертичного периода. Необходимо отметить, что в области этого наиболее молодого периода в истории Земли такая координация наиболее осуществима и может дать (и уже даст) весьма плодотворные результаты.

Однако настоящее совещание показало, что общее понимание многих вопросов учеными различных специальностей далеко еще нельзя считать достигнутым.

Так, например, в докладе В. Н. Васильева делаются очень широкие выводы о климате обширной территории в с е й Восточной Сибири в течение в с е г о плейстоцена.

Мне кажется, что тот материал, который положен в основу этих выводов, далеко недостаточен. Территория эта грандиозна, количество находок не так уж велико, а главное то, что они плохо датированы в стратиграфическом отношении. Здесь В. Н. Васильев слепо положился на геологов и приводит их, вероятно, предположительную датировку. Но ведь геологи обычно устанавливают возраст отложений на основании определения заключавшихся в них органических остатков. Здесь две науки должны взаимно обогащать и развивать друг друга, а не идти одна на поводу у другой.

В. Н. Васильев не учел в своих построениях сложности геологической истории четвертичного периода, а если бы учел ее, то вряд ли решился бы на такие смелые выводы, а принадлежность значительной части упоминаемых им находок флоры к четвертичному периоду взял бы под сомнение. Ведь совершенно не исключена возможность того, что теплолюбивые формы здесь могут быть и более древними. Такие выводы, какие сделаны

В. Н. Васильевым, можно делать только в результате последовательного изучения целого ряда полных разрезов четвертичной толщи и их тщательной корреляции.

Еще более сильную недооценку геологических данных мы видим у И. Г. Пидопличко. Хотя последний и говорит о необходимости всестороннего изучения явлений, но, к сожалению, не проводит этого на деле, а, используя в своих работах данные смежных наук, толкует их не объективно, а часто и просто ошибочно.

Приведу пример. В своей книге «О ледниковом периоде» т. 2 (Изд. АН УССР, 1951) на стр. 25 он пишет: «Млекопитающие составляют основную группу животных, на основании изучения которых мы строим свои выводы». Этот том содержит, по словам автора, «обзор биологических и географических особенностей главнейших представителей четвертичной фауны млекопитающих», которой автор, зоолог по специальности, придает очень большое значение и откуда, собственно, пришла его идея об отсутствии материковых оледенений.

В этом обзоре бросаются в глаза два момента.

1. Абсолютное игнорирование геологических данных. Рассматривая вопрос истории развития ископаемой четвертичной фауны млекопитающих, автор, утверждая о необходимости комплексного подхода к решению вопроса, ни в одном случае не приводит никаких геологических данных, кроме самых общих — «плейстоцен», «плиоцен». И это не может быть объяснено недостатком места. Работа изобилует цитатами из сочинений Брэма и других авторов, всевозможными цифровыми данными о современной фауне и ее привычках, выписками из летописей, легенд, фольклора и т. п.

2. Тенденциозный подбор материала.

Приводятся только те данные, которые в какой-то степени могут быть использованы в пользу гипотезы, предлагаемой автором. Игнорируются многочисленные фактические данные, противоречащие его воззрениям.

Чтобы не говорить об этом голословно, приведу некоторые примеры. В первом разделе автором рассматриваются «слоны».

В настоящее время советскими палеонтологами установлено, что это семейство представляет наибольший интерес для стратиграфии четвертичных отложений. Твердо установлен генетический ряд *Elephas meridionalis* — *El. trogontherii* — *El. primigenius* (мамонт), развитие которого шло в соответствии с изменением условий среды обитания. При этом среди мамонтов выделяются две формы: ранняя и поздняя. Последняя носит все признаки приспособления к холодному климату: мамонт, как известно обрастает шерстью; зубы его приобретают все большее и большее число пластин со все более тонкой эмалью, что свидетельствует о приспособлении к грубой и скудной растительности; бивни мамонта спирально закружаются, увеличиваясь в ширину, что говорит о преимущественном обитании его в безлесных открытых пространствах.

Все известные находки остатков предка мамонта *Elephas meridionalis* Nesti приурочены к верхнеплиоценовым и нижнечетвертичным отложениям, *El. trogontherii* Pohl. — к среднечетвертичным, а *El. primigenius* Blum. (собственно мамонта) — к отложениям не древнее слоев, соответствующих максимальному оледенению Европы. Среди нижне- и среднечетвертичных отложений юга мы находим другую форму — бокового потомка этой ветви *El. antiquus* Falc., по времени существования примерно синхронному *El. trogontherii* Pohl., но обитающего в других географических условиях.

Все высказанные положения являются в настоящее время для советских палеонтологов и геологов-четвертичников азбучной истиной, множество раз проверенной на практике.

Однако И. Г. Пидопличко высказывает иные взгляды.

Резко выступая в этой книге против теории крайнего миграционизма (которой, кстати сказать, давно уже никто не придерживается не только у нас, но и за рубежом) и утверждая, что существование мамонта не является доказательством существования ледникового периода (к такому доказательству в настоящее время никто и не прибегает), И. Г. Пидопличко пытается доказать, что мамонт в том виде, как мы его знаем, существовал в течение всего четвертичного периода, а, возможно, и плиоцена, и сосуществовал вместе со своим предком *Elephas meridionalis* Nesti. Это является у него одним из доводов, разбивающих теорию покровного оледенения. Посмотрим, чем обоснованы такие выводы, сделанные в самой безапелляционной форме. Они обоснованы следующими «фактами». Мамонт найден:

- 1) в плиоцене Италии вместе с *Elephas meridionalis* Nesti;
- 2) в древнечетвертичных гравиях в Тирасполе вместе с более древними формами *Elephas*;
- 3) в доледниковых отложениях «Тульской губернии» вместе с теплолюбивой флорой.

В первом случае автор возвращается к давно известному всем палеонтологам и поставленному под сомнение материалу из работы Депере и Майе<sup>1</sup>. На страницах 30 и 214 он пишет о том, что «Депере и Майе, как известно, нашли остатки мамонта в сопровождении южного и древнего слонов в озерных плиоценовых отложениях между городами Виллафранка и Сен-Паоло на севере Италии. .». Делается ссылка на страницы работы. Я нарочно еще раз просмотрела эти страницы. Депере и Майе действительно «нашли» эти остатки *Elephas* в музее г. Турина среди других музейных экспонатов. На этикетках значилось, что остатки найдены в 1869 г. при прокладке железной дороги между Сен-Паоло и Виллафранка и что они происходят из озерных плиоценовых отложений. Спрашивается, можно ли считать достоверной эту музейную датировку середины прошлого века? Ведь и в настоящее время находки фауны при земляных работах не всегда бывают привязаны к разрезу, а датировка музейного материала бывает неточной. Как же можно опираться в своих научных построениях на такого рода «факт» и принимать его не критически? К тому же, судя по изображениям зуба, итальянский мамонт относится к ранней форме.

Второй «факт», о котором говорит И. Г. Пидопличко, — это совместное нахождение мамонта с более древними формами слонов в тираспольском гравии — далеко не доказан. Мне приходилось пересматривать коллекцию М. В. Павловой из Тирасполя и там находить зубы *Elephas* с большим количеством пластин, определенные ею как *Elephas wusti*. Однако делать решительные выводы на основании изучения изолированных зубов *Elephas* еще нельзя. Мы знаем чрезвычайно широкие индивидуальные вариации размеров, частоты пластин и других диагностических признаков зубов одного и того же вида слоновых.

Кроме того, необходимо подчеркнуть, что точное местонахождение этих остатков не всегда бывает установлено. В Тирасполе, несомненно, можно найти разные формы, но отнюдь не совместно, не в одном и том

<sup>1</sup> Depéret Ch. et Majet L. Les éléphants pliocenes. Ann. Univ. Lyon N. S. I, Fasc. 43, 1923.

же стратиграфическом горизонте. Разработки гравия ведутся на разных террасах. Да и в разрезе одной террасы могут быть сделаны разновозрастные находки в различных ее частях; например, в гравийной толще может быть одна форма, а в покрывающих гравий делювиальных суглинках — другая<sup>1</sup>.

Для И. Г. Пидопличко имеет значение, к сожалению, только географическое положение находки, а ее геологическое положение, возможность приуроченности разных форм к разным частям сложного разреза четвертичных отложений игнорируется.

Третий «факт» — находка мамонта с теплолюбивой флорой в доледниковых отложениях Тульской губернии. В литературе имеется упоминание о том, что геолог Соколов в конце прошлого века нашел в озерных доледниковых отложениях урочища «Ноево потопище» бивни мамонта вместе с обильными растительными остатками и стволами дуба.

И. Г. Пидопличко приводит этот единственный факт в качестве доказательства того, что мамонт был обитателем лиственных лесов и лесостепи, а не лесотундры (опуская при этом многочисленные факты находок мамонта в условиях, говорящих о суровом климате).

Однако и этот единственный факт вызывает сомнения по следующим обстоятельствам.

1. Отложения, о которых пишет Соколов, могли быть не «доледниковыми», так как в прошлом веке стратиграфическое расчленение четвертичных отложений не было сделано достаточно детально.

2. Естественно, что геолог (не палеонтолог), найдя там остатки слона, отнес их к «мамонту». В настоящее время, когда находки древнего слона известны из нижнечетвертичных отложений района г. Москвы, можно предположить, что и остатки, найденные Соколовым, могли принадлежать к более древней форме.

3. Само название урочища «Ноево потопище» говорит о том, что оно было местом скопления остатков фауны, древесины и пр. Возможно, что эти остатки были снесены туда из других горизонтов и находились во вторичном залегании.

Таким образом, и это обоснование является весьма шатким.

И. Г. Пидопличко много пишет о широком распространении мамонта в Европе. Это распространение легко объясняется им же самим приводимым предположением о способности мамонтов к далекому сезонным кочевкам (как известно, современные африканские слоны могут продвигаться на 100 км в день по пересеченной местности) и скорее говорит за наличие ледникового покрова на севере Европы, чем против этого. Такие решительные выводы могли бы быть сделаны автором только при нали-

<sup>1</sup> Необходимо отметить, что на совещании по лёссовым породам УССР, происходившем в Киеве в июне 1955 г., И. Г. Пидопличко было продемонстрировано два зуба «мамонта», найденных в тираспольском гравии, на основании которых он строит свои выводы.

Один из этих зубов, отличающийся очень крупными размерами и узостью коронки, по своему характеру, специфически желтому цвету и степени сохранности мало отличается от зубов слонов из тираспольской коллекции М. В. Павловой и не может быть отнесен к *Elephas primigenius* Blum.

Второй зуб действительно принадлежит мамонту. Однако белый цвет его и характер фоссилизации говорят о том, что он был захоронен в каких-то других отложениях. По сообщению А. П. Ромодановой, нашедший этот зуб в 1949 г., оказалось, что он был обнаружен в отвалах после проведения взрывных работ в тираспольским гравийном карьере. Повидимому, он происходит из покрывающего гравий делювия.

Таким образом, тираспольские материалы И. Г. Пидопличко не могут свидетельствовать о сосуществовании мамонта с его предками.

чий строгой геологической датировки описываемых находок. Геологические же условия нахождения остатков слонов как раз резко противоречат его утверждению о древности мамонта. Мы знаем многие десятки разрезов и находок, доказывающих их стратиграфическую приуроченность к отложениям определенного возраста.

Я беру на себя смелость утверждать, что нигде еще не было сделано достоверной находки мамонта *Elephas primigenius* в отложениях более древних, чем соответствующие максимальному оледенению, что нигде нет достаточно веских доказательств совместного нахождения непереотложенных остатков *El. primigenius* и *El. meridionalis* в одном и том же стратиграфическом горизонте.

Можно было бы привести еще целый ряд примеров подобного рода из работы И. Г. Пидопличко. Факты, которые идут в разрез с его положениями, замалчиваются или упоминаются вскользь. Все то, что хотя бы косвенно может быть истолковано в пользу его взглядов, тщательно и кропотливо выбирается им и используется.

Многие положения И. Г. Пидопличко идут прямо против идеи развития. Так, он не допускает, что ледниковый покров, существующий в настоящее время, например, на Шпицбергене, мог занимать когда-то большие площади. Он понимает распространение этого покрова только как «катастрофу», а не как медленно в продолжение сотен тысячелетий развивающийся процесс в истории земли, вызванный определенными закономерными причинами. Обросший шерстью мамонт не является у него результатом развития слоновых в связи с изменением условий их среды обитания, а существовал в таком виде испокон веков.

Никто не может отрицать того, что критический пересмотр старых положений в науке является залогом ее роста и развития. Вопрос только в том, насколько обоснован этот критический пересмотр.

Советские палеонтологи, занимающиеся изучением четвертичных позвоночных (Е. И. Беляева, В. И. Громов, В. И. Громова, К. К. Флеров, И. М. Громов, Б. А. Трофимов, Н. К. Верещагин, В. Е. Гарутт) достигли больших успехов, в частности, в отношении возможности использования находок этих позвоночных для стратиграфического расчленения четвертичных отложений. В этом отношении они опередили зарубежную науку, занимающуюся в основном выделением местных фаунистических комплексов без широкого их сопоставления между собой. Фауна млекопитающих широко и с неизменным успехом используется у нас геологами-четвертичниками и геоморфологами в их практической работе.

Выработана, может быть, еще далеко не совершенная, но нужная и полезная схема стратиграфии четвертичных отложений на палеонтологической основе.

И. Г. Пидопличко призывает к слову этой схемы, не имея для этого достаточных оснований и действуя при этом необъективными методами. Можно только пожалеть, что такой энергичный, активный и работоспособный человек стоит на ложном научном пути.

В. И. ГРОМОВ

(Институт геологических наук АН СССР)

Остановимся коротко на вопросах организации и программы нашего совещания. Нужно считать весьма положительным фактом попытку коллективного разрешения очень крупных и важных проблем оледене-

ния. Однако в порядке самокритики следует отметить, что мы не охватили всех вопросов, связанных с этими проблемами. Здесь не было докладов археологических, палеоклиматических. Товарищи, выступающие в прениях, стараются устранить эти недостатки. М. А. Золотарев пытался восполнить пробел по части палеоклимата. П. В. Федоров доложил о моллюсках. Мне представляется правильным выступление Е. В. Шанцера, который объективно рассматривал вопрос. Он дал представление о состоянии знаний по проблеме оледенения и связанных с ним явлений без приведения фактического материала, что, естественно, в коротком докладе сделать было невозможно. Но Е. В. Шанцер внес некоторую схематизацию в вопрос о четвертичной фауне. Фауна млекопитающих раннего плейстоцена до максимального оледенения, по Е. В. Шанцеру, имела теплолюбивые элементы, а потом в ней появились холодолюбивые формы; дальше она остается такой же, как в среднем плейстоцене. Это не так. Мы располагаем данными, которые говорят нам об изменениях фауны на протяжении всего плейстоцена и дают возможность наметить время, когда начинают формироваться биоценозы тундры, степи, тайги и т. д.

К сожалению, этой стадии изученности ископаемого материала еще не достигли наши палеоботаники.

Очень много говорилось на совещании о И. Г. Пидопличко и его работах. Это и понятно. Он оспаривает правильность таких представлений, которые для всех являются истинной. «Никакого оледенения в четвертичном периоде не было», — говорит он.

Несколько слов я считаю нужным по этому поводу сказать. И. Г. Пидопличко мы знаем, как хорошего зоолога. Его первая работа по грызунам широко известна. Известно, с каким упорством он работает, известно, как он обрабатывает материалы. В вопросах зоологии и палеозоологии его заслуги бесспорны, но в области палеогеографии этого сказать нельзя. Конечно, здесь не место давать подробную рецензию на работу И. Г. Пидопличко «О ледниковом периоде». Может быть, я буду несколько голословным, но все же должен сказать, что в этих работах почти каждая страница вызывает у меня замечания и вопросы. У меня создалось впечатление, что метод И. Г. Пидопличко крайне субъективен. Он выбирает только те факты, которые, якобы, подтверждают его теорию.

Приведу несколько примеров. Красной чертой через всю работу проходит идея о том, что четвертичное оледенение, как его обычно понимают, было катастрофой в философском понимании этого термина и далее к обоснованию этой идеи начинают подбираться факты. В итоге И. Г. Пидопличко приходит к заключению, что «в полигляциализме мы можем видеть классический пример псевдонаучного течения, избилующего фантазией и домыслами, не считающегося с фактами и не обнаруживающего в своем содержании логичности и малейшей последовательности» (стр. 42). Вот как оценивается теория, которой придерживаются почти все геологи.

И. Г. Пидопличко, судя по его выступлению, обиделся на Е. В. Шанцера за то, что последний резко отозвался о его работах. А сам он какие характеристики дает советским ученым? И. И. Пузанов, по его словам, защищает ложные идеалистические положения, Н. В. Серебровский закрыл себе путь к освещению действительной истории, приняв ложную теорию оледенения, и т. д. По мнению И. Г. Пидопличко, Г. В. Никольский — идеалист, К. В. Никифорова — миграционист, академик А. П. Павлов — катастрофист, С. А. Яковлев — мистик, К. К. Марков и И. П. Герасимов — скатились к неокатастрофизму, Б. Л. Личков — эклектик, Г. Ф. Мирчинк — катастрофист, А. И. Москвитин, Е. В. Шанцер, Б. П. Кротов,

академик А. В. Обручев и многие другие — все это проводники псевдонаучного течения, не считающиеся с фактами.

Вот какими оказались ученые, к которым мы все привыкли относиться с уважением. Мне кажется, что это несправедливое принижение советской науки.

Подобные эпитеты И. Г. Пидопличко не считает обидными, а сам обижается на Е. В. Шандера.

Расправившись с учеными-гляциалистами, И. Г. Пидопличко наметил основные вехи развития «прогрессивного» не ледникового направления в науке: Ломоносов—Ляйель—Пидопличко. Так он стал прямым учеником М. В. Ломоносова. Однако Ч. Ляйелю он напрасно приписал обоснование актуалистической теории. Ч. Ляйель был отцом ошибочного униформистского принципа, а не прогрессивного и ныне употребляемого актуалистического метода.

И. Г. Пидопличко, наверное, скажет, что на него напрасно здесь нападают, не дают ходу новатору и т. д. Мне кажется, что можно и должно критиковать и такие положения в науке, которые кажутся уже аксиомами, но для этого прежде всего надо доказать, что эти положения дискуссионны. С этого надо начинать. А И. Г. Пидопличко сначала всех разругал, ледниковую теорию признал лженаучной, а дискуссионность ее обещал показать в третьем томе своей работы, которого еще нет. Это неверный метод критики. Ну, а вдруг И. Г. Пидопличко усомнится в том, что земля вращается вокруг солнца? Что же, мы и тогда будем с ученым видом обсуждать его сомнения? До тех пор, пока он не покажет на фактическом материале ошибочность или по меньшей мере дискуссионность ледниковой теории, никто его новатором считать не может и не станет.

### Д. С. СОКОЛОВ

*(Московский геолого-разведочный институт им. Орджоникидзе)*

Работа совещания совершенно ясно показывает, что и зоологи, и ботаники, и геологи должны работать над проблемой четвертичного оледенения совместно. Она показывает также, что в случае отсутствия такой совместной работы неизбежно получаются недоразумения.

Примером этого является доклад В. Н. Васильева. Нельзя заниматься ископаемой флорой, не изучая ту породу, в которой она содержится. Ни одного разреза, в котором была найдена пыльца, докладчик не привел. Это обстоятельство резко снижает значение доклада и ставит под сомнение выводы автора.

Наоборот, полной противоположностью был доклад Н. И. Пьявченко, в котором была ясно показана приуроченность различных спорово-пыльцевых спектров к определенным стратиграфическим горизонтам. В результате и выводы докладчика получились вполне определенными и очень интересными.

Разрешите мне теперь перейти к основному вопросу дискуссии, которая здесь развернулась: было покровное четвертичное оледенение или не было?

В своем выступлении В. И. Громов убедительно показал, что по существу в книгах И. Г. Пидопличко произведено охаивание большинства советских геологов, занимающихся четвертичной геологией, так как незаслуженное приклеивание «направо и налево» ярлыка «катастрофиста», «мистика» и т. п. и есть охаивание.

Мне хочется остановиться на двух вопросах, пусть частных, но имеющих непосредственное отношение как к проблеме четвертичного оледенения, так и к позиции И. Г. Пидопличко.

1. Геологи, которые работают для обоснования проектов различного рода строителъств в области распространения ледниковых отложений, достаточно хорошо знают, что физико-технические свойства моренных суглинков, с одной стороны, и хотя бы морских или аллювиальных глинистых четвертичных отложений — с другой, весьма существенно отличаются друг от друга. Естественная влажность у первых обычно составляет 15—20%, а у вторых она значительно выше; большие различия наблюдаются в величине объемного веса и в других важных в техническом отношении свойствах.

Советские инженеры-геологи стоят на той позиции, что свойства горных пород в значительной степени определяются их происхождением. У И. Г. Пидопличко же вопрос об отражении условий формирования пород в их свойствах даже и не поставлен.

Различия значения этих двух позиций для практики нашего строительства ясны и не требуют пояснений.

2. В своем выступлении М. А. Золотарев, критикуя воззрения И. Г. Пидопличко, правильно указал совещанию, что, выступая с «новыми теориями» о тех или иных явлениях природы, нужно знать основы научных дисциплин, непосредственно относящихся к этим явлениям. И. Г. Пидопличко отговорился от этой критики замечаниями, что часто научные работы бывают написаны таким «сугубо научным» языком, который остается непонятным. Хотя это замечание И. Г. Пидопличко не лишено оснований, но упрек, брошенный по его адресу М. А. Золотаревым, остается вполне справедливым.

Я покажу справедливость этого упрека на примере затрагивавшегося на данном совещании вопроса о том, может ли лед «течь» и рассуждениях о той или иной мощности ледника, необходимой для «обеспечения» этого течения. Я думаю, что освещение этого вопроса имеет и более широкое значение для обсуждаемой проблемы. При этом мне не потребуются привлечение какой-либо «сугубо научной» литературы. Наоборот, я обращаю внимание на книгу члена-корреспондента АН СССР Б. В. Дерягина «Что такое трение?», изданную в 1952г. в научно-популярной серии.

В этой интересной работе имеется раздел под названием «Отчего лед скользкий?». Некоторые положения из него я зачитаю, и вы увидите, что излагаемые еще до сих пор в гляциологической литературе представления о том, что лед приобретает пластические свойства в связи с его способностью понижать под давлением температуру плавления, являются неправильными и устарелыми. И тем более неверными являются представления И. Г. Пидопличко о неподвижности так называемого «промерзшего» льда, имеющего температуру ниже 0°

На стр. 232 Б. В. Дерягин пишет: «В популярных книгах, в школах и даже в высших учебных заведениях скользкости льда дается совершенно неправильное объяснение, укрепившееся в науке по почину английского инженера и физика Рейнольдса. Рейнольдс высказал мнение, что скользкость льда объясняется его способностью понижать под давлением температуру плавления. ».

Далее Б. В. Дерягин критикует это положение и на стр. 233 пишет: «Несмотря на простоту и неоспоримость указанных соображений, неправильное объяснение скользкости льда, данное Рейнольдсом, еще продолжает повторяться в литературе до последнего времени».

В следующем абзаце на той же странице он указывает, что «истинные причины скользкости льда были впервые разъяснены в работе советского инженера К. В. Вейнберга младшего, указавшего, что причиной плавления льда при трении по нему других тел (и, очевидно, трении самого льда о другие тела. — Д. С.) служит развитие тепла, сопровождающее самый процесс скольжения и трения. Это тепло возникает как раз в местах действительного контакта, и при этом мгновенно, в процессе трения, как результат превращения трения в тепло. Тепло трения, возникая в местах действительного контакта, расплавляет в этих местах лед, обеспечивая появление смазочных водных прослоек.

Из теории Вейнберга, в противоположность теории Рейнольдса и других, легко понять, почему скользкость льда невелика в состоянии покоя, увеличиваясь при скольжении и сохраняясь при больших скоростях его».

На следующей странице Б. В. Дерягин указывает, что при экспериментах, проведенных Н. Н. Захаваевой, «выявился неожиданный факт: в тех случаях, когда окружающая прибор температура была несколько выше нуля. сопротивление скольжению было выше, чем при температуре ниже нуля» (разрядка моя. — Д. С.)

Это явление, как отмечает далее Б. В. Дерягин, получило окончательное разрешение при экспериментах, проведенных С. С. Бутневичем. Опыты последнего «неопровержимо доказали, что возникающая при плавлении льда смазочная прослойка льда подчиняется не законом внутреннего трения жидкости, а законам граничного трения».

Из приведенных цитат ясно, что для «обеспечения» скользкости льда и «приведения» его в движение совсем не потребуется «создания» ледниковых покровов громадных мощностей, а это явление имеет совершенно иной физический смысл, четко изложенный в научно-популярной книге по физической химии.

Заканчивая свое выступление, я все-таки должен отметить, что И. Г. Пидопличко, по сравнению с сотрудниками как четвертичного отдела Института геологических наук АН СССР и Комиссии по изучению четвертичного периода, так и Института географии АН СССР и ряда других центральных научных учреждений имеет одно очень крупное преимущество. Это «преимущество» заключается в его активности: И. Г. Пидопличко сам здесь указывал, что свои «идеи» он несет в массы.

Научные же сотрудники центральных учреждений сделали очень мало для разъяснения в популярной форме всех новейших достижений в изучении проблем четвертичного оледенения.

### А. М. ЖИРМУНСКИЙ

(Академия наук Белорусской ССР)

Прежде всего я приветствую инициативу Московского общества испытателей природы, созвавшего настоящее совещание. Впервые после многих лет мы здесь услышали живое слово в области четвертичной геологии.

Особенно оградно это видеть и слышать потому, что в стенах Московского университета мы слышим это живое слово впервые после того, как здесь неоднократно высказывался покойный академик А. П. Павлов,

один из основателей советской четвертичной геологии. Однако обидно, что о нем забыли. Я не слышал упоминания о нем ни в одном докладе.

А. П. Павлов показал нам все значение четвертичных отложений и глубоко заглянул в суть их изучения, отметив, что они имеют прямую, действительную связь с существованием человека и его историей. Но А. П. Павлов непростительно забыл, несмотря на то, что у него так много последователей и учеников. В последние годы своей жизни он говорил об антропогенном периоде, об антропогенной эре, об эре человека. Это дело продолжали его ученики, в том числе И. М. Губкин, который настаивал на том, чтобы антропозойская эра была признана геологами, чтобы она была изучена не менее, чем другие эры.

А между тем, когда мною была представлена в 1948 г. в Комиссию по изучению четвертичного периода АН СССР статья о задачах изучения четвертичного периода, ее отвергли. Хорошо, что наше Географическое общество в Ленинграде опубликовало тогда мою статью «Роль и значение антропозойской эры в истории земли».

Забыто даже то, что четвертичные отложения нуждаются в картировании, и первую составленную мною инструкцию по их картированию опять в Москве не приняли. Хорошо, что меня защитила Белорусская Академия наук, опубликовавшая в 1947 г. эту инструкцию, о которой здесь ничего не было сказано.

Я считаю, что среди заслушанных докладов были доклады интересные и заслуживающие внимания. Мы здесь поругали Е. В. Шанцера, но у него были здоровые идеи, как, например, идея об увязке древних оледенений с тектоникой. Эта идея заслуживает внимания и разработки. В этом направлении первое слово принадлежит академику В. А. Обручеву. Он прислал мне письмо, в котором пишет, что вполне согласен со мной в отношении необходимости выделения антропозойской эры.

И. Г. Пидопличко много сделал для того, чтобы понять роль морской воды и морских течений в разное валунов, но его можно упрекнуть в том, что он делает свои выводы, мало работая на севере.

Он живет на юге, на Украине; следовательно, морены ему неизвестны; иначе у него не было бы сомнения в их происхождении. Если он побывает на севере, он, несомненно, должен будет согласиться с учеными, постоянно там работающими, которые признают полигляциализм, так как видят своими глазами следы многократных оледенений. Существование этих оледенений — уже не гипотеза, а давно доказанный факт.

Относительно стратиграфии четвертичных отложений мы слышали интересные доклады с данными по палеозоологии и палеоботанике, но ничего не было сказано о палеогеоморфологии, об изучении речных долин и истории рельефа. Если бы мы как следует изучили эти вопросы, то поняли бы, что не можем больше все объяснять одним только валдайским оледенением, что нужны разработанные схемы стратиграфии ледниковых отложений в различных районах. Нам нужно применять весь комплекс методов, чтобы изучать антропозойские отложения; освоить эти методы мы можем только тогда, когда мы закончим решение геологических задач, выдвинутых нашими великими новостройками; эти задачи теснейшим образом связаны с изучением антропозойских отложений. Перед нами стоит дело крупного народно-хозяйственного значения, и я надеюсь, что Общество испытателей природы с помощью всей научной общественности нашей страны доведет его до конца.

## С. Н. ТЮРЕМНОВ

(Торфяной институт Министерства высшего образования)

Метод подсчета пылицы разного состава используется в настоящее время рядом наук (геология, ботаника, болотоведение, палеогеография и др.), имеющих дело с различными природными объектами. Поэтому я в своем выступлении хочу коротко остановиться на вопросе о сохранности пылицы древесных пород в различных отложениях, главным образом в отложениях торфа. При сравнительном изучении содержания пылицы в отдельных горизонтах одного и того же торфяника, но состоящего из участков различных типов строения, или рядом расположенных торфяников различного типа мы имеем всегда закономерно повторяющиеся результаты: 1) пылица хвойных пород в торфе меньше поддается разрушению, чем пылица лиственных пород; 2) лучше всего пылица древесных пород сохраняется в озерных отложениях; 3) по способности консервации пылицы за озерными отложениями последовательно идут торфа верховые, низинные и, наконец, низинные кальцинированные.

Плохо сохраняется пылица древесных пород в черноземных почвах.

В широких масштабах различную степень сохранности пылицы в разных осадочных породах можно наблюдать на поведении пылицы смешанного дубового леса в торфяных отложениях на территории Европейской части СССР. Известно, что в субатлантическом периоде южная часть Европейской части СССР была широко покрыта дубравами, а пылица пород смешанного дубового леса в соответствующих слоях южных торфяников, в подавляющем большинстве низинных, составляет всего 5—10%. Примерно тот же процент дает пылица смешанного дубового леса и в синхронных слоях верховых торфяников средней полосы Европейской части СССР. Но здесь этот процент действительно отражает положение, существовавшее в соответствующую эпоху.

Фактор различной сохранности пылицы в разных осадочных породах необходимо учитывать и при сопоставлении диаграмм из различных географических областей или почвенных разрезов и тем более при построении выводов об истории лесов и о миграции различных древесных пород в послеледниковое время.

## Ю. П. ПАРМУЗИН

(Географический факультет Московского государственного ун-та)

Н. В. Васильев сделал весьма интересный доклад о распространении находок макроостатков растительности прошлого в Восточной Сибири.

К сожалению, он не указал, в каких отложениях, на каких формах рельефа обнаружены макроостатки, и поэтому его новые выводы нельзя признать вполне убедительными. Нельзя с точки зрения одной специальности судить и делать выводы о сложном природном комплексе — сложных природных условиях плейстоцена. Односторонний подход докладчика (только как ботаника) тем более обиден, что Сибирь не располагает таким обильным фактическим материалом по истории четвертичного периода, как Русская равнина. Здесь каждый незначительный факт следует анализировать всесторонне.

Однако выводы В. Н. Васильева, повидимому, близки к действительности, о чем можно судить по соседней территории — средней части Сибири, где мне приходилось проводить исследования.

В настоящее время большинство исследователей Средней Сибири (Лено-Енисейского междуречья) отрицает покровное оледенение ее территории. Экзотическая галька на водоразделах, которую П. А. Кропоткин, В. А. Обручев, Н. Н. Урванцев, В. Н. Сакс и другие признавали за эрратические валуны, оказалась в большинстве случаев продуктом выветривания мезозойских и третичных конгломератов, на что у нас имеются подтверждения как геологические, так и пыльцевого анализа.

Большинство долин рек бассейнов Лены, Вилюя, Ангары, Тунгусок и др. заложено в конце третичного периода, о чем можно с уверенностью говорить, судя по содержанию в аллювии верхних террас ископаемой пыльцы третичной и более древней лесной растительности.

В долинах всех рек, за исключением небольших рек гор Бырранга и Путорана, морфологические следы оледенения отсутствуют. Только в двух указанных районах долины несут следы ледниковой эскаррации и включают озера, подируженные конечно-моренными валами.

Следы так называемого покровного оледенения, указанные Н. Н. Урванцевым, а за ним В. Н. Саксом, для Енисейско-Хатангской низменности при внимательном анализе оказываются имеющими иное происхождение. Здесь в средней, а местами и в нижней части отложений бореальной трансгрессии существуют валунно-глинистые отложения, которые эти исследователи объявили следами двух оледенений.

Но, во-первых, даже из их описаний можно видеть, что эти валунно-глинистые отложения довольно отчетливо переслаиваются с морскими. Во-вторых, в глинистых прослойках имеется фауна моллюсков очень хорошей сохранности без всяких следов какого-нибудь механического воздействия, и поэтому следует говорить не о покровном оледенении, а о гляциально-морских отложениях, т. е. отложениях валунов с тающих льдин и айсбергов, которые останавливались на мелководьях бореальной трансгрессии, подобно тому, как сейчас это происходит вокруг Северной Земли.

И со стороны анализа фауны бореальной трансгрессии между плато Бырранга и горами Путорана не наблюдается какого-нибудь очень резкого скачка, подобного тем, о которых доложил для Каспийского моря П. В. Федоров. На севере средней части Сибири фауна отличной сохранности не имеет резких различий в разных слоях разреза и не отличается сколько-нибудь существенно от современной фауны Карского моря.

Этот факт подтверждает положение об отсутствии покровного оледенения и, наоборот, подтверждает мнение об одновременности бореальной трансгрессии и горно-долинного оледенения, которое было вызвано трансгрессией и развивалось на возвышенностях Путорана и Бырранга.

В то же время на севере имели место бореальная трансгрессия и горно-долинное оледенение, на всей остальной территории Средней Сибири, как это показывает анализ пыльцы со всех террас перечисленных выше рек и бассейнов, росли леса, причем на юге к тайге примешивались широколиственные породы (дуб, липа).

Таким образом, многочисленные геологические, климатические, палеонтологические и флористические факты ясно указывают пока только на одно горно-долинное оледенение плато Бырранга и гор Путорана, возможно, с небольшими ледниковыми щитами. Оледенение наблюдалось сугубо локальное и было вызвано похолоданием в связи бореальной трансгрессией.

Я хотел бы два слова сказать о своем впечатлении о совещании.

На совещании, несмотря на некоторую неполноту докладов, вернее их тематику, было очень много интересного, поучительного. Мне, например,

в первую очередь бросилась в глаза несостоятельность методики исследования четвертичного оледенения с позиций какой-либо одной специальности.

Здесь выступал В. И. Громов, который в своих работах, анализируя фауну, очень убедительно доказывает одну волну похолодания.

В. П. Гричук, анализируя флору по ископаемой пыльце, говорит о нескольких волнах потепления на Русской равнине.

В. Н. Васильев очень убедительно указывает по макроостаткам флоры на закономерное и прогрессивное похолодание, происшедшее в течение всего плейстоцена.

Е. В. Шанцер говорит о мощных и неоднократно покрывающих Русскую равнину ледниках и т. п.

Все эти точки зрения противоречат друг другу, и поэтому нельзя подходить к анализу ледникового времени только с какой-либо одной из них. То обстоятельство, что настоящее совещание объединило несколько специальностей, очень содействовало обобщению взглядов.

Несомненно, что в работе И. Г. Пидопличко имеются ошибки. Может быть, ему недостает глубокого анализа моренных отложений. Однако для меня его выступление более убедительно, чем выступление Е. В. Шанцера.

Голословное утверждение, что И. Г. Пидопличко не владеет методами геоморфологического анализа, мало показательно и производит очень неприятное впечатление в докладе Е. В. Шанцера. Наоборот, у И. Г. Пидопличко очень хороша мысль о всестороннем методе исследования факта, и он много в этом отношении работает. Серьезное изложение фактов ему принесет больше пользы, чем такие нападки, необоснованные и неглубокие, которые здесь имели место.

Одной из ошибок совещания было то, что не был поставлен доклад И. Г. Пидопличко. Если бы это было сделано, мы воочию бы убедились в ошибочности его концепции и, может быть, с большим правом сделали бы те выводы, к которым пришел Е. В. Шанцер. Его взгляды заставляют более внимательно подходить к анализу явлений, относящихся к ледниковому времени.

## И. И. ПЛЮСНИН

*(Московский институт инженеров водного хозяйства)*

Проблема четвертичного оледенения давно уже ждет своего разрешения. Но дело не в одних оледенениях. Недостаточно разработана проблема о четвертичных отложениях вообще и особенно о четвертичных отложениях как основаниях для сооружений, как сырье для строительных материалов, как почвообразующих породах, как вмещающих породах россыпных полезных ископаемых и т. д.

Жизнь выдвигает необходимость организации большой конференции по вопросам изучения отложений четвертичной системы.

Заслушанные доклады безусловно заслуживают положительной оценки. Однако Е. В. Шанцер не дал очерка современного состояния науки о четвертичном оледенении.

Мы слышали азбучные истины. Странно, конечно, вообще отрицать оледенение, как это делает И. Г. Пидопличко. Это значит отрицать строго установленные факты, а факты, как известно, упрямая вещь. Разве можно

смешать морену с другими отложениями, хотя и есть сходные с мореной овражные отложения (например, в Маханном овраге у Саратова). Линия распространения ледниковых валунов говорит о ледниковой транспортировке их и ни о какой другой. Аллювиальная или какая-то иная водная обстановка этой линии не даст. Однако линию распространения валунов пора уточнить. Ее нужно, например, поднять на водораздел в левобережной части бассейна р. Медведцы, где мне лично представлялась возможность видеть конечные морены максимального оледенения (бассейн р. Лычака), где имеются даже гляциодислокации в предледниковых озерных отложениях (бассейн р. Березовки).

Альпийская схема (миндель—рисс—вюрм) явно устарела, хотя и отстаивается некоторыми учеными. Очевидно, по этой схеме миндель, рисс и вюрм нужно рассматривать как большие стадии одного большого длительного оледенения и вот почему.

Так называемые межледниковые отложения — это, скорее, местные межстадиальные образования. Межледниковые эпохи, если они были, должны были быть безусловно длительными и отложения их должны быть достаточно мощными и многообразными. А этого в действительности нет. Между моренами обнаружены и описаны в литературе лишь маломощные отложения типа озерных или пойменных образований (Лухвин, Валдай и др.). Это, может быть, даже надледниковые озерные образования или другие отложения ледникового времени. Нигде нет мощного аллювия, делювия и даже элювия морены.

Описанные ископаемые почти не говорят о длительности своего образования.

Хорошим индикатором является древний аллювий, но, к сожалению, он в ряде случаев освещается субъективно, как, например, в трактовке Е. В. Шанцера.

Закономерно развивающиеся речные террасы больших рек преемственно связаны между собой. Особенно это прослеживается по русловым и многофазным пойменным отложениям.

Устойчивый черепицеобразный наклон к западу линз русловых отложений р. Днепра, возникших в результате поперечной циркуляции, говорит о длительном устойчивом боковом поступательном смещении истока к западу на многие десятки километров, а в районе Прилуки — Киев — на 120 км.

Наблюдения показывают, что среднее годовое смещение Днепра равно 0,2 м. Разделив на эту величину пройденный путь смещения водного потока, мы получим огромный отрезок времени, равный 600 000 лет. Очевидно, эта цифра несколько меньше действительной.

Повторность больших ледниковых периодов неизбежно привела бы к перекрытию террас, чего нет на самом деле. Ледник наступал и отступал весьма медленно. О катастрофе говорить не приходится. Ледник был закономерно связан со всем ходом жизни Земли давно минувшего отрезка времени.

Скажу несколько слов об ископаемых почвах. Я полагаю, что они не могут служить доказательством межледниковых периодов. Имеется много данных, говорящих о том, что почвы формируются быстро, в течение нескольких десятков лет (Петровский канал, Старая Ладога, Хингано-Архаринский район и другие пункты). Ископаемые почвы не могут быть и стратиграфическими горизонтами, особенно в пойме. В ряде случаев они дихотомически ветвятся. К сожалению, ископаемые почвы изучаются геологами не с биолого-генетических позиций.

Особенно интересны аллювиальные генетические горизонты, новообразования, связанные с почвообразовательным процессом, и измененные почвообразованием материнские породы.

Местами ископаемые почвы прекрасно сохранились непосредственно под днепровской мореной на красных делювиальных глинах (почва типа современного чернозема в оврагах Поперечном и Тамала Пензенской обл.). Они не были разрушены ледником, эродировавшим поверхность. Межледниковые отложения, если они были, безусловно должны сохраниться в той или иной степени повсеместно.

Что касается пыльцевых анализов, то надо отметить, что толкование данных этих анализов часто дается неправильное. Особенно сомнительна экстраполяция. Так, если где-то вытесняется дуб и увеличивается количество ели, то это не говорит о наступании леса на степь. Это указывает на усиление континентальности и вполне увязывается с концепцией В. Р. Вильямса о едином почвообразовательном процессе с деградацией чернозема.

Вопрос о смещении природных зон не уточнен. Могут быть макро-, мезо- и микросмещения, и спор о том, что наступает — степь на лес или лес на степь — схоластичен.

Нелепо, конечно, думать о параллельном смещении зон, особенно при отступании ледника на равнине. Высказывалось мнение не о фронтальном отступании, а о распадении тела покровного ледника на отдельные массивы. Отсюда, погребание льда, местные смещения его границ и сложность заселения растительностью освобожденных от льда пространств.

Сложность процесса таяния видна на морене максимального оледенения в бассейне р. Медведицы, где имеются и ископаемые почвы, и озерные отложения; прослеживается деление морены на две части (овраги Поперечный и Тамала). Местные смещения обособленных ледниковых массивов, а также явления солифлюкции — оплывания морены — сильно осложнили картину первоначальных условий ее отложения.

Для разрешения проблемы четвертичного оледенения все данные необходимо рассматривать в комплексе. Это решение должно быть сделано в разрезе требований практики и использования природных ресурсов нашей страны.

---

#### Н. Я. КАЦ

У меня есть много замечаний по ботаническим вопросам, которые были затронуты в докладах.

Замечу, что ботанические доклады были, к сожалению, в стороне от бурного русла геологических прений.

Тем не менее из содержания всех ботанических докладов (может быть, за исключением лишь отчасти доклада В. Н. Васильева) видно, что мы все стоим на точке зрения признания наличия четвертичных оледенений.

Я лично вполне присоединяюсь к той оценке концепций И. Г. Пидопличко, которую сделал в своем прекрасном докладе Е. В. Шандер. Я вполне солидарен также с выступлениями многих других геологов, признающих наличие четвертичных оледенений.

Из ботанических докладов я остановлюсь лишь на докладе В. П. Гричука.

Этот доклад является извлечением из вышедшей два года назад его большой работы<sup>1</sup>. Позволю себе сделать ряд замечаний по ней.

1. Границы растительных зон ледниковых и межледниковых периодов на демонстрированных картах несколько изменены по сравнению с теми, какие мы видим в указанной работе. Между тем материал, бывший в руках автора, прежний, что видно из размещения пунктов исследования на картосхемах. Это очень невыгодная для читателя система научной работы, если учесть, что В. П. Гричук публикует много работ ежегодно.

Читатель должен потратить массу труда, чтобы разобрать, что даст последующая работа по сравнению с предыдущей, и все же, в конце концов, остается в недоумении, на чем основано то или другое изменение, внесенное в более позднюю статью.

Автору следует облегчать этот труд и давать сразу не полуфабрикат, а научный фабрикат, отделанную продукцию.

Карты реконструкции растительности, внешне весьма эффектные, в большинстве случаев сконструированы на явно недостаточном числе пунктов наблюдений, иногда же на поразительно малом числе их. Вот два примера.

Схема растительности конца плиоцена составлена всего на основании 5 пунктов исследований, причем область степного или саванного типа (кстати сказать, что это за саванна со спектрами лесостепного (?) типа) выделена всего на основании двух точек, находящихся на берегах Ейского лимана, т. е. явно в условиях аazonальных, прибрежных.

Карта распространения ели в лихвинско-днепровское межледниковье составлена на основании только семи точек. При этом характерно, что пункты с содержанием пыльцы ели менее 10% использованы В. П. Гричуком, хотя для современных условий, как он сам считает, это содержание пыльцы недостаточно, чтобы судить о произрастании ели на данном месте. Значит, исключение для лихвинско-днепровской эпохи сделано для того, чтобы хоть немного пополнить скудный арсенал фактов, т. е. увеличить число точек. Мы считаем, что карты, основанные на таком дефектном материале, несмотря на их внешний эффект, не заслуживают доверия.

2. В. П. Гричук всюду проводит идею дальних миграций из отдаленных рефугиумов при заселении древесными породами Восточно-Европейской равнины. В своем докладе я постарался показать несостоятельность этой гипотезы для послеледниковой эпохи, выдвинув в противовес ей гипотезу радиаций из близких рефугиумов ледникового времени.

3. Если учесть, что продолжительность межледниковых эпох примерно равна послеледниковой эпохе (по А. И. Москвитину часто даже меньше последней, в чем, впрочем, позволительно сомневаться), то мое возражение против миграций из дальних рефугиумов в послеледниковую эпоху остается в силе и для межледниковых эпох.

4. Говорить о «флорогенезе», т. е. о генезисе флоры в четвертичное время, не следует. Флора, в понимании ботаника, — это совокупность видов, произрастающих на данной территории. В четвертичное время изменения флоры были очень невелики, как это признает и В. П. Гричук. Очевидно, он ясно не представляет себе значения слова «флорогенез».

5. В. П. Гричук — географ по профилю; однако он вплотную занимается ботаническими вопросами. Поэтому ему все же можно поставить в упрек то,

<sup>1</sup> Гричук В. П. Растительность Русской равнины в нижне- и среднечетвертичное время. Тр. Ин-та географии АН СССР, вып. 46, 1950.

что он путает элементарные понятия «видовое богатство» и «видовая насыщенность».

6. Многие выводы В. П. Гричука, например, сравнение смены лесов в разных межледниковьях, не являются новыми, но делались ранее другими исследователями. Об этом следовало бы упомянуть.

Из остальных докладов остановлюсь лишь коротко на докладе В. Н. Васильева.

В. Н. Васильев дал, безусловно, ценную сводку находок флоры Восточной Сибири, как опубликованных, так и не опубликованных. Однако он без достаточного основания подверг критике существующие представления о климатах плиоцена и плейстоцена Восточной Сибири. В его докладе не чувствовалось основной идеи.

Кроме того, мне кажется, что относя ряд ископаемых американских древесных пород и вымерших теплолюбивых растений к плейстоцену, он делает ошибку. Они, конечно, принадлежат к плиоцену. При оценке возраста этих находок надо было учесть, что плиоцен в Восточной Сибири, как и плейстоцен, был значительно холоднее, чем в Европе.

### В. П. ГРИЧУК

(Институт географии АН СССР)

И. Г. Пидопличко в своих работах, критикующих представления о ледниковом периоде, указывает, что он исходит из анализа геоморфологического, фаунистического, флористического и палеоботанического материала.

Однако я должен сказать, что палеоботанический материал в его работах привлечен в весьма слабой степени. В первой его работе<sup>1</sup> имеются только два небольших раздела, касающихся этой темы: «Гляциальный неокатастрофизм в биогеографии» и «Взгляды русских зоологов и ботаников на ледниковый период».

Остановимся на первом разделе. Какие же работы взял И. Г. Пидопличко для критики, как наиболее характерные, по его мнению? Это работы Б. М. Козо-Полянского «В стране живых ископаемых», А. И. Титова «Последствия жизнедеятельности растительных сообществ», научно-популярная книга Г. И. Дохман «История растительности СССР» и некоторые другие, на которых он останавливается лишь вскользь.

Прежде всего, как разбирает И. Г. Пидопличко работу Б. М. Козо-Полянского? Он пишет: «Один из наиболее критически настроенных современных биогеографов — ботаник Козо-Полянский Б. М. справедливо говорит, что «не смотря на то, что о ледниковом периоде существует почти необозримая литература, многое в нем совершенно неясно. Прежде всего неизвестно, сколько раз надвигались эти ледники, сколько было оледенений». Из этой цитаты И. Г. Пидопличко делает по меньшей мере неожиданный вывод: «не имея ясности в представлениях о так называемых ледниковых событиях, Козо-Полянский сам неоднократно скатывается на позиции неокатастрофизма».

<sup>1</sup> Пидопличко И. Г. О ледниковом периоде, вып. 1. Изд. Киевского гос. ун-та, 1946.

В подтверждение того, что Б. М. Козо-Полянский является катастрофистом, И. Г. Пидопличко пишет: «Так, по Козо-Полянскому, «эндемизм обычен в древних областях, древних в том смысле, что они в течение долгого времени не подвергались каким-нибудь переворотам, вроде оледенений, затоплений морем и т. п. катастроф. .». Из приведенной цитаты видно, что геологические изменения на поверхности земли этот автор мыслит в виде катастроф»<sup>1</sup>.

Во-первых, из этой цитаты никак не следует, что Б. М. Козо-Полянский (употребляющий слово «катастрофа» в соответствии со значением этого слова, см. «Толковый словарь» Даля) стоит на точке зрения «катастрофизма» как определенной палеонтологической и биологической концепции, а во-вторых, если признание наличия в прошлом не только оледенений, но и морских трансгрессий является «катастрофизмом», то тогда к числу катастрофистов нужно будет отнести всех геологов, ибо все они признают существование крупных морских трансгрессий на территориях континентальных платформ.

Далее (стр. 87), И. Г. Пидопличко пишет: «Широко применяя миграционную точку зрения к разрешению ряда вопросов географического распространения некоторых растений, нарисовав картину развития флоры в пределах Средне-Русской возвышенности во время оледенения и после него, Козо-Полянский пришел к неожиданному выводу, что все изложенное им есть, конечно, «в значительной степени только научная фантазия».<sup>2</sup> Затем он продолжает: «Конечно, применение «научной фантазии» к решению вопросов истории Земли, требующих точной трактовки, не может быть признано полноценным методом исследования. .».

Странно, почему И. Г. Пидопличко не понял Б. М. Козо-Полянского. Применение Б. М. Козо-Полянским выражения «научная фантазия» к обобщающим выводам его многолетних специальных работ по изучению эндемизма Средне-Русской возвышенности есть лишь проявление «научной скромности» большого ученого, т. е. проявление того качества, которое мы все очень высоко ценим и уважаем в каждом научном работнике.

Таким образом, вместо того, чтобы критически разобрать тот большой и тщательно собранный ботанико-исторический материал, который имеется в работе Б. М. Козо-Полянского, и те выводы, которые Б. М. Козо-Полянский делает как ботаник, И. Г. Пидопличко «разделался» с ним несколькими хлесткими фразами. Мне кажется, что палеогеографические взгляды Б. М. Козо-Полянского, глубоко продуманные и основанные на большом фактическом лично им собранном материале, заслуживают большого внимания.

Далее И. Г. Пидопличко излагает взгляды И. А. Титова. Я не сторонник представлений этого автора, так как считаю их крайностью, но не думаю, что все написанное в его книге должно быть отброшено. А. И. Титов много думал над своей темой, и в его книге, несомненно, есть много здравых мыслей, которые следовало бы оценить, а не объявлять от начала до конца абсурдными. Не нужно забывать, что такие ученые, как Вильямс и Вернадский (как это следует из предисловия к книге И. А. Титова), держались в этом отношении существенно иной точки зрения.

В заключение И. Г. Пидопличко критикует книгу Г. И. Дохман, представляющую собой научно-популярное изложение истории раститель-

<sup>1</sup> Пидопличко И. Г. О ледниковом периоде, вып. 1, 1946, стр. 86.

<sup>2</sup> Козо-Полянский Б. М. В стране живых ископаемых. Очерк из истории горных боров на степной равнине ЦЧО. Учпедгиз, М., 1931, стр. 168.

ности СССР. Г. И. Дохман мы знаем как крупного специалиста в области геоботаники, но естественно, что в популярной книге она излагала данные по геологической истории СССР, почерпнутые ею из учебников и сводных работ, в максимально упрощенном виде. Поэтому попытка И. Г. Пидопличко «подорвать» учение о ледниковом периоде, ссылаясь на «крайнюю несерьезность и упрощенность гляциалистических взглядов, в изложении Дохман. »<sup>1</sup>, нельзя отнести к числу правильных полемических приемов.

Мне кажется, что от Г. И. Дохман в научно-популярной книге нельзя требовать обстоятельного и углубленного изложения вопроса, имеющего к ее теме все же косвенное отношение.

Если отбросить неправильное представление Г. И. Дохман, что ледниками была уничтожена роскошная третичная растительность, то можно будет сказать, что большинство ботаников полностью разделяет ее взгляды.

Точно так же И. Г. Пидопличко очень легко разделался (буквально в одном абзаце) с известным польским ботаником Шафером, обвинив его в непонимании развития торфяников и изменения растительности вообще.

Просто покончил И. Г. Пидопличко и с пыльцевыми анализами. Он написал, что поскольку в одной и той же местности в разных пунктах встречается разная растительность, то пыльца ее может перемешаться и получится ничего не дающая для заключения смесь<sup>2</sup>. Но ведь все специалисты по спорово-пыльцевому анализу прекрасно учитывают это обстоятельство!

Точно так же И. Г. Пидопличко считает почему-то все представления о миграционном способе формирования флоры относящимися исключительно к ледниковой эпохе. На самом деле они основываются на анализе большого ботанического материала из отложений как ледниковых эпох, так и послеледниковой эпохи.

Вывод остается один: в книге И. Г. Пидопличко мы не находим анализа палеоботанического материала по существу.

Когда читаешь книгу И. Г. Пидопличко, слишком неприятно действует исключительно пренебрежительное отношение к доводам других исследователей. При отсутствии сколько-нибудь серьезного анализа ботанического материала в ней очень бросается в глаза стремление принизить данный метод исследования. В то же самое время отношение И. Г. Пидопличко к критике весьма резкое.

Я хочу предложить следующее: давайте организуем доклад И. Г. Пидопличко не здесь, а хотя бы на Валдае, где имеются морены, межморенные торфяники. Пусть И. Г. Пидопличко на месте докажет нам, что это не морены, а аллювий.

#### Ю. К. ЕФРЕМОВ

*(Географический факультет Московского государственного ун-та)*

Можно было бы выступить от имени геоморфологов и показать И. Г. Пидопличко, что одних только геоморфологических признаков достаточно для доказательства правоты гляциалистов и неправоты их оппонентов. И. Г. Пидопличко не представляет, на какую стройную, подтвержденную миллионами фактов теорию он поднимает руку.

<sup>1</sup> Пидопличко И. Г. О ледниковом периоде, вып. 1, 1946, стр. 89.

<sup>2</sup> Там же, стр. 115.

Как человеку ледникового периода, жившему в тропиках и неспособному поверить в оледенение, так и П. Г. Пидопличко не верится в существование антарктического и гренландского ныне существующих материковых оледенений. Если же он согласен, что эти оледенения существуют, то значит он метафизик, ибо не хочет допускать, что площадь этих покровов в прошлом могла быть больше.

Ошибка И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева заключается в том, что они не пожелали объективно исследовать бесспорно ледниковые районы, но поторопились выступить с опровержением непонятой им науки. Они не знают или не хотят понять убедительных наблюдений в периферических частях ныне существующих оледенений. Работы в Гренландии, Исландии, на Шпицбергене и других местах бесспорно показывают полное сходство ныне образующегося там рельефа с древнеледниковым.

Голословные ссылки на 34 «прочих фактора» разноса валунов смешны в эпоху, когда Европейская часть СССР откартирована в крупном масштабе, когда детально изучена ее геология, когда любой помысел можно проверить построением топографических и геологических профилей, показать невозможность существования морей и рек, измышляемых антигляциалистами.

Оппоненты злоупотребляют тем, что на проверку и опровержение их измышлений надо все же тратить государственные деньги, время, силы и нервы, в то время как их следует тратить на более серьезные, неотложные и нужные дела.

К сожалению, это люди фанатической веры, а не люди знания. Переубеждать их бесполезно. В этом убеждает нас 12-летний опыт, 12-летние наблюдения над взглядами И. Г. Пидопличко, воспоминания об утраченном драгоценном времени на безрезультатную полемику с ним.

Мы пожинаем теперь плоды ошибок тех палеогеографов, которые выращивали, подстрекали П. Г. Пидопличко, оправдывая целесообразность его построений наличием в них неких отдельных «искр» здравого смысла (так было на палеогеографической конференции Института географии Академии наук СССР в 1940 г.; почти то же повторилось на Географическом съезде в 1947 г.).

Ошибка была столь длительная безнаказанность сочинений И. Г. Пидопличко, непростительная терпимость к его домыслам. Подобное непротавление злу выглядит красиво, благородно, но оно очень дорого обходится науке.

К счастью, И. Г. Пидопличко не пишет учебников, но вред, приносимый и неучебными его книгами, огромен. Он играет на невежественном нигилизме, на недоверии дилетантов, он позорит советскую науку цитированными здесь ответами журнала «Наука й життя» и перепиской с учителями.

Мне, как педагогу, уже приходилось испытать вредное действие книг И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева на студентов первого курса географического факультета МГУ. Известно, какое количество лишних сил приходится тратить на преодоление предвзятости, инспирированного недоверия, внушенного этим еще мало знающим, но пытливым людям странными измышлениями названных авторов.

Мы не против проверок и уточнения данных по четвертичной геологии. Пусть товарищи мерзлотоведы работают и точнее, чем до сих пор, объясняют механизм рассеяния валунов в Западной Сибири, сократив площади ее материкового оледенения. Есть что уточнять, есть с чем бороться в четвертичной геологии и без И. Г. Пидопличко, но работать надо, не сбивая

молодежь с толку, обеспечивая преемственность, освоение всего замечательного наследия нашей науки.

Непонятно, почему в наше время допускается публикация подобного охаивания и принижения славной русской геологии, в том числе советской четвертичной геологии.

Непонятно, почему в наши дни общего внимания и важности познания объективных законов природы мы выслушиваем здесь призывы не признавать оледенения, так как возможность грядущих оледенений может, видите ли, напугать или демобилизовать строителей коммунизма.

Я рад приветствовать Е. В. Шанцера при исполнении им долга ученого и гражданина. Его голос прозвучал здесь протестующе.

Но выступавшие на собрании не всегда в достаточной мере поддерживали Е. В. Шанцера и не дали отпора тем высказываниям И. Г. Пидопличко, в которых он изображает всю полемику как некий комический диалог Пидопличко — Шанцер.

Но это не комедия. Мы присутствуем при удручающе тяжелой научной драме. Не Е. В. Шанцер, а широкая общественность осуждает взгляды И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева. Не Е. В. Шанцер, а все мы, испытатели природы, дружно стоим против такой формы псевдонаторства в науке. Не надо стесняться называть вещи своими именами.

Не вымышленный режим аракчеевщины, якобы существующий в четвертичной палеогеографии, а воистину недопустимую терпимость надо на этот раз ликвидировать.

Свобода дискуссий, свобода научного слова, как и свобода слова политического, не означает свободы пропаганды вредных идей.

Мы не можем помешать кому-либо произносить или писать свои умозаключения. Но мы обязаны усилить резкость оценок, организовать широкое и объективное рецензирование этих работ, чтобы предостеречь от крупных ошибок и лишней траты сил и времени многие тысячи будущих читателей.

Предлагаю формулировки Е. В. Шанцера о реакционной сущности взглядов И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева внести в решение данного собрания. Кроме того, необходимо дать рекомендацию высшим учебным заведениям о предостережении студенчества и преподавателей против некритического использования книг этих авторов.

#### А. И. МОСКВИТИН

*(Институт геологических наук АН СССР)*

Я обучался геологии четвертичных отложений теоретически и на горных породах. Отличить морены от аллювия я могу и могу уверить И. Г. Пидопличко, что все то, что я описывал за морены, есть морены и во всяком случае не является аллювием.

Поэтому я протестую против попыток ученых, не являющихся специалистами в области геологии, отвергнуть ледниковое учение отчасти не совсем благовидным способом цитирования, а главное путем детски-наивных соображений, сходных с теми, которые лет 100 назад приходили в голову первым геологам, знакомившимся с ледниковыми отложениями. Они принимали их то за морские, то за речные осадки.

Так зародилась гипотеза дрефта. Нужно заметить, что Ч. Дарвин стоял на точке зрения признания ледниковой теории гораздо раньше, чем

Торрель, выступивший позже, в 70-х годах. Ныне эта гипотеза дрефта за полной ненадобностью сдана в кабинеты «истории геологии».

Я вполне согласен с Е. В. Шанпером, что не следует засорять науку примитивными, необоснованными гипотезами, появляющимися если не из каких-либо эгоистических соображений, то, очевидно, в результате своеобразного «филогенеза мысли».

Что касается общей оценки остальных докладов, то у меня создалось впечатление о полнотенности докладов по геологии и развитию флоры. Вызывает только некоторые возражения явная неувязка в докладе Н. Я. Каца.

Н. Я. Кац признает за факт существование убежищ широколиственных лесов на Средне-Русской возвышенности во время последнего оледенения, откуда эти леса будто бы распространились к северу при начале послеледниковой эпохи.

На мой вопрос о совместимости этих азийей — убежищ с наличием мерзлоты Н. Я. Кац ответил отрицательно. Однако в его ответе было отрицание мерзлоты, причем голословное, так как его убеждение в наличии убежищ, выставленное им в качестве аргумента против мерзлоты, нельзя, конечно, принять за факт.

На основании многочисленных в настоящее время наблюдений над следами мерзлоты приходится (принимая заявление Н. Я. Каца о несовместимости мерзлоты с широколиственной флорой за достоверное) решительно отрицать возможность убежищ в очень широкой полосе, южный край которой удален от края последнего оледенения более, чем на 500 км, особенно в восточной части европейской территории СССР.

Наличие псевдоморфоз ледяных клиньев установлено в таких местах, как Авдеевская палеолитическая стоянка на Сейме, в низовьях рек Цны и Мокши, в г. Казани и, как заявил Н. И. Пьявченко, в зоне Центрального лесного заповедника.

Нужно добавить, что мерзлота в очень жесткой форме возобновлялась после некоторого отступления края последнего оледенения; в Полоцкой котловине возникали громадные ледяные клинья. Вот такие признаки говорят, что азилии — убежища широколиственной флоры не могли иметь места нигде на территории Средне-Русской возвышенности.

Нужно сказать, что растительность и вообще жизнь находится все время в состоянии, сравнимом со сжатым, сдавленным газом, ареал обитания видов обнаруживает желание стремительно вырваться из своих границ. Достаточно себе представить, что отступление последнего ледника совершалось довольно медленно, как становится понятным и появление лесов к концу оледенения уже недалеко от прежних максимальных контуров оледенения.

Нужно еще заметить, что Н. Я. Кац упускает из вида опубликованные факты.

Тема доклада Н. И. Пьявченко является интересной и важной. Но приходится высказать сожаление по поводу того, что Н. И. Пьявченко не отступил от узкого круга вопросов, связанных с историей послеледникового развития флоры Центрального лесного заповедника.

Что касается доклада В. П. Гричука, то его стратиграфические схемы уже известны, но я все же остановлюсь на них более подробно. В материалах, изложенных в его докладе, можно заметить проявление некоторого прогресса по сравнению с его опубликованными работами. К сожалению, прогресс пока очень небольшой. Он признает одинцовский век, однако продолжает применять название «московская стадия днепровского

оледенения», которое я считаю неправильным и не ведущим к уточнению проблемы.

Можно высказать удивление, что В. П. Гричук не нашел ответа на вопрос В. И. Громова, сколько раз появлялась холодолюбивая флора, сменяя теплолюбивую. На это можно было бы ответить, указав только на продемонстрировавшиеся В. П. Гричуком пыльцевые диаграммы. Сколько было в его схеме оледенений, столько раз и появлялась эта холодолюбивая флора, а в схеме В. П. Гричука оледенений меньше, чем их можно выделить в действительности. Но если бы В. П. Гричук стремился только к цели установления и поддержания идей полигляциализма, то и этого было бы вполне достаточно.

В докладах относительно развития животного мира мы слышали только общие места, расплывчатые формулировки, вариации известной «мелодии» об однократном появлении холодолюбивой фауны в четвертичном периоде, о становлении зон и стадий в недавнем прошлом. К этим выводам я отношусь скептически. Думаю, что они требуют дальнейшей переработки и выяснения.

Е. В. Шанцер по вопросу о моногляциализме высказал взгляд, что различия моно- и полигляциализма незначительны и это существенного значения не имеет. На практике, однако, признание идей моногляциализма ведет к тенденции упрощенного понимания событий четвертичного периода.

Е. В. Шанцер отмечает, что первое оледенение было небольшим и его существование «нужно считать почти доказанным». Однако Е. В. Шанцер знает о фактах присутствия нижней морены в Москве, на среднем течении р. Оки и западнее, вплоть до Белоруссии, Польши, Германии. Существование первого оледенения является фактом, твердо установленным.

Многочисленными наблюдениями, сделанными в Москве, Лихвине, под Ярославлем, на р. Шуге у сел. Пепелово, доказано, что морену первого оледенения отделяют от вышележащей морены толщи озерных и болотных отложений с типичной межледниковой флорой.

Второе утверждение Е. В. Шанцера о том, что это оледенение было небольшим, не соответствует действительности. Это было первое великое оледенение.

Остальные мои возражения на доклад Е. В. Шанцера могут быть сгруппированы вокруг его утверждения, что к началу четвертичного периода еще не было ни тундры, ни ее обитателей, ни вообще стадий, а все это оформилось в течение четвертичного периода. Это заключение, по моему мнению, могло у нас возникнуть только из-за того, что не была известна флора и фауна верхнего плиоцена.

Плиоцен вообще по длительности намного превышает четвертичный период. По прежним данным он продолжался около 5 млн. лет, по новейшим расчетам эта цифра увеличивается до 11 млн. Один только верхний плиоцен длился колоссальное количество лет.

Нужно напомнить, что в районе новостроек в Среднем Поволжье обнаружены врезы с заполнением верхнеплиоценовыми отложениями мощностью до 200—250 м и более. При глинистом составе эти отложения формировались, очевидно, в продолжение большого периода времени, а по исследованиям растительных остатков (пыльцы), произведенным разными лицами и в различных лабораториях Москвы, Ленинграда и Воронежа, следует, что в верхнем плиоцене господствовала флора хвойных пород с экзотами или эпигонами третичной флоры. По данным М. Н. Гря-

щенко, в верхней части кинельской толщи выделяются слои с таежной флорой.

Таким образом, можно думать, что к концу плиоцена климатические условия стали близкими к условиям четвертичного периода, и поэтому отрицание появления зональности и широкого развития тундры к началу четвертичного периода едва ли можно считать обоснованным. Ведь появлялась тайга в Среднем Поволжье, где сейчас произрастают широколиственные леса.

Хочу остановиться на выступлении И. И. Плюснина, который утверждает, что ископаемая почва на всех пространствах не обнаружена. Это заявление вызывает резкое возражение, поскольку оно неправильно. Погребенными почвами мы пользуемся и более осмотрительно, чем И. И. Плюснин. Они успешно прослеживаются в одинаковой последовательности от Северной Украины до Среднего Поволжья. Погребенные почвы хорошо описаны.

### В. Д. ЛЕБЕДЕВ

(Московский государственный ун-т)

Мне хотелось бы кратко остановиться на истории четвертичной пресноводной ихтиофауны, которая была на совещании незаслуженно забыта.

Уже в течение многих лет лаборатория ихтиологии Московского университета ведет исследование остатков рыб из четвертичных отложений Европейской части СССР.

В настоящее время просмотрено около 65 тыс. остатков рыб из различных горизонтов четвертичной толщи. Из этого числа около 15 тыс. остатков приходится на плейстоцен и верхний горизонт плиоцена.

Этот материал позволяет сделать ряд выводов о характере четвертичной ихтиофауны.

Прежде всего следует отметить, что в результате исследования указанного большого материала не удалось обнаружить ни одного нового вида рыб. Все виды рыб, обнаруженные в четвертичных отложениях, существуют и в современной ихтиофауне. Более того, рыбы верхнеплиоценовых отложений также существуют в современной ихтиофауне. Из верхнеплиоценовых отложений сейчас известно около 15, а из плейстоценовых — около 30 видов рыб, существующих и ныне. Современная пресноводная ихтиофауна Европейской части СССР содержит, по данным Л. С. Берга, 98 видов рыб. Несмотря на незначительность материала из верхнеплиоценовых и плейстоценовых отложений, он позволяет говорить о значительном сходстве нижнечетвертичной и современной фауны рыб. В ихтиофауне нижнего плейстоцена представлены все основные биологические типы рыб, свойственные современной фауне: хищники — щука, сом, судак, окунь; растительноядные — плотва, красноперка; бентосоядные — лещ, сазан, пескарь, язь, карась, щиповка; планктоноядные — быстрянка, уклейка.

Все это говорит о том, что ихтиофауна плейстоцена, а возможно и верхнего плиоцена, была почти идентична современной ихтиофауне и даже возможные в будущем находки новых видов рыб из четвертичных отложений вряд ли смогут поколебать этот факт.

Таким образом, пресноводная ихтиофауна Европейской части СССР на всем протяжении четвертичного периода по видовому составу была очень сходна с современной.

В четвертичном периоде под влиянием климатических изменений, видимо, происходило только перераспределение ареалов рыб, в частности, проникновение холодноводных форм в южные моря, где они частично сохранились до наших дней.

Прекрасная сохранность отпечатков рыб из лихвинских древнеозерных отложений, датируемых серединой лихвинско-днепровской межледниковой эпохи, позволила для ряда рыб произвести детальное исследование их морфологических признаков с применением методов современной систематики.

Вообще нужно сказать, что лихвинские древнеозерные отложения представляют замечательное явление. Сохранность органических остатков в них прекрасная. В частности, две рыбы были найдены внутри известковистых капсул с остатками мягких тканей, которые тут же на воздухе стали разлагаться, распространяя запах гниющей рыбы; остатки жуков сохранили изумрудно-зеленый пигмент; остатки древесины резались ножом и давали стружку; частично сохранившийся пигмент придавал древесным листьям темнобурый цвет.

Сравнение рыб из лихвинских отложений с современными показало, что их систематические признаки не выходят за пределы колебаний, отмечаемых у современных видов рыб. Это сходство простирается вплоть до равенства числа позвонков, количества лучей в плавниках, пропорций тела, размеров глаз, строения и числа глоточных зубов и т. д.

Леци, красноперки, окуни и другие виды рыб из лихвинских отложений решительно ничем не отличаются от современных рыб.

Факт примечательный. Если считать, как принимает большинство исследователей, что продолжительность четвертичного периода была около миллиона лет, то абсолютный возраст этих рыб будет около 500 000 лет. Следовательно, ряд видов рыб не изменился за полмиллиона лет.

В настоящее время подчеркивается быстрая изменчивость видов. Приведенные нами факты позволяют сказать, что многие виды остаются неизменными в течение длительного времени. Мы знаем, что некоторые моллюски сохранились неизменными в продолжение миллионов лет. Это же относится и к ряду растений, например, гинкго, известному с палеогена до наших дней. Многие акуловые рыбы существуют с юры до современной эпохи и т. д. На этот факт надо обратить серьезное внимание.

Чтобы создавать новые виды, надо знать не только причины изменчивости видов, но и причины их относительной устойчивости. Создавая новые виды, породы, расы животных и растений, человек заинтересован в их устойчивости.

В результате исследования остатков рыб из четвертичных отложений мы столкнулись с двумя фактами: во-первых, с относительным постоянством морфобиологической специфики видов рыб. Последнее хорошо иллюстрирует известное положение о том, что виды животных и растений остаются неизменными до тех пор, пока изменения среды не выходят за границы приспособительных свойств видов.

Сравнивая фауну млекопитающих четвертичного периода и фауну рыб, мы видим, что в то время как последняя оставалась неизменной, первая сильно менялась.

Вопрос об относительном постоянстве морфобиологической специфики видов имеет общебиологический интерес. Он теснейшим образом связан с вопросом о видообразовании. Сходство видов рыб даже из нижних горизонтов четвертичной толщи с современными определяется постоянством

условий существования рыб в континентальных водоемах Европейской части СССР на протяжении четвертичного периода.

Между тем известно, что в четвертичном периоде имели место большие изменения физико-географической обстановки, которые, казалось, должны были бы отразиться на биологии и морфологии существовавших видов рыб и на видовом составе ихтиофауны.

К сожалению, в силу ограниченности наших знаний об особенностях эволюции в водной среде в настоящее время не представляется возможным с полной определенностью объяснить причины такого постоянства пресноводной ихтиофауны Европейской части СССР, которая в противоположность хотя бы фауне млекопитающих как нечто целое дошла в почти неизменном виде с верхнетретичного времени до наших дней.

Можно только предположить, что одним из обстоятельств, способствовавших сохранению видового состава ихтиофауны и морфологических особенностей рыб, было то, что пресноводные рыбы Европейской части СССР имели в четвертичном периоде большие возможности для миграций.

На протяжении четвертичного периода гидрографическая сеть Русской равнины значительно меняла свои очертания. Многие реки изменяли направление течения, вступали в соединение то с одним, то с другим бассейном. Поэтому всю гидрографическую сеть Европейской части СССР, с точки зрения возможностей для расселения рыб, можно рассматривать как единую водную систему Русской равнины.

С другой стороны, в силу того, что гидрографическая сеть Европейской части СССР занимает большое пространство по широте, при изменениях климата все-таки оставались районы, где условия существования рыб менялись незначительно, и здесь ихтиофауна могла сохраняться неизменной.

Таким образом, рыбы в некоторых случаях могли активно выбирать наиболее пригодные для них условия существования, мигрируя в том или ином направлении, а также расселяться из тех областей, где они сохранялись во время неблагоприятных климатических условий, в другие районы.

Млекопитающие, конечно, так же, как и рыбы, могли мигрировать, и следы таких миграций в четвертичное время прослеживаются на палеонтологическом материале. Но, повидимому, миграции к югу преграждались для них морскими водоемами и пустынями. Кроме того, растительные зоны, смещавшиеся к югу во время оледенений, имели в южных областях иной состав, хотя бы в силу других условий инсоляции и состава почв, что отражалось на условиях существования ряда млекопитающих.

Изменение физико-географических условий нашло свое отражение в четвертичной истории фауны наземных млекопитающих. В. И. Громыным установлен ряд фаунистических комплексов млекопитающих, существовавших на одной и той же территории в различное время четвертичного периода, генетически связанных между собой и последовательно сменявших друг друга соответственно изменению физико-географических условий.

Вообще следует заметить, что сопоставление фауны рыб и фауны млекопитающих на протяжении четвертичного периода говорит о том, что эволюция идет путем перестройки всей фауны в целом. Эта перестройка происходит в определенные моменты геологической истории, когда меняются условия существования видов, слагающих фауну.

Важно отметить, что преобразование фауны происходило не путем изменения отдельных видов, а путем перестройки всего фаунистического комплекса, сопровождающейся изменением сразу значительного

количества видов: При этом вымирало или преобразовывалось иногда очень большое количество видов, слагавших фауну. Мы полагаем, что изменения физико-географических условий нарушали взаимосвязь видов внутри фауны. Для видов, составлявших единый фаунистический комплекс, менялись отношения как к биотическим, так и к абиотическим факторам среды. Вследствие этого начиналась коренная перестройка фаунистического комплекса, часть видов вымирала или давала начало новым видам, приспособленным к изменившимся условиям существования, часть видов оставалась неизменной и входила в состав нового фаунистического комплекса.

Таким образом, новый фаунистический комплекс слагался в результате разрешения противоречий между видами, входившими в старый фаунистический комплекс, и изменившимися условиями существования (средой).

В периоды относительного постоянства условий существования и фауна остается относительно стабильной.

Нам представляется, что воздействие изменившихся условий существования на большое количество сходных особей одного вида приводит к одновременному изменению значительного числа индивидуумов одного вида, и таким образом преобразование вида обычно носит массовый характер.

Изучение рыб из четвертичных отложений Европейской части СССР показало, что на данном этапе исследования выделить руководящие виды или фаунистические комплексы рыб, характерные для определенных слоев четвертичной толщи, почти не представляется возможным. Только на северо-западе Европейской части СССР Г. В. Никольским установлен комплекс видов рыб: жерех, красноперка, синец, сом, который может быть использован как руководящий для отложений суббореального времени в этом районе.

Остатки рыб позволяют уточнить характер водоемов, в которых происходило образование тех или иных четвертичных отложений.

Несмотря на то, что остатки рыб довольно часто встречаются в четвертичных отложениях, им уделяется обычно очень незначительное внимание. В ряде работ наряду с перечислением найденных видов растений, моллюсков и млекопитающих упоминается и о находках рыб, но, повидимому, никаких попыток к определению их или сохранению этих остатков не делалось. Между тем нередко описываются озерные отложения, и остатки рыб могли бы дать ряд ценных данных об условиях их накопления.

Определение остатков рыб поможет разрешить ряд важных вопросов истории четвертичного периода.

И. ТЕОДОРОВИЧ  
(Институт нефти АН СССР)

Мне кажется, что дискуссия, которая развернулась на совещании, пошла по не совсем правильному пути. Чрезмерно большое внимание уделялось оригинальной точке зрения И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева. Ход прений показал, что сторонников их концепции, кроме самих авторов, здесь не имеется, поэтому и уделять столь большое внимание рассмотрению ее излишне.

Доклад Е. В. Шанцера, к сожалению, ориентировал аудиторию именно в указанном направлении. В докладе почти половина времени была затрачена на рассмотрение точки зрения И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева,

При этом очень подробно рассматривались такие вопросы, как ледниковое происхождение эрратических валунов, водно-ледниковое происхождение озера и т. д. В настоящее время серьезно слушать объяснение таких вещей на научном совещании по меньшей мере странно. Все это является азбучными истинами и доказывать их в научной аудитории нет никакой необходимости.

Вторую половину своего доклада Е. В. Шанцер посвятил рассмотрению некоторых расхождений, имеющихся среди геологов-четвертичников в отношении хода физико-географических изменений на протяжении четвертичного периода. Бросается в глаза, что эти расхождения явно затушевывались. Это касается расхождений между моно- и полигляциалистами, что особенно ясно выявилось при рассмотрении вопроса о метахронности оледенений.

По словам Е. В. Шанцера, И. П. Герасимов и К. К. Марков в книге «Ледниковый период на территории СССР» приходят к мнению, что оледенения Евразии практически были одновременными, за исключением крайнего северо-востока Сибири.

Нет сомнения, что здесь имеет место большая передержка. В самом деле, на странице 232 указанной книги эти авторы пишут следующее: «И в горах Евразии, и на равнинах Европы оледенение было в общих чертах (в четвертичный период) синхронно, т. е. метахронно по отношению к Сибири, особенно Восточной».

Таким образом, совершенно отчетливо сказано, что оледенение Сибири, в том числе и Западной, было метахронно по отношению к оледенению Европы. Следовательно, Е. В. Шанцер неправильно передал представления указанных авторов, затушевывая имеющиеся расхождения среди исследователей, занимающихся изучением четвертичного периода.

Доклад Е. В. Шанцера явно претендовал на ведущее положение на данном совещании. Это вытекает из наименования темы доклада, его положения в повестке дня и, наконец, из самого тона и характера его изложения.

Этот доклад нужно было построить совершенно иначе. Он должен был бы содержать рассмотрение характера и хода изменений физико-географических условий на территории СССР в течение четвертичного периода, показав, в частности, изменение типа оледенения в пространстве. Разумеется, в нем должен был бы быть рассмотрен вопрос о влиянии оледенения на флору и фауну, что вытекает из самой темы настоящего совещания. По данному вопросу в докладе было сказано мало.

Общее впечатление от доклада Е. В. Шанцера, к сожалению, неблагоприятное. В докладе нет буквально ни одного принципиально нового положения. Мне представляется, что постановка таких обзорных докладов, в которых нет крупных новых положений, ничем не может быть оправдана.

---

#### К. В. ЗВОРЫКИН

(Московский государственный ун-т)

Хотя сам я признаю наличие материковых оледенений в четвертичном периоде, тем не менее не могу согласиться с теми, кто склонен отвергать без осуждения чужие взгляды и считать критику ледниковой гипотезы лишенной всяких оснований. Поэтому мне хотелось бы остановиться на некоторых моментах данной полемики.

И. Г. Пидопличко не новичок в этой полемике. Он ведет ее уже сравнительно давно. Выступал он и на Географическом съезде, причем особенно упирал на то, что преимуществом системы его взглядов является наличие диалектической и марксистской основы, которой нет у его противников — «гляциалистов».

Мне кажется, это утверждение является полемическим приемом и в значительной мере неоправданным по существу.

Когда И. Г. Пидопличко выступал на Географическом съезде, то говорил о том, как сформировалась система его взглядов, говорил о своих довольно «допотопных» предшественниках. Но есть имя, не упомянутое им, имя геолога одной голландской колониальной компании, который всю систему взглядов И. Г. Пидопличко изложил достаточно основательно несколько раньше. Имя этого геолога Г. Зандберг<sup>1</sup>. Зандберг полемизировал с Вольдшетом, был им раскритикован и после этого имя его в литературе более не упоминалось.

Книга Зандберга в части анализа геологических данных основательнее, чем неопубликованная работа И. Г. Пидопличко, посвященная анализу ледниковых отложений, с которой я знаком. Таким образом, Зандберг — буржуазный геолог — высказывает ту же систему взглядов, что и И. Г. Пидопличко, выступающий с «марксистских» позиций.

Полемизировать, оперируя тем обстоятельством, что он, И. Г. Пидопличко, подходит к этому вопросу с мировоззренческих положений, но ни словом не разъясняя и не обосновывая эти положения, весьма наивно.

Несомненно, И. Г. Пидопличко вдохновляет на полемику наличие известных слабых пунктов в системе взглядов наших советских ученых — сторонников ледниковой теории.

Мне кажется, что следовало бы наиболее существенные из этих пунктов или вопросов обсудить со всей принципиальностью. Одним из таких вопросов является в частности вопрос о процессах, которые, по убеждению В. Р. Вильямса, были причиной оледенения. Эта мало вероятная гипотеза еще не рассмотрена у нас критически. К сожалению, И. Г. Пидопличко от столь принципиальных вопросов уклонялся, а более частные ошибки Вильямса использует очень своеобразно.

В системе взглядов сторонников оледенения есть и другие слабые места. Так, например, В. Р. Вильямс предполагал, что тундра сменялась лесотундрой. Из данных В. П. Гричука мы видим, что в лесостепной зоне тундры вообще не было, а растительность, даже в наиболее холодные периоды, там была особой. Я считаю ошибочным признание широкого развития оледенения на севере, по северной периферии Европы, где предполагают ледниковый покров, спускавшийся в Баренцево море. На этот счет господствуют представления М. В. Лавровой и В. Таннера, которые исходят из искусственных, чисто геометрических, построений. Принимая определенную высоту ледниковой поверхности над северной частью Ботнического залива и ее уклон в северном направлении, равный уклону современного ледникового щита в Антарктике, они сильно преувеличивают размеры древнего ледника, который в действительности едва достигал, да и то не везде, побережья Баренцева моря. Не доходя до обсуждения принципиальных вопросов, поставленных такими учеными, как, например, В. Р. Вильямс, И. Г. Пидопличко охотно «обыгрывает» частные ошибки и крайности других, допуская серьезные ошибки и сам.

<sup>1</sup> G. G. S. S a n d b e r g. Ist die Annahme von Eiszeit berechtigt? Leiden, 1937.

В. Н. Васильев говорил, что совершенно необъяснимы с точки зрения ледниковой теории факты наличия эндемичных растений на севере Европы. Так нельзя ставить вопрос, потому что, не указав времени образования эндемичных видов, мы не можем вообще что-либо заключить на основании факта их наличия.

Если бы мы имели эти эндемичные виды в ископаемом состоянии в тех же областях в доледниковое время и не имели бы их за пределами Скандинавии, это было бы доводом в пользу гипотезы И. Г. Пидопличко. Но поскольку именно таких данных нет и, наоборот, показано, что в послеледниковое время со всех сторон в сторону Северной Европы как по фитогеографическим, так и палеоботаническим данным растительность распространялась непрерывно, противникам ледниковой теории надо это объяснить, а они этого не делают. Они замалчивают сверх этого и тот факт, что по северному побережью Европы, не перекрывающемуся льдами, часть растений вполне могла существовать.

Таким образом, факт, который должен служить В. Н. Васильеву опровержением ледниковой теории, ни о чем не свидетельствует и его нужно «антигляциалистам» объяснить.

---

#### В. П. МИХНОВИЧ

*(Транспроекткарьер Министерства путей сообщения)*

Поскольку никто из выступающих подробно не затронул вопроса о древних долинах рек, а вопрос этот очень важен как с практической, так и с теоретической точки зрения, то свое выступление я посвящаю древним долинам.

В районе Омска были произведены большие поисковые разведочные работы. Здесь были встречены следующие породы:

- 1) верхнетретичные глины;
- 2) нижнечетвертичные пески, заполняющие древнюю долину, совмещенную с современной долиной Иртыша;
- 3) среднечетвертичные суглинки, протягивающиеся в пределах озер «Горькой линии» в широтном направлении и вскрытых в разрезах рр. Иртыша и Оби;
- 4) верхнечетвертичные глинистые пески, образования современного Иртыша.

Вопрос о древних долинах Западной Сибири не нов. В трудах почти всех исследователей, работавших здесь, имеются указания на наличие древних долин. Одни указывали на древние долины меридионального направления со стоком в Ледовитый океан, другие говорили о существовании древних долин широтного направления со стоком через Тургайский пролив.

В результате горных работ, проведенных в районе Омска, установлено следующее.

1. Шурфы, заложенные С. А. Музылевым еще в 1939 г. на террасе правого берега Иртыша, пройдя толщу среднечетвертичных суглинков, врезались в пески. Это и явилось основанием для того, чтобы отнести их к древнечетвертичным образованиям, более ранним, чем среднечетвертичные суглинки.

Нужно сказать, что еще И. Д. Черский на основании изучения разрезов Иртыша установил, что слоистые пески с содержанием гальки являются древнейшим членом четвертичных отложений.

Это указание было забыто.

2. После детальных геолого-разведочных работ было выявлено несколько месторождений балласта. Пески, залегающие ниже по течению реки, оказались более крупными, чем находящиеся выше по течению, и промышленные месторождения балласта оконтуривались именно к северу от линии железной дороги, а не к югу, как можно было предполагать.

Было установлено, что в долине Иртыша южнее Омска по течению реки пески становятся еще более мелкозернистыми и тонкозернистыми, а севернее, вниз по течению современного Иртыша, — еще более крупными. Начинает увеличиваться содержание гальки, и появляются минералы тяжелой фракции, в основном магнетита.

Ясно определился сток древней гидрографической сети в обратном направлении — с севера на юг. Удалось установить древнюю гидрографическую сеть, выполненную песками, не связанную с современной, со стоком на юг в пределах Монголии.

Фауна млекопитающих *Elasmotherium sibiricum* Fish., *Elephas antiquus* Falc. характеризует доледниковую эпоху четвертичного времени.

По мнению западносибирских геологов, песчаные отложения должны были быть обнаружены в пределах весьма ясно и четко прослеживающейся цепочки озер в районе древней долины, известной под названием «Горькой линии». Здесь были поставлены геофизические работы под руководством В. С. Боркова, проверенные бурением. В результате этих работ было установлено, что долина выполнена суглинками и практического интереса для нас не представляет. В обрывах р. Оми, как известно по работам В. И. Громова, выступает комплекс мамонтовой фауны, характеризующей собой ледниковую эпоху.

В пределах террасы Иртыша на левом берегу выступают желтовато-серые глинистые пески, представляющие собой современные отложения реки.

Древние долины как доледниковой, так и ледниковой эпохи не связаны с современной гидрографической системой, а лишь на ряде отрезков совмещаются с ней.

Благодаря последовательной смене различных гидрографических систем, временем существования каждой из них в достаточной степени четко определяется граница между древнечетвертичной (доледниковой), среднечетвертичной (ледниковой) и верхнечетвертичной (последледниковой) эпохами и ясно определяется вопрос об основном подразделении четвертичных отложений на три отдела.

Благодаря тому, что в пределах Западно-Сибирской низменности сток различных гидрографических систем направлен в разные стороны, вопрос расчленения четвертичных отложений разрешается со значительно большей убедительностью, чем в тех случаях, когда реки текли в одном направлении и долины оказывались совмещенными почти по всем направлениям.

То обстоятельство, что обширные площади Западно-Сибирской низменности в четвертичное время являлись областью аккумуляции, исключает возможность выпадения сколько-нибудь значительных стратиграфических горизонтов.

Формирование, сама жизнь и смена одних гидрографических систем другими обусловлены проявлениями тектонических процессов, в тесной связи с чем, повидимому, находится вулканическая деятельность. Несомненно, что эти процессы протекают во взаимодействии с морскими трансгрессиями и регрессиями.

Вопрос о проявлениях оледенения и их числе найдет свое логическое место в каждом отдельном случае после расшифровки палеогеографии, основанной на сопоставлении разновозрастных речных долин.

### В. В. ГАЛИЦКИЙ

*(Всесоюзный палеогеологический трест)*

За последние годы на территории Западной Сибири многими организациями ведутся региональные геолого-съёмочные работы. Результатами этих работ подтверждается наличие в северо-западной Сибири двух морен — нижней, которую мы считаем результатом максимального оледенения, и верхней.

В Географическом обществе был заслушан доклад А. П. Попова, в котором он пытался объяснить разнос валунов Западной Сибири самым чистым дрейфом: все валуны, по его предположениям, разнесены льдами морского бассейна, циркулировавшими вдоль Енисейского хребта с севера на юг, затем на запад и вдоль Урала с юга на север.

Таким представлениям противоречат данные о распределении конечных морен верхнего оледенения. Они прекрасно видны в целом ряде пунктов. Так, например, у мыса Салемал в низовьях р. Оби прекрасно выражена целая серия параллельно идущих небольших морен и по ориентировке дуги, которую они образуют, можно говорить, что этот ледниковый язык осью своей был направлен с северо-востока на юго-запад.

Более древние остатки конечных морен отмечены в верховьях р. Полуя, затем на юге на р. Малой Сосьве обнаружен так называемый «Сосьвинский амфитеатр», в котором моренные гряды образуют очень большую выпуклую дугу.

Эти гряды, прекрасно выраженные морфологически, совершенно не укладываются в представления о разносе валунов льдами по морскому бассейну.

Такому представлению противоречит отсутствие географической зональности, параллельной берегам этого предполагаемого морского бассейна. Целый ряд почвенных и растительных зон должен был бы быть сдвинут значительно к югу, в пределы Северного Казахстана, чего на самом деле не наблюдается.

На восточном склоне Урала были обнаружены пласты ископаемого льда на глубине около 100 м.

Над этими ледяными прослойками лежат, повидимому, межледниковые отложения и верхняя морена.

Эти прослойки льда могли образоваться только на дневной поверхности. Погребенные под более молодыми осадками, они сохранились до наших дней, не растаяв. Следовательно, межледниковый и последующие периоды были не очень теплыми. В этом районе не было длительных теплых периодов после отложения льда.

Наличие погребенных пластов льда в районе, о котором говорится выше, указывает, что температурный режим межледниковых эпох был недостаточно теплым для того, чтобы этот лед растаял. Мерзлота не деградировала.

Это говорит о наличии одного ледникового периода, но с несколькими стадиями оледенения (две морены).

Пока не будет доказано полное стаивание, полное исчезновение ледяной шапки в более северных широтах, у нас нет основания считать, что полигляциалисты правы. Правильно представление об одном оледенении с большим количеством стадий! Может быть, это и есть явление метахронности?

Полемика, которая происходит на совещании, идет не только в области данного раздела геологии. Такая полемика, такие споры существуют в целом ряде разделов и геологической, и других наук. Мне кажется, что критика, чем она более резка, тем лучше. Действительно, не стоит замалчивать целый ряд вещей.

То обстоятельство, что в свое время не были раскритикованы геологические идеи академика В. Р. Вильямса, является оплошностью. Может быть, на данном совещании не место заниматься их разбором, но идеи Вильямса в области четвертичной геологии представляются настолько необоснованными, что в серьезной критике они, вероятно, и не нуждаются.

## И. С. МАКЕЕВ

*(Совет по изучению производительных сил АН СССР)*

Один из выступавших на совещании товарищей отметил, что вопросы четвертичной геологии до сих пор рассматриваются с точки зрения отдельных узких специалистов, а нужно к этому делу подойти в каком-то комплексе.

Вот по этому поводу я и хочу кое-что сказать. Никто из присутствующих не упомянул самого главного — учения о природных зонах; не упомянул об этом и никто из числа критиковавших нашу работу (мою и т. Пидопличко).

Основная же суть наших положений заключается в том, что огромный разносторонний фактический материал (правда, он изложен нами в весьма сжатом виде, с ссылками на работы известных исследователей), собранный примерно с поверхности трех четвертей современной суши, говорит об устойчивости положения природных зон на земле.

Все биологи единогласно говорят, что в тропическом поясе природные условия не изменялись, по крайней мере, с мезозоя. Весь огромный фактический материал показывает, что пустыни располагаются примерно на том же месте, где и сейчас, с очень давнего времени. А это нас вынуждает, придерживаясь учения В. В. Докучаева о зонах природы, требовать, чтобы товарищи, занимающиеся историей прошлого земли, считались со строгой системой природных условий на земле. Ведь нельзя устанавливать оледенения, где кому хочется и когда хочется, не считаясь с законами мировой зональности.

Закон природы есть единая система, о чем говорят уже в средней школе, но ученые почему-то считают нужным забывать это и «разводят» оледенения на низменных пространствах умеренных широт и даже в тропиках, не считаясь с законами климатической и природной зональности.

Закон мировой зональности есть объективный закон природы. Он возникает из закона распределения тепла на шарообразной поверхности земли, а о нем никто не хочет упоминать. Почему? Потому, что здесь критиковать нечего и критикующему придется расписаться в полной неграмотности в элементарных законах физики.

Я хочу задать нашим критикам вопрос: «Признаете ли вы закон мировой зональности или нет? Если признаете, тогда давайте, не спеша, рас-

смотрим весь фактический материал, относящийся к затронутому вопросу, приведем его в систему на основе учения Докучаева и сделаем соответствующие выводы. Если же не признаете, то так и скажите откровенно».

Если бы наши критики честно сказали, что они с законом мировой зональности считаться не желают и хотят разводить любые климатические условия в любой местности, то мы бы ответили им откровенно: не о чем нам разговаривать. Но со стороны наших критиков этого признания нет. Вот почему я отвечаю им по-другому. Разрешите вам напомнить работу И. В. Сталина, где говорится об объективных законах, в том числе об объективных законах природы. И. В. Сталин писал, что нельзя отменить эти законы, а их надо придерживаться, ибо противное стоит в явном противоречии с основами марксистско-ленинской философии.

Основная наша беда в том, что подавляющее большинство естествоиспытателей ходит с закрытыми глазами; они не имеют должного представления о системе природных зон Докучаева. Биологи сами говорят, что в тропическом поясе не наблюдается смещения зональности, но не делают из этого должных выводов. Особенно повинны в забвении учения В. В. Докучаева географы. Но если они забыли Докучаева и развили схоластику в физической географии, то это не снимает ответственности за положение дела с учением о мировой зональности с остальных естествоиспытателей.

В заключение разрешите сделать маленькое замечание по поводу выступления Ю. К. Ефремова, которое совершенно неуместно на заседании Ученого общества. Я не скрываю, что в своей работе преломил учение Докучаева. И было бы лучше, если бы Общество естествоиспытателей ознакомило и разъяснило, а не скрывало от нашей молодежи это учение, подменяя его выступлением Ю. К. Ефремова.

---

#### К. В. НИКИФОРОВА

*(Институт геологических наук АН СССР)*

Наиболее широко применяемым методом развертывания научной критики являются в настоящее время научные дискуссии и совещания по основным проблемам нашей науки. С этой точки зрения созыв настоящего совещания, на котором стоит обсуждение проблемы четвертичных оледенений, несомненно, надо считать своевременным.

При обсуждении вопроса о четвертичных оледенениях мы не можем пройти мимо недавно опубликованных работ И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева, которые отрицают наличие оледенений в четвертичном периоде и при этом считают, что все так называемые «гляциалисты», т. е. целая армия наших советских ученых-четвертичников, стоящих на позициях признания существования одного или нескольких оледенений, — метафизики, катастрофисты, идеалисты и т. п. В число их попадают почти все наши крупнейшие ученые. Таким образом, И. Г. Пидопличко и П. С. Макеев отрицают успехи, достигнутые советскими учеными, работающими в области изучения четвертичного периода, сводят на нет все достижения советской науки о четвертичном периоде, хотя эти достижения уже широко применяются в практической работе.

И. Г. Пидопличко говорил, что, дескать, чего бояться таких слов, как «метафизик» и «идеалист», ведь они употребляются в настоящее время в нашей науке.

Это правильно. Если некоторые наши ученые действительно скатываются на позиции идеализма и метафизики, их необходимо разоблачать, как идеалистов и метафизиков, резко, по-деловому критиковать их воззрения, тем самым способствуя дальнейшему развитию науки.

Но для этого нужно доказать фактами, что критикуемые ученые действительно идеалисты и метафизики. Оporочивание большинства советских ученых без всяких фактических доказательств, лишь со своей субъективной точки зрения, т. е. то, что как раз и делается в книгах И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева, никогда не может явиться признанным методом нашей научной критики.

Для доказательства правоты своей научной точки зрения необходимо прежде всего приведение не субъективных, а объективных научно обоснованных фактов. Факты — упрямая вещь, и все факты стоят на стороне ученых, признающих оледенение; существование его, несомненно, доказано.

Нельзя сказать, что И. Г. Пидопличко не хватило места для приведения обоснования фактического материала, так как его книга<sup>1</sup> изобилует цитатами из летописей, былин, данными о современной фауне млекопитающих и т. п.

Поражает эрудиция и работоспособность автора, но жаль, что его энергия направлена не в ту сторону, в какую нужно, ибо развиваемая им гипотеза не может считаться действительно научной гипотезой и, по моему мнению, выдвигаемые им взгляды даже не являются дискуссионными.

По словам В. И. Ленина, Дарвин первый положил конец воззрению на виды животных и растений, как ничем не связанные, случайные и неизменяемые, и впервые поставил биологию на вполне научную почву, установив изменимость видов и преемственность между ними.

Далее, Тимирязев, Павлов, Мичурин творчески развили учение Дарвина об эволюции видов.

На учении об эволюции видов наши советские геологи и палеонтологи построили стратиграфию. Практические запросы народного хозяйства требуют от нас, геологов, все более и более дробного стратиграфического расчленения на свиты и горизонты. И это можно сделать лишь на основе учения об эволюции видов.

До недавнего времени четвертичная стратиграфия была основана лишь на геоморфологических и климатических изменениях, так как считалось, а за границей и сейчас считается, что четвертичная фауна позвоночных не может служить показателем возраста заключающих их отложений. Это воззрение было основано на понятии о полифилетическом развитии фауны. Ярким выразителем такой теории явился американский палеонтолог Г. Ф. Осборн. Именно Осборн высказал точку зрения, поддерживаемую сейчас И. Г. Пидопличко о том, что *Elephas primigenius* Blum. (мамонт) сосуществовал совместно с такой древней формой слона, как *Elephas meridionalis* Nesti, происходя от разных корней, хотя нигде в мире неизвестно фактов находок их в одновозрастных отложениях.

Нужно сказать, что такие же теории господствуют за рубежом в области археологии и антропологии. Они приводят к так называемым «расовым теориям», стремящимся доказать существование высших и низших рас одновременно.

Наша прогрессивная советская наука, основываясь на эволюционном развитии фауны млекопитающих и человека, доказала возможность исполь-

<sup>1</sup> И. Г. Пидопличко. О ледниковом периоде, вып. 2, 1951.

зования фауны и древних стоянок для стратиграфии четвертичного периода.

Советскими учеными, в основном В. И. Громовым, впервые была установлена возможность стратиграфического расчленения четвертичных отложений по палеонтологическим данным.

И вот все достижения советских ученых И. Г. Пидопличко и П. С. Макеев одним росчерком пера сводят на нет, возрождая вновь теории о невозможности применения фауны млекопитающих для стратиграфии четвертичных отложений.

Такие «теории» мы должны действительно подвергнуть самой жесткой критике, что и правильно было сделано в докладе Е. В. Шандера.

Мне кажется, что выступление П. С. Макеева внесло только путаницу в ясное представление диалектического материализма о развитии природы, хотя он и ссылается на классиков марксизма.

В высказываниях классиков марксизма мы никогда не слышали о том, что природа неизменна, а П. С. Макеев говорит о неизменности природных зон.

Хочу сказать коротко о выступлении А. М. Жирмунского. Я считаю, что это выступление нельзя расценивать иначе, как безответственное и недопустимое по форме; оно чернит наших советских ученых без всякого на то повода и основания. Я считаю, что такие выступления должны быть осуждены настоящим собранием.

#### Д. И. ГОРДЕЕВ

*(Лаборатория гидро-геологических проблем АН СССР)*

Изучение четвертичных отложений, выяснение истории земной поверхности в плейстоцене, разработка научной теории в этой области — все это имеет очень большое практическое значение. Самое разнородное строительство связано с выяснением характера и свойств этих отложений.

С этой точки зрения, развернувшаяся здесь дискуссия имеет, несомненно, положительное значение.

Хочу, однако, обратить внимание на одно довольно странное явление: в выступлении ряда товарищей совершенно потерялась логика, а она более всего обязательна, без нее рушится сама наука.

И. Г. Пидопличко говорит, что теория ледникового периода П. А. Кропоткина уже потому должна быть отвергаема, уже потому подозрительна, что ведь Кропоткин был анархистом в общественно-политических вопросах и эклектиком — в философии!

Это не научный анализ.

Мы знаем, что среди представителей русской дореволюционной геологии марксистов почти не было; с диалектическим материализмом они в большинстве случаев не были знакомы.

На уровне естествознания того времени незнание диалектического характера развития природы, конечно, тормозило науку о природе и приводило к кризису научной мысли, но это не означало, что ученые ничего не могли дать положительного в науке.

Такое утверждение является неверным. Оно означало бы, что мы должны выбросить за борт научное наследство многих славных представителей русского народа.

И. Г. Пидопличко прекрасно понимает, что этот приведенный им аргумент оценки теории Кротопкина логически недостаточен и что его в этом доводе могут уязвить упреком, что де Кротопкин все-таки представитель русской науки. И вот он делает новый полемический трюк и говорит: «А знаете, ведь дело даже не в Кротопкине, ведь не за ним приоритет в теории ледникового периода, приоритет за Кювье!».

Попробуйте теперь не согласиться с Пидопличко и остаться гляциалистом. Значит, вы кювьевист, значит, вы катастрофист.

Мы очень уважаем французский народ и охотно поможем ему в восстановлении исторической истины и в показе всему миру славных представителей французской геологической науки: Ламарка, Жоффруа Сент-Илера и даже Кювье, там где он велик, и даже Эли-де-Бомона. Но в этом соревновании по показу научного прошлого народов земли мы будем, не допуская фальсификации, отстаивать приоритет своей отечественной науки, и в теории ледникового периода — приоритет Кротопкина, давшего первую законченную научную теорию в этой области, не боясь, что кто-то, исключив из арсенала своего мышления логику, назовет нас анархистами.

Думаю, что надо порекомендовать Академии наук СССР издать сочинения П. А. Кротопкина о ледниковом периоде, с умными комментариями, хорошим предисловием и историческим обзором.

Нужно отдать себе отчет в том, что учение Докучаева о зональности поддерживало приоритет русской дореволюционной науки. Это учение исторически неминуемо должно было возникнуть именно в России благодаря природным условиям страны, располагающейся от Арктики до субтропиков. Учение о ледниковом периоде также могло возникнуть только у нас, опять-таки в силу той же природной обстановки. Я говорю о теории материкового оледенения, а не о горных ледниках.

Учение о континентальном оледенении — честь и слава русской науки. С этой честью и славой связаны имена не только Кротопкина, но и Докучаева, Никитина, Павлова, имена очень многих советских ученых самых различных специальностей и в первую очередь, конечно, геологов.

По поводу утверждения Пидопличко, что каждый гляциалист является катастрофистом, хочу обратить ваше внимание еще раз на логику.

В общей теории познания классики марксизма-ленинизма показали, что и природа, и общество развиваются по законам диалектики. Одной из диалектических закономерностей является закономерность качественного новообразования из накопления количественных изменений. И.В. Сталин на примере развития общества показал, что это качественное новообразование из накопления количественных изменений происходит в виде скачка, причем одни скачки бывают со взрывом, с революцией, другие происходят постепенно.

В области геологической науки, повидимому, имеет место и та и другая закономерность. У нас нет никаких оснований отрицать ту или другую форму качественного новообразования в истории земли. Наша задача заключается в том, чтобы уметь видеть, где и когда в развитии земли качественное новообразование происходит быстро и даже со скачком, в форме своего рода «взрыва», а где и когда оно происходит более или менее медленно, постепенно.

Как же мы назовем это явление, когда оно происходит в первой форме?

Катастрофа? Но этот термин нам напоминает много реакционного в науке, напоминает креационизм и религию, хотя именно только напоминает.

Революция? Но этот термин хорош в социально-экономических науках.

Скачок? Этот термин слишком общий, он применяется в философии, но не отражает специфической конкретности геологических явлений.

В физике есть термины: предел, критическая величина, критическая температура, критическое давление.

У нас в геологии это понятие созрело под влиянием фактов, а термина еще нет.

Отсюда происходит вся путаница в этом вопросе и жонглирование термином «катастрофист».

Еще один пример странного отсутствия логики. Когда речь идет о научном поиске причин оледенения, находятся среди нас «теоретики», усматривающие следующую логическую связь. Если вы причину ищете в изменениях на земной поверхности, вы материалист; если вы ищете эти причины в космических явлениях, например, в космическом излучении или в перемещении полюсов, вы идеалист!

Вот этот лозунг: к земле, ближе к земле, подальше от солнца! — лозунг смехотворный и ненаучный. Он исключает из содружества ученых, работающих над проблемой плейстоцена, геофизиков, астрономов, космогонистов. Это вредная теория, разрушающая такое содружество.

Думаю, что от солнца, как и от приоритета и всего достоинства отечественной науки, мы отказываться не будем.

Что касается выступления П. С. Макеева относительно установленного Докучаевым закона мировой зональности, то следует ему напомнить, что сам Докучаев был сторонником материкового оледенения и, в частности, изложил даже свои представления о зональности самих отложений, связанных с материковым ледником.

Докучаев, установив зональную закономерность, видел ее пересекающейся с рядом других закономерностей жизни земной коры и земной поверхности, а не представлял ее так абстрактно, как это видит П. С. Макеев, желающий быть «докучаевцем».

Я хочу поддержать Д. С. Соколова, который в своем выступлении предъявил обвинение работникам четвертичного отдела Института геологических наук и Четвертичной комиссии ОГГН в их малой активности по пропаганде научных знаний, по критическим выступлениям в литературе.

Наши гляциологи-четвертичники, работающие в Академии наук СССР, совсем забыли о необходимости творческих дискуссий, о необходимости обобщать накапливающиеся знания и заострять внимание на очередных вопросах четвертичной геологии; они забыли также о необходимости и критических обзоров, о задаче организации содружества ученых самых разных специальностей в этой большой и сложной научной проблеме, о задаче пропаганды и популяризации в этой области.

Если бы они всего этого не забыли, критика работ И. Г. Пидопличко, работ, которые не делают чести нашей науке, была бы организована раньше и более многосторонне.

Считаю, что Е. В. Шанцер дал вполне справедливую критику этим работам.

Следует принять предложение Ю. К. Ефремова о категорическом осуждении книги И. Г. Пидопличко.

А. Л. ЯНШИН

*(Институт геологических наук АН СССР)*

Выступление П. С. Макеева, в котором он утверждает о неизменности положения климатических зон, побуждает меня поделиться маленьким фрагментом своих наблюдений на равнинах Западного Казахстана.

В долинах рек Западного Казахстана — Эмбы, Уила, Сагиза — по характеру своих пород резко выделяется речная терраса, которая обычно является второй.

Я подчеркиваю, что обычно является второй, потому что Западный Казахстан — эта одна из областей типичного проявления молодой тектоники; даже новейшие террасы там дислоцированы и счет их различен, потому что на отдельных приподнятых участках речных долин появляются промежуточные террасы.

Если террасы более древние и, наоборот, более молодые своим составом отражают характер пород данного водосборного бассейна и в соответствии с этим бывают суглинистыми, песчаными или даже галечными, то вторая надпойменная терраса в долинах всех больших и малых рек Западного Казахстана сложена однообразными желтовато-бурыми лёссовидными суглинками. Характер коренных пород оказывает лишь очень небольшое влияние на состав отложений этой террасы.

В низовьях рек Эмбы, Сагиза и Уила вторая речная терраса переходит в морские отложения хвалынской трансгрессии, на площади развития которых она уже не прослеживается. Таким образом, по возрасту эта терраса рек Западного Казахстана является позднечетвертичной, приблизительно соответствующей вюрмскому оледенению.

К отложениям второй террасы ряда рек Западного Казахстана относятся довольно многочисленные находки остатков холодолюбивых видов фауны и флоры. Именно из этой террасы на р. Жиланчике описаны остатки листьев дуба и шишки ели или лиственницы, на р. Иргизе — остатки лося, на р. Темире — остатки бобра, на р. Каульджуре — листья березы. Спорово-пыльцевые анализы четвертичных отложений пока еще мало охватили территорию Западного Казахстана. Однако существующие единичные анализы спор и пыльцы аллювия рек показывают, что в осадках второй террасы к пыльце травянистых растений в большом количестве примешана пыльца древесных пород — елей, березы и дуба.

Эпохе отложения второй террасы речных долин соответствует отложение на водоразделах настоящего эолового лёсса. В Западном Казахстане не возникает сомнения по поводу генезиса этой породы, потому что лёсс залегает здесь на плоских водоразделах и сохраняет совершенно одинаковый состав на песках, глинах, писчем мелу и даже на змеевиковых массивах северных Мугоджар. Здесь это образование, несомненно, эоловое.

Приведенные мною факты говорят о том, что в геологической истории Западного Казахстана была эпоха, которая характеризовалась резким похолоданием и, повидимому, значительным увлажнением климата, когда леса северного типа, населенные бореальной фауной, спускались до чинков северного Устюрта и северных берегов Аральского моря.

Должен сказать, что пока все эти находки приурочены к отложениям одного возраста. Поэтому тот материал, который имеется в Западном Казахстане, склоняет нас к выводу, что была лишь одна эпоха резкого похолодания.

**Н. В. ДУМИТРАШКО***(Институт географии АН СССР)*

Е. В. Шанцером дана правильная и соответствующая современным представлениям интерпретация палеогеографии ледникового времени. Совершенно правильной была мысль Е. В. Шанцера о том, что в горах оледенение было единым и последующие его этапы представляли собою в основном стадии отступления ледников. Такой же вывод можно сделать на основании изучения форм ледникового рельефа и ледниковых отложений Кавказа и Байкальской горной области. Здесь сохранились следы единого по характеру форм и отложений оледенения, делившегося на ряд фаз. Межледниковые отложения отсутствуют полностью. Весьма возможно, что и оледенения на территории равнин Европейской части СССР имели тот же характер и представляли собой по существу проявления единой ледниковой эпохи, делившейся на ряд фаз наступания и отступления. Единый комплекс холодостойкой арктической фауны, указываемый В. И. Громовым, подтверждает это предположение, которое в дальнейшем следует более подробно обосновать фактами.

Несмотря на значительный интерес сообщения В. Н. Васильева о наличии в составе плиоценовых и постплиоценовых отложений Восточной Сибири и Дальнего Востока остатков теплолюбивой растительности, к сожалению, приведенные в его докладе данные недостаточно убедительны, так как в его докладе отсутствовала характеристика геологических условий находок остатков флоры. Кроме того, все имеющиеся до сих пор факты противоречат теплым климатическим условиям Сибири в плиоцене и постплиоцене. Возраст упоминаемых в докладе флористических находок следует пересмотреть, так как часть его может оказаться в перетолженном, вторичном залегании.

**Е. В. ШАНЦЕР****(Заключительное слово)**

Среди выступавших на совещании, повидимому, создалось несколько превратное впечатление о целях и задачах, которые я ставил в своем докладе. Поэтому и получились такие глубокие разноречия. Одни меня хвалили, а другие ругали и считали, что я сказал не то, что нужно.

Я ставил своей целью сделать краткое введение, в котором хотел привлечь внимание присутствующих к проблемам, связанным с четвертичным материковым оледенением, которые, с моей точки зрения, имеют большое значение в разрешении вопросов эволюции фауны и флоры. При этом совершенно естественно, что в 40-минутном докладе полностью осветить все не было никакой возможности.

Меня упрекали в том, что я слишком много времени посвятил вопросу критики взглядов И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева. Опять-таки и здесь я имел в виду выяснить этот вопрос для широкой аудитории, где присутствуют не только геологи, а ботаники, географы, зоологи, для которых геологическая сторона этого вопроса может оказаться не такой уж ясной.

Поскольку И. Г. Пидопличко и П. С. Макеев выступали на совещании, мне придется в заключительном слове снова уделить внимание их взглядам.

В предисловии к совместной работе И. Г. Пидопличко и П. С. Макеев таким образом формулировали свою задачу: «Авторы ставят своей задачей обратить внимание читателей на некоторые, так называемые «давно установленные», положения, на необходимость новой интерпретации их с точки зрения марксистско-ленинской идеологии, в свете достижений советской науки, на основе достижений советских классиков естествознания».

В связи с выступлением И. Г. Пидопличко, которого удивляют обвинения в антинаучной позиции, сделанные в его адрес, я хочу несколько остановиться на этом вопросе.

Уже достаточно было сказано о том, насколько мало вяжется с идеологическими представлениями о развитии природы позиция, занятая П. С. Макеевым относительно постоянства природных зон.

Мне хочется шире подойти к этому вопросу. Нужно помнить, что марксистский диалектический метод при разработке научной теории требует исходить из фактов. Это основное требование всякого материалистического учения в науке.

Я напомню, что, например, Энгельс в работе «Марксизм и Гейнцке» прямо писал о том, что марксизм исходит не из надуманных принципов, а из фактов, что марксизм строит свою теорию на анализе объективного хода действительного исторического развития.

И. В. Сталин также говорил, что наука должна вскрывать объективные законы природы, а не навязывать эти законы природе.

Смысл научных дискуссий, которые у нас имеет место, заключается в том, чтобы приближаться по мере сил и возможностей к этому основному требованию марксистско-ленинской методологии. Поэтому любая новая точка зрения, любая новая концепция или теория, появляющиеся у нас в печати, должны рассматриваться прежде всего с точки зрения основных требований марксистско-ленинской методологии.

Что касается точки зрения И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева, то это тем более необходимо, что сами авторы в своих основных положениях как раз исходят из необходимости интерпретации старых взглядов с позиций марксистско-ленинской методологии.

Как же обстоит дело у И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева в отношении фактов?

В своем докладе я старался показать, что И. Г. Пидопличко и П. С. Макеев стараются не замечать, отбрасывать те факты, которые противоречат их концепции. Уже поэтому их постановка исследования никак не может быть названа марксистской.

Здесь много приводилось конкретных примеров, и я не буду повторяться.

Я должен еще указать на другие моменты. И. Г. Пидопличко и П. С. Макеев продолжают настаивать на водном (речном или морском) происхождении морен и других ледниковых отложений. Я уже говорил о несостоятельности такой интерпретации, но сейчас хочу подойти к этому вопросу с несколько иной стороны. Характерной особенностью развития нашей отечественной геологической науки и прежде всего геологии четвертичной системы является разработка нашими учеными учения о генетических типах континентальных образований. Оно было разработано рядом наших классиков естествознания, в частности В. В. Докучаевым, уделившим много внимания изучению почв и аллювия, С. Н. Никитиным, впервые четко противопоставившим речной аллювий ледниковым и флювиогляциальным отложениям как иным генетическим типам и особенно А. П. Павловым, который много лет работал в этой области. В этом учении о генетических

типах четвертичных отложений заложены по сути дела основы фациального анализа континентальных осадков вообще, позволяющего на основании вполне объективных данных устанавливать их происхождение. Это одно из крупнейших достижений нашей отечественной науки. И когда И. Г. Пидопличко и П. С. Макеев стремятся отрицать ледниковое происхождение морен, они пренебрегают всеми достижениями этого учения о генетических типах четвертичных отложений.

Закономерности образования и строения аллювиальных и делювиальных, ледниковых и флювиогляциальных образований выяснены наукой с большой достоверностью, с достоверностью законов природы, а И. Г. Пидопличко и П. С. Макеев их просто отбрасывают, росчерком пера уничтожают.

Нередко стремясь обосновать свою точку зрения, они попадают в такую путаницу, из которой трудно найти выход.

С одной стороны, они, например, утверждают, что Беломорский бассейн существовал с древнейших времен и что именно его возникновение явилось причиной похолодания климата в четвертичном периоде. Следовательно, он уже существовал и в ту эпоху четвертичного периода, которую принято у нас называть ледниковой.

Но, с другой стороны, они объясняют распространение эрратических скандинавских валунов к югу от этого бассейна деятельностью рек. Спрашивается, откуда же текли эти реки: из Беломорско-Балтийского морского бассейна или даже в самом этом бассейне? Ведь иначе как же могли они захватить скандинавские валуны?

Здесь явно не сходятся концы с концами. В одном случае товарищи увлекаются одной гипотезой, в другом — другой, не замечая их взаимной противоречивости и в конце концов попадают в совершенно неловкое положение.

В своем выступлении И. Г. Пидопличко критиковал меня за то, что я считаю доказанным фактом перенос ледниковых валунов из Швеции на западное побережье Норвегии через Скандинавские горы на основании данных о распространении валунов. При этом он удивленно спрашивал, — как же может лед переползти через горы? Чтобы ответить на этот вопрос, не надо забираться далеко в древнюю четвертичную историю, а можно просто обратиться к данным, имеющимся по современному оледенению Гренландии и Антарктики. В Гренландии мощность льда измерена акустическим способом. Она составляет более 1,5 км. Установлено, что внутренняя часть Гренландии представляет понижение Гренландского плато, заполненное льдом. При мощности порядка 1,5 км он в состоянии преодолеть поднятый край плато и спуститься к морю.

Пытаясь отрицать возможность движения материкового льда против уклона и преодоления им крупных препятствий, И. Г. Пидопличко и П. С. Макеев оказываются перед лицом современного Гренландского оледенения, я бы сказал, в положении того анекдотического мальчика, который пришел в Зоопарк и, остановившись перед жирафом, заявил: «Нет, такого зверя не бывает».

Основываясь на совершенно простых физических закономерностях, можно установить, что мощность льда в районе западной Швеции должна была быть всего 2 км, т. е. порядка той же величины, что и в Гренландии, чтобы он мог переползти через Скандинавские горы. Ни о каких 15 км и речи не может быть.

И. Г. Пидопличко удивляется, что можно видеть антинаучного в его точке зрения. Я могу повторить, что антинаучность его позиций состоит

в пренебрежении достоверными, установленными фактами и закономерностями, давным давно подкрепленными богатейшей практикой научных исследований и практическими изысканиями в области геологии, обоснованными общеизвестными и простыми физическими законами природы. Вот такое пренебрежение и есть антинаучность.

И. Г. Пидопличко и П. С. Макеев выбрали трудную задачу опровергнуть достижения науки. Но опровергнуть их невозможно. Отсюда ясно, что резкая критика взглядов Пидопличко и Макеева основывается совсем не на шатких позициях сторонников учения о материковом оледенении, как это пытался изобразить И. Г. Пидопличко, а прежде всего на ложности их собственных позиций.

Нужно понять, что критика со стороны большого коллектива советских геологов, болеющих за науку, стремящихся поднять ее на уровень, достойный нашей социалистической эпохи, — это такая критика, к которой следует прислушиваться, а не идти против течения во что бы то ни стало.

И. Г. Пидопличко предъявил мне обвинение, что я слишком много беру на себя; когда говорю, что их коллективное с П. С. Макеевым творчество является делом вредным.

Позволю себе по этому поводу сказать следующее. Представьте себе, что в исторической науке появился такой «новатор», который решил доказать, что египетские пирамиды не сложены людьми из камня, а что это эрозионные формы рельефа, которые потом лишь облицованы снаружи штучным камнем и в которых вырыты подземные ходы и гробницы. Как приняли бы такую, с позволения сказать, «теорию» в исторической науке? Ее подняли бы на смех, и любое уважающее себя научное издательство не взялось бы опубликовать книгу, в которой она была бы изложена.

Но ведь это то же самое, когда хотят «опровергнуть» с полной достоверностью обоснованное ледниковое происхождение моренного рельефа и вопреки всем достижениям геологии и геоморфологии «обосновать» его эрозионное происхождение. Почему считают у нас возможным мириться с подобными «теориями» в области геологии и геоморфологии, почему эти науки рассматриваются не как отрасли точного знания, а как поле, где можно фантазировать как кому заблагорассудится? Не пора ли это прекратить?

Издательство Академии наук Украинской ССР не должно так дешево ценить высокоую марку высшего научного учреждения республики, не должно выпускать в свет подобного рода «научные» труды. Значит ли это, что И. Г. Пидопличко и П. С. Макееву не дают говорить? Нет, никто не отнимает у них права и впредь выступать с докладами. Но, во-первых, они должны выслушать критику и сделать из нее выводы, а во-вторых, научная общественность вовсе не обязана пропагандировать через печать их досужие вымыслы.

Когда роль дрифтового фактора признается главенствующей, то ведь это и есть теория дрифта. Не существенно, является ли дрифт речным или морским, заимствованы ли валуны из глетчерного льда или они «вмерзли» в лед на дне моря. Факт все же налицо: вы именно возрождаете теорию дрифта и тянете науку назад. И если теория дрифта, когда она была высказана Ляйелем, была шагом вперед, несмотря на свою ошибочность, так как показала, что распространение валунов в Европе можно объяснить естественными физическими причинами, а не фантастическими силами, которые привлекались до этого, то сейчас теория дрифта И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева является р е а к ц и о н н о й, ибо возвращает нас к уже пройденной ступени развития науки.

Хочется остановиться еще на одном «аргументе» И. Г. Пидопличко против ледниковой теории.

Я позволю себе зачитать из его книги один отрывок: «Неоднократно тема о «наступающем» ледниковом периоде использовалась всякими литературными проходимцами для запугивания читателей «ужасами» ледникового будущего, затуманивая сознание широких масс. Подобные издания в самое недавнее время появились в американских, японских и других зарубежных издательствах. Следовательно, критика основных положений учения о ледниковом периоде, осуществляемая советскими учеными, не случайна, а весьма своевременна и актуальна».

Оказывается, что одним из существенных аргументов в пользу своевременности и актуальности критики учения о четвертичном оледенении, по Пидопличко, является деятельность «литературных проходимцев» в зарубежных странах. Заметьте, И. Г. Пидопличко считает, что не проходимцев надо разоблачать и критиковать, а то учение, которое они ополчают. Проходимцы, оказывается, являются главными фигурами в науке, определяющими направление научной критики.

И. Г. Пидопличко обвинял меня в желании присвоить себе научную монополию. Нет, я не монополист, потому что точка зрения, которую я поддерживаю, является точкой зрения всех советских ученых, если не считать единиц, вроде Вас, т. Пидопличко. Монополистами в данном случае являетесь Вы сами и П. С. Макеев, ибо вы единолично владеете своей «новой теорией».

Мне кажется, что наше обсуждение не прошло даром. Оно очень ярко показало, насколько своевременны и необходимы такие совместные обсуждения ряда проблем по истории развития фауны, флоры и других сторон истории четвертичного периода.

Думаю, что особенно ярко это продемонстрировал доклад В. Н. Васильева. В этом докладе совершенно выпала стратиграфия, т. е., иными словами, хронология. Спрашивается, какая же история, в том числе и флоры и фауны, может быть без хронологии?

Этот пример показывает, что разрыв между работами ботаников и геологов, кроме вреда, ничего другого не может принести.

Думаю, что наше совещание положит начало тесному деловому контакту и взаимному критическому обмену мнениями между целым рядом специалистов.

---

Н. Я. КАЦ

(Заключительное слово)

Я хочу коснуться лишь выступления А. И. Москвитина. Он обвинил меня в том, что я игнорирую литературу, очевидно, имея в виду свои собственные работы.

Этот упрек явно несправедлив. Я внимательно прочитал его весьма для меня интересную работу в «Материалах по четвертичному периоду», вып. 3, интересную особенно потому, что в ней дается характеристика физико-географических условий перигляциальной зоны валдайского оледенения.

Цитирую некоторые места из этой работы. «Во внеледниковой области ошашковского оледенения климат иногда (разрядка моя. — Н. К.)

отличался большой суровостью и сухостью». «Приледниковая зона мерзлоты в временах (разрядка моя. — Н. К.) достигала Подмосквья».

Указанные оговорки А. И. Москвитина значительно смягчают представление о суровом мерзлотном режиме Подмосквья в эту эпоху. Если даже признать, что он правильно рисует физико-географическую обстановку перигляциальной зоны (а его мнение разделяется не всеми), то и в этом случае остается возможным существование в этой зоне на южных склонах с глубоко лежащей постоянной мерзлотой или вовсе без мерзлоты широколиственных пород даже в эпоху максимального развития валдайского оледенения. Таким образом, мерзлотный режим перигляциальной зоны, как его представляет А. И. Москвитин, вовсе не исключает нашей точки зрения, что в эпоху последнего оледенения в Подмосквье были убежища широколиственных пород.

Приведу еще следующие соображения. По периферии альпийских ледников, в полосе их отступления, постоянная мерзлота отсутствует. Нет ее, очевидно, и по периферии современных ледников западной Аляски, спускающихся по долинам гор к морю. В лесах из ситхинской ели, растущих по самому краю этих ледников, отмечаются термофильные лесные папоротники, которые не выносят постоянной мерзлоты.

---

## Н. И. ПЬЯВЧЕНКО

(Заключительное слово)

Я скажу по поводу убежищ широколиственных пород, существовавших, по мнению Н. Я. Каца, по краю ледника.

Я не согласен с этим, так как считаю, что по краю ледника была вечная мерзлота. Чем она могла быть обусловлена? Очевидно, весьма значительной мощностью ледникового покрова. Если бы мощность льда не была значительна, то и ледник не мог бы существовать в тех широтах, которых он достигал на юге.

Коротко остановлюсь на вопросе относительно распространения ели близ южного края ледника.

Очевидно, ель распространялась после отступления ледника в условиях неглубокого залегания вечной мерзлоты, причем ее распространение имело островной характер. Этому соответствует нижний максимум ели, который приводится на моих пыльцевых диаграммах.

Ель могла распространяться по окраине ледника только под покровом зарослей карликовой березы. Без этого покрова всходы ели вымерзали бы. Отсюда вытекает необходимость такого комплекса — карликовой березы и ели. Следует учесть, что и в наших широтах ель возобновляется только под пологом леса.

Могли ли быть широко распространены леса из древовидной березы в первую фазу голоцена?

Скорее можно допустить, что в надпочвенном покрове были широко распространены заросли карликовой березы, а древовидная береза расселилась позднее, с исчезновением вечной мерзлоты.

---

В своем заключительном слове я коснусь только одного вопроса. И. Г. Пидопличко заметил, что мы мало внимания уделяем антропическому фактору. Да, так как это делает И. Г. Пидопличко, мы этот фактор не разбираем. Однако это не значит, что мы его не признаем. Истребляющая деятельность человека, особенно в последние тысячелетия, была очень велика, но проявлялась она, конечно, не в той форме, в какой этого желал бы Пидопличко.

Я не располагаю сведениями о «народных переписях» палеолита и неолита. И. Г. Пидопличко имеет по этому вопросу, видимо, более точные данные. Он считает, например, что в Африке население было очень редким, и поэтому там сохранились слоны и носороги. Меня интересует, что же Южная Азия в течение последних двух-трех тысячелетий, вероятно, также была очень мало населена? Ведь там тоже живут слоны, носороги, тапиры и разные виды диких быков. И это-то редкое население создало уже более полутора тысяч лет назад такие грандиозные памятники архитектуры, как Терраса слонов и Ангкор-Ват?

Значит, в Сибири население было много более плотным, чем в Индии, так как там истреблены и мамонты, и носороги?

Мне хотелось бы знать, как представляет себе И. Г. Пидопличко населенность Европы, района Верхоянска, Таймыра и Западной Сибири в последние два тысячелетия. Вероятно, Европа, по Пидопличко, была очень мало населена, во всяком случае, значительно реже, чем упомянутые части Сибири, так как именно в Европе дольше всего сохранились большерогие олени, туры и до последнего времени жили зубры, а по всей Сибири эти звери были истреблены человеком. Думаю, что И. Г. Пидопличко не вполне правильно трактует антропический фактор и полагаю даже, что ему и не хотелось бы иначе трактовать его. Ему наиболее удобно говорить об истреблении мамонтов, носорогов, бизонов и овцебыков при помощи человека, палеолитического или какого-либо другого, чем объяснять исчезновение их сменой условий, вызванной отступлением ледника.

---

<sup>1</sup> По докладам Б. А. Трофимова и К. К. Флерова.

## РЕЗОЛЮЦИЯ

совместного совещания секций геологии, ботаники, зоологии и палеонтологии Московского общества испытателей природы, Комиссии по изучению четвертичного периода АН СССР и Болотной комиссии Всесоюзного общества почвоведов, посвященного обсуждению проблемы четвертичных оледенений СССР и их влияния на формирование современной флоры и фауны

1. Участники совещания, заслушав ряд докладов и проведенную по ним дискуссию, отмечают пользу и необходимость совместного обсуждения вопросов четвертичной и вообще новейшей истории земли учеными разных специальностей: геологами, ботаниками, зоологами, палеонтологами, геоморфологами, болотоведами, лесоведами, антропологами, археологами, геофизиками, астрономами, гляциологами и климатологами.

2. Участники совещания отмечают целесообразность и своевременность организации проведенного совещания как по соответствию его тематики задачам работ организаций, принимающих в нем участие, так и по актуальности поставленных докладов. Вместе с тем участники совещания отмечают, что его программой охвачены далеко не все насущные и дискуссионные вопросы истории четвертичного периода.

В связи с этим надо считать необходимым проведение подобного рода совещаний в дальнейшем, посвятив их различным вопросам комплексного изучения четвертичного периода (вопросы антропогенеза, новейшей тектоники в связи с развитием рельефа, происхождения современной пустынной фауны и флоры Средней Азии, истории рек и озер Русской равнины, генезиса торфов и сапропелей, четвертичной палеоклиматологии и т. д.).

3. Участники совещания считают, что геологические данные, так же как и новейшие материалы по истории развития четвертичной фауны и флоры, не оставляют сомнений в существовании эпох или эпохи резкого похолодания, сопровождавшейся развитием материкового оледенения.

Появление работ И. Г. Пидопличко «О ледниковом периоде» и И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева «О климатах и ландшафтах прошлого», изданных Академией наук УССР, в которых отрицается самый факт оледенения, не может рассматриваться как новое научное достижение. Палеогеографические представления указанных авторов являются ошибочными и ненаучными. Они могли возникнуть лишь в результате недооценки существующего фактического материала и неправильного, весьма субъективного его толкования.

4. Поскольку ошибочные представления И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева неоднократно излагались ими в ряде опубликованных работ, участники совещания считают, что Комиссией по изучению четвертичного периода Академии наук СССР должна быть дана в печати развернутая кри-

тика палеогеографических идей указанных авторов и способов их обоснования.

5. Одним из основных дискуссионных вопросов истории четвертичного периода остается вопрос о том, было ли материковое оледенение однократным или многократным, в частности, существовало ли самостоятельное древнечетвертичное (лихвинское или окское) оледенение Русской равнины.

Необходима дальнейшая детальная работа по изучению стратиграфии четвертичных отложений, а также по изучению развития четвертичных фаун и флор для окончательного решения вопроса об истории изменений климата и о количестве оледенений в четвертичном периоде.

6. Для познания истории четвертичного периода очень много дало широкое развитие спорово-пыльцевых исследований, проводящихся различными организациями.

Однако рядом авторов при интерпретации данных спорово-пыльцевого анализа еще в недостаточной мере и не всегда учитываются различия в дальности переноса пыльцы ветром и водой, возможность переотложения и смыывания пыльцы, а также возможность эволюции экологических условий существования ряда родов. Правильный анализ спорово-пыльцевых данных осложняется в настоящее время недостаточной изученностью пыльцы травянистых растений и отсутствием систематического определителя пыльцы и спор.

Отсюда вытекает необходимость дальнейшей разработки методики интерпретации данных спорово-пыльцевого анализа и определения пыльцы до вида.

Кроме того, необходимо отметить, что нередко стратиграфические построения основываются только на данных пыльцевого анализа, что приводит к неправильным выводам.

7. В области дальнейшего изучения истории четвертичных фаун и флор участники совещания особенно важным в настоящее время считают сбор и анализ материалов в пределах территории, подвергшейся оледенению.

8. Учитывая большую роль палеоботанических исследований в изучении истории четвертичного периода и в то же время сравнительно слабое развитие в СССР палеоботаники, как науки, участники совещания находят необходимым усилить исследования в этой области в Ботаническом институте Академии наук СССР, а также в соответствующих институтах Академий наук союзных республик и ведомственных научно-исследовательских институтах.

9. Участники совещания рекомендуют геологам, изучающим отложения четвертичного периода, шире привлекать почвоведов, ботаников и болотоведов к изучению палеоботанических материалов и к построению палеогеографических реконструкций, а ботаникам и болотоведам производить свои исследования на точно разработанной стратиграфической основе, консультируясь по этим вопросам с геологами.

10. Участники совещания выражают свое осуждение А. М. Жирмунскому за допущенное им в своем выступлении безответственное и незаслуженное опорочивание деятельности ряда советских учреждений и ученых.

11. Участники совещания просят руководство Комиссии по изучению четвертичного периода АН СССР и президиум Московского общества испытателей природы возможно скорее опубликовать материалы настоящего совещания.

## ОСОБОЕ МНЕНИЕ

1. Решения, принятые в отношении оценки работ доктора биологических наук И. Г. Пидопличко и доктора географических наук П. С. Макеева, являются односторонними и незаконными, поскольку их вынесли лица, взгляды которых подверглись нами серьезному критическому рассмотрению. Весьма существенно, что эти решения приняты без участия широкого круга советских научных работников соответствующих специальностей.

Кроме того, участники данного совещания — некоторые члены Московского общества испытателей природы (геологи-четвертичники и географы) — не сумели остаться на более или менее спокойных, деловых позициях и выступали явно тенденциозно, уделяя большое внимание мелким и личным моментам и не подвергая подлинно научному анализу важнейшие вопросы, приведшие к разногласиям.

2. Дискуссия по вопросам истории четвертичного периода на основании наших работ фактически только началась, следовательно, далека от завершения, поэтому преждевременно и ошибочно выносить какие-либо утверждающие решения по данному вопросу. Подобные решения могут только затормозить движение нашей науки вперед в данной области и прекратить критическое переосмысливание старого наследства.

3. Отрицание нами равнинных оледенений в умеренных широтах вытекает из условий палеогеографии, устанавливаемых на основании анализа ареалов и биологических особенностей животных и растений, возможного расположения природных зон в тот период и других данных геологии, биологии, географии, археологии и пр. Это главное содержание наших работ и взглядов выступавшими по существу игнорировалось и, кроме того, организаторы совещания не пригласили кого-либо из нас для изложения в докладе, перед данной аудиторией, наших взглядов.

4. Мы не только не стремимся избавить себя от критики, но весьма внимательно прислушиваемся к ней, и все деловые замечания используем в своей работе. Но в то же время мы высказываем пожелание, что критике должны быть подвергнуты не только наши работы по четвертичному периоду, но и работы геологов-четвертичников, объединяемых Четвертичной комиссией АН СССР, ибо эти работы не стоят на надлежащем идейно-научном уровне и, следовательно, улучшение работы Четвертичной комиссии АН СССР в этом отношении весьма назрело.

Доктор биологических наук профессор

*И. Г. Пидопличко*

---

## ПРИМЕЧАНИЯ ПРЕЗИДИУМА СОВЕЩАНИЯ К ОСОБОМУ МНЕНИЮ И. Г. ПИДОПЛИЧКО

1. Президиум отмечает, что вынесенная совещанием резолюция не является «законодательной», а выражает общее мнение более чем 200 присутствовавших на совещании геологов, географов, палеонтологов, зоологов, ботаников, климатологов и ученых других специальностей.

2. Президиум совещания подчеркивает, что разбор работ И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева не являлся задачей четырехдневного совещания, посвященного проблеме четвертичного оледенения и его влияния на развитие флоры и фауны. Из семи заслушанных докладов работы И. Г. Пидопличко и П. С. Макеева непосредственно разбирались только в докладе Е. В. Шандера.

И. Г. Пидопличко и П. С. Макеев не были приглашены выступить с докладами на данном совещании, поскольку, как указывалось выше, это не входило в задачу совещания, а также и потому, что их взгляды, неоднократно излагавшиеся на различных заседаниях и опубликованные в ряде работ, достаточно хорошо известны.

---

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

Предисловие	3
-------------	---

### Д о к л а д ы

<del>Е. В. Шандер</del> . Современное состояние учения о четвертичном оледенении	5
В. Н. Васильев. Климатические условия Восточной Сибири в плейстоцене	22
Н. Я. Кац. О центрах консервации, времени и условиях расселения некоторых широколиственных пород в Европейской части СССР в валдайскую и послевалдайскую эпоху	54
Н. И. Пьявченко. История лесов Центрального лесного заповедника в послеледниковое время	70
В. П. Гричук. Основные моменты плейстоценовой истории флоры и растительности Русской равнины и древнее оледенение Евразии	81
Б. А. Трофимов. К вопросу о происхождении и развитии фауны млекопитающих четвертичного периода умеренной и северной зон	106
К. К. Флеров. Основные черты формирования фауны млекопитающих четвертичного периода в северном полушарии	121

### В ы с т у п л е н и я

М. А. Золотарев	129
И. Г. Пидопличко	132
П. В. Федоров	137
В. Н. Васильев	139
И. К. Иванова	140
В. И. Громов	144
Д. С. Соколов	146
А. М. Жирмуцкий	148
С. Н. Тюрменов	150
Ю. П. Пармузин	150
И. И. Плюснин	152
Н. Я. Кац	154
В. П. Гричук	156
Ю. К. Ефремов	158
А. И. Москвитин	160
В. Д. Лебедев	163
И. Теодорович	166
К. В. Зворыкин	167
В. П. Михнович	169
В. В. Галицкий	171
П. С. Макеев	172
К. В. Никифорова	173
Д. И. Гордеев	175
А. Л. Яншин	178
Н. В. Думитрашко	179
Е. В. Шандер	179
Н. Я. Кац	183
Н. И. Пьявченко	184
К. К. Флеров	185
Резолюция	186
Особое мнение	188
Примечания президиума совещания к особому мнению И. Г. Пидопличко	189

*Утверждено к печати  
Комиссией по изучению четвертичного периода  
Академии наук СССР*

\*

Редактор издательства *Л. П. Ладычук*  
Технический редактор *Г. Н. Шевченко*  
Корректор *Т. А. Савич*

\*

РИСО АН СССР № 44—37В. Сдано в набор 10/VIII 1955 г.

Подп. в печать 18/XI 1955 г. Формат бум. 70×108<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.

Печ. л. 12=16,44; Уч.-изд. лист. 15,5.

Тираж 1200 экз. Т-09140. Изд. № 1243. Тип. зак. 244

Цена 10 р. 85 к.

\*

Издательство Академии наук СССР.  
Москва, Б-64, Подсосенский пер., д. 21

---

1-я типография Издательства АН СССР.  
Ленинград, В. О., 9 линия, д. 12.

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
109	28—29 св.	<i>Euladocerus</i>	<i>Eucladocerus</i>
117	Подпись под фиг. 5	Limm.	Zimm.
150	14 св.	Н. В. Васильев	В. Н. Васильев

Труды комиссии по изучению четвертичного периода, XII