

№8507

П.39
N1



И. Г. ПИДОПЛИЧНО

О ЛЕДНИКОВОМ ПЕРИОДЕ

I



ИЗДАТЕЛЬСТВО
КИЕВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
им. Т. Г. ШЕВЧЕНКО

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Т. Г. ШЕВЧЕНКО

И. Г. ПИДОЛІЧКО

О ЛЕДНИКОВОМ ПЕРИОДЕ

ВЫПУСК I

ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ УЧЕНИЯ
О ЛЕДНИКОВОМ ПЕРИОДЕ



ИЗДАТЕЛЬСТВО КГУ
Киев 1946

*Памяти друзей, сотрудников
и учеников, погибших в боях
за нашу Советскую Родину,
посвящаю свой труд.*

*Печатается по распоряжению
Ректора Киевского государственного университета
проф. В. Г. БОНДАРЧУК*

*Ответственный редактор
проректор по научной работе университета
проф. А. Н. МАРКЕВИЧ*

«Если и можно допустить, что ледяные покровы могли быть когда-нибудь и более высокими, и также занимать некоторое пространство в более низких широтах, то такого пространства, как целая $\frac{2}{3}$ часть полуширья неизвестно допустить, потому что: при самом умеренном наклоне средняя часть ледяного покрова была бы так высока, что превзошла бы размеры однородной земной атмосферы».

Вейкес А. И. (1881, с. 158).

«Как зоолог я не могу признать, чтобы сплошной ледяной покров когда-либо покрывал всю Финляндию и южную область России».

Богданов М. Н. (1884, с. 132).

ОТ АВТОРА

В основу работы «О ледниковом периоде» положены палеонтологические и геологические исследования автора периода 1929 — 1939 гг., критически переработанные и значительно дополненные в 1940 — 1941 годах.

Основная часть работы готова была к июню 1941 г., но обстоятельствам времени не могла быть опубликована.

В период 1941 — 1945 годов наблюдения автора, находившегося в действующих частях Красной Армии, значительно дополнились, благодаря исследованию четвертичных и других отложений в многочисленных искусственных разрезах и в естественных обнажениях на территории между реками Волгой и Аллером (приток Везера).

В связи с этим возникла необходимость переработки рукописи для исправления и дополнения отдельных разделов, что и выполнено автором.

Опубликование работы запланировано отдельными выпусками. В настоящем, первом выпуске изложены материалы о возникновении и развитии учения о ледниковом периоде.

Истоки представлений о ледниковом периоде

Признаки окружающей нас среды, которые послужили основой для возникновения учения о ледниковом периоде, привлекали внимание наблюдательных людей с незапамятных времен.

Итолкование этих признаков, или, как их называли в первой половине XIX ст., «ледниковых реликвий», долгое время носило неправдоподобный, фантастический характер.

К числу таких признаков относятся: 1) эрратические валуны, 2) кости крупных четвертичных животных; части, или даже целые трупы их, находимые в условиях мерзлых почв Северной Азии и Северной Америки, 3) встречающиеся на севере остатки животных и растений южного происхождения и, наоборот, остатки животных и растений северного типа, встречающиеся на юге.

Эти признаки фигурировали в качестве главнейших доказательств существования ледникового периода.

Важнейшим доказательством существования ледникового периода, как раньше так и теперь, считаются эрратические валуны, в огромном количестве рассеянные по поверхности значительных участков Северной Европы, Северной Америки и Северо-Западной Азии. Отложения с эрратическими валунами покрывают одну четвертую часть общей площади указанных материков (17 800 000 кв. км из 77 707 000 кв. км). В народе, в отдельных местностях, валуны издревле известны под названием камня «дикаря» и, по широко распространенным народным представлениям, «родятся из земли».

Даже в настоящее время на полесье — в Житомирской и Киевской областях — можно еще услыхать объяснение появления на полях валунов «ростом их в земле».

Подобные представления о происхождении валунов являются наиболее отсталыми и восходят в глубь веков, ко времени зарождения и младенческого состояния научных знаний.

Некоторые народные наблюдения, основанные на длительном опыте и очевидности явления, зачастую были правильны и даже послужили поводом к их проверке со стороны ученых.

Например, геолог Шарпантье, во время путешествия по Альпам, впервые услыхал объяснение разноса валунов ледниками от местного жителя (Кропоткин, 1876, с. 413), неоднократно наблюдавшего действия современных ледников.

Русские поморы еще в XVII ст. объясняли Традицканту происхождение эратических валунов по берегам Северной Двины приносом их речным льдом (Танфильев, 1916, с. 48; 1922, с. 120). Тем не менее, наличие огромных скоплений крупных валунов, например, в Эстонии, долгое время порождало сомнение в заносе их льдом или водой.

Научная мысль начала XIX ст. настойчиво искала объяснений подобному явлению.

Эти объяснения в большинстве своем носили полупантический характер, в духе катастроф Вернера и Буха. Более осторожные ученые признали нерешенность этого вопроса. Так, например, русский географ Соковнин в 1831 г. писал по поводу эстонских валунов: «...перебрал в уме все возможные случаи, каким образом они (т. е. валуны) занесены сюда и, признаюсь, ни одного основательного прискать не мог» (Соковнин, 1831, с. 22).

Геологи, установив наличие огромных округленных глыб скандинавских кристаллических пород на равнинах Германии, Польши, Прибалтики, Белоруссии, Украины и других местностей, силу, вызвавшую перенос этих тяжелых камней на сотни и тысячи километров, долгое время усматривали в воде, так как в XVIII и в начале XIX ст. над умами многих, даже передовых людей, довлеял библейский миф о потопе.

Принимая этот миф за бесспорное положение, тогда делали вывод, что отложения, известные под названием димитальных, отложились во время потопа. Само слово «димитий», причеченное английским геологом Букландом для обозначения так называемых ледниковых отложений, в буквальном переводе трактовалось как «потоп».

В XVIII и в начале XIX ст. многие геологи еще старались приводить свои выводы по изучению Земли в соответствие с библейским повествованием и, например, Букланд даже эры геологического развития старался трактовать в смысле дней творения.

Передовые ученые того времени (Ломоносов, Ляйель, Дарвин) вели борьбу с подчинением науки библейским мифам и положили основание методам точного наблюдения в природе для объяснения ее настоящего и прошлого.

Однако некоторые ученые, борясь против «потопомании», начали сводить к потопу многие достоверные наблюдения о прошлом пребывании под водой тех или иных местностей,

а также к полному отрицанию участия воды в переносе эратических валунов на далекие расстояния.

На этой основе развилось другое крайнее направление, переросшее в учение о всемогущей переносной роли глетчерного льда при распространении валунов. Но так как в настоящее время ледников, не связанных с горными странами, нет, то пришлось допустить наличие их на равнинах в прошлом. Таким образом, в конце концов, ледниками, якобы существовавшими в прошлом, была покрыта одна пятая поверхности Земли, лежащей вне пределов горных областей.

В настоящее время в геологии господствует представление, что все валуны, встречающиеся на равнинах, принесены ледниками.

Так как, кроме ледников, существует ряд других весьма могучих факторов разноса валунного материала по земной поверхности, то уже сама постановка вопроса о происхождении валунов под влиянием лишь одного фактора является методически неправильной.

Кроме валунов, характерным признаком четвертичных отложений, послужившим поводом к созданию гиперболических теорий о его значении в истории Земли и давшим толчок ко всевозможным суждениям в духе катастрофизма, были кости мамонта и носорога, также троны этих животных, найденные на севере.

Литературные данные о находках остатков мамонта в России восходят еще к XVI столетию, когда мамонт упоминался под названием «весь» (Городков, 1930, с. 221). Фольклорные же материалы и древнескитайские литературные источники показывают, что остатки мамонта издревле были известны народам Северной Азии и послужили основой для создания самых разнообразных взглядов и легенд об этом животном. Так, у остыков (Городков, 1930, с. 222), ненцев (Шренк, 1848, т. I, с. 312; Мурчисон, 1849, II, с. 331; Илларионов, 1940, с. 11), якутов (Пархоменко, 1928, с. 31); русских сибиряков (Миддендорф, 1866, т. I, с. 258; Городков, 1910, с. 2), других народов северо-восточной Азии и китайцев (Тилезиус, 1821, с. 109—110; Илларионов, 1940, с. 10—12) до сих пор существует (или существовало до недавнего времени) представление, что мамонт в виде «подземной крысы», «водяного быка», «гигантской щуки», «большого крота», «громадной птицы», «индрика-зверя» — живет под землей, на дне озер и рек, не выходя на поверхность, так как при виде света он сейчас же погибает. Во время подземной борьбы мамонта с другими животными или когда мамонт движется, играет или роется в земле бывает страшный шум, ломается

лед в озерах, рушится земля, валятся горы, происходят землетрясения и т. д.

В XVI — XVIII ст. среди европейских народов было распространено представление о костях мамонта, как об остатках людей-великанов, царей, разных святых, — погибших главным образом во время потопа (Ломоносов, 1763; Обермайер, 1913; Абель, 1914; Илларионов, 1940).

Представление о костях мамонта, как об остатках слона, стало проникать в литературу также очень давно, однако действительное определение мамонта сделано было лишь в начале XIX столетия.

Как поражали воображение образованных людей находки костей мамонта в начале XIX ст. видно из слов Соковнина, относящихся к 1831 г. «В мае 1830 года в Ярославской губернии в Даниловском уезде на береге реки Ухры найден в земле остаток допотопного зверя или мамонта величины ужасной(!): с шею и головой сей зверь был длиною в 5 саж. рога у него были 3 арш. 2 верш. длиною и по пять и три четверти верш. в диаметре, зубы в 6 верш. длиною и по 2 толщиной. И это огромное животное перед подобным же остовом, найденным в Северной Америке, то же самое, что мышь перед слоном!!

Какой философ или патуралист не погрузится в задумчивость, воображая какими, следовательно, силами владела некогда природа... конечно рождается мысль, что страна сия (т. е. Эстония) могла произойти от одних наносов, как необходимого следствия при столь великим перевороте» (Соковнин, 1831, с. 113).

Кювье истолковал факты нахождения трупов мамонта и носорога в мерзлых почвах Сибири, как доказательство последнего переворота на Земле, сопровождавшегося сильным похолоданием и оледенением, а поэтому и гибелью многих животных.

Именно открытие в XVIII ст. в Сибири замерзших трупов мамонта и носорога, а позже просто нахождение костей этих животных было истолковано как «неопровергнутое» доказательство какого-то страшного, необычайного события, совершившегося в истории Земли и приведшего к оледенению.

Факты нахождения на юге, вплоть до Крыма, остатков таких северных животных как песец, северный олень, ошейниковый лемминг, полярная куропатка, полярная сова, и остатков растений, произрастающих ныне в тундре, лишь укрепили мнение о верности представления, по которому в недавнем геологическом прошлом Земля пережила ледниковый период.

Современные наши знания о всех этих главных доказа-

тельствах существования ледникового периода показывают, что ледниковая гипотеза имеет очень много неясных и неразрешенных вопросов. В истолковании «ледниковых» признаков смешивались и смешиваются два принципиально различных понятия: о всеобщем или локальном прошлом похолодании и о развитии материковых ледников, хотя похолодание, как известно, еще не обязательно влечет за собой развитие ледников (например, теперь на равнинах Сибири).

Из дальнейшего нашего изложения не трудно видеть, что истолкование «ледниковых» признаков в сильной степени отражает крайний субъективизм ученых, соответствующий, в свою очередь, состоянию науки и общественных идей их времени.

От XVIII столетия до наших дней наука об истории Земли шаг за шагом лишь выходила на правильный путь своего развития. И только теперь геологам, окрыленным марксистско-ленинским учением о познании Природы, удается шагнуть вперед большими шагами и оставить позади все то, что сковывает и мешает развитию мысли, постигающей подлинную историю Земли.

Основные черты развития исторической геологии в XVIII—XIX столетиях и связь учения о ледниковом периоде с катастрофизмом

В XVIII и в начале XIX ст. геология как наука находилась еще в тисках теологических и метафизических учений и их пережитков. Освобождение науки от этих сковывающих научную мысль идеологических пут происходило очень медленно, нередко в обстановке обостренной борьбы отдельных групп ученых, духовенства и общественных деятелей.

Наиболее распространенное философское направление в геологии, развившееся в конце XVIII и в первой половине XIX ст., известно под названием катастрофизма.

Колыбелью катастрофизма явилась Германия. Главные теоретики катастрофизма: Вернер А. Г., Бух Л., Гумбольдт А. и другие оказали сильное влияние на развитие идей катастрофизма не только в Германии, но и далеко за ее пределами.

Во Франции крупнейшим теоретиком катастрофизма был Кювье Ж. Противоположным катастрофизму учением является актуализм, основоположниками которого были Ломоносов, Ламарк, а обоснователем — Ляйель.

Актуализм Ломоносова возник на русской почве, на основе имевшихся в его время наблюдений крупного размаха в пределах необъятных просторов России, дополненных наблюдениями в Западной Европе. Ломоносов работал в Фрей-

берге, будущем центре катастрофизма школы Вернера, знал основные идеи в геологии того времени, а поэтому то, что Ломоносов развивал идеи актуализма, является показателем прогрессивности его взглядов.

Немецкая школа катастрофистов базировалась на наблюдениях, сделанных в узких пределах Западной Европы, но распространила свои выводы на весь земной шар.

Научные сведения, поступавшие в те времена из России в Западную Европу, часто воспринимались как экзотика, не находившая вначале объективной оценки и питавшая идеи катастрофистов.

Такое именно значение имели открытия трупов животных в мерзлых почвах Сибири для Кювье и других катастрофистов. Катастрофисты представляли развитие земной коры в свете неоднократно повторявшихся катастроф в виде наводнений или вулканических извержений.

Катастрофы якобы влекли за собой уничтожение органического мира, который вследствие этого должен был появляться вновь, благодаря повторным актам творения.

Актуализм, не признающий других геологических сил, обуславливающих развитие земной коры, кроме и теперь существующих, согласуется с марксистско-ленинским учением об историчности развития Земли и всего существующего на ней и является, таким образом, прогрессивным учением, противоположным катастрофизму.

Идеи актуализма, изложенные Лайелем, нашли высокую оценку у основоположников марксизма. Ф. Энгельс писал: «Лишь Лайель внес здравый смысл в геологию, заменив внезапные, вызванные капризом творца, революции постепенным действием медленного преобразования Земли» (Дialectika prirody, 1941, с. 11).

Исторические данные показывают несомненную связь возникновения учения о ледниковом периоде с идеями катастрофизма.

Учение о ледниковом периоде, возникнув в начале XIX столетия, не сразу утвердилось в науке. В период развития актуализма, благодаря работам Лейеля, учение о ледниковом периоде не пользовалось всеобщим и бесспорным признанием.

Во второй половине XIX столетия под влиянием работ шведского геолога Торсля О., немецкого геолога Пенка А., австрийского географа Брюннера Е. и некоторых других ученых, в том числе Кропоткина П., ледниковая гипотеза, наконец, была принята, как доказанная, при этом доказательства, приводимые названными учеными, оять-таки исходили из узкого, локального типа наблюдений в Западной Европе, особенно в Германии.

Из изложенного вытекает вывод, что для истинного понимания геологических событий в течение так называемого ледникового периода необходимо сделать краткий исторический обзор развития представлений о ледниковом периоде с учетом основных идей в геологии, господствовавших в XVIII и XIX столетиях.

Основоположником многих идей современной исторической геологии, геотектоники, геохимии и климатологии вполне заслуженно должен считаться наш русский гениальный ученый Ломоносов.

Ломоносов М. В. (1711 — 1765) был лично знаком с природой не только России, но и Западной Европы. Свои геологические воззрения Ломоносов изложил главным образом в труде «О слоях земных», изданном в 1763 г.

В этой работе Ломоносов под влиянием впечатлений от сильного землетрясения 1755 г., разрушившего Лиссабон, много внимания уделил вопросам «трясения Земли», что дало повод некоторым геологам усматривать и у Ломоносова идеи катастрофизма. Однако внимательное изучение геологических идей Ломоносова показывает его проницательность и прогрессивность.

Отстаивая актуалистические принципы, Ломоносов на десятки и даже на сотни лет опередил в своих взглядах многих геологов.

Четко и смело для своего времени выступает Ломоносов против теологических взглядов, тормозивших развитие науки. «Напрасно многие думают, что все как видом, с начала Творцом создано, будто не только горы, долы и воды, но и разные роды минералов произошли вместе со всем светом... Таковые рассуждения весьма вредны приращению всех наук, следовательно и натуральному значению шара земного, а особенно искусству рудного дела, хотя оним умникам и легко быть философами, выучась наизусть три слова: Бог так сотворил, и сие дая в ответ вместо всех причин» (1763, с. 222).

Таким образом, Ломоносов требовал изучать причины возникновения тех или иных явлений.

Ломоносов призывал к непосредственным наблюдениям в природе обнаженных слоев земных, рекомендовал использовать для этого земляные работы, нарушения земной коры во время землетрясений, эрозионную деятельность рек и прочие случаи.

Признавая большую роль землетрясений, наводнений, бурь и прочих современных мощных факторов в преобразовании земного лика. Ломоносов не преувеличивал их значения, но учитывал их реальную значимость, вследствие повторности и длительности действия.

Говоря о переменах на земной поверхности вследствие землетрясений, Ломоносов писал: «Такие перемены произошли на свете не за один раз, но случались в разные времена несчетным множеством крат, и ныне происходят, и едва ли когда перестанут» (1763, с. 238). Ломоносов подчеркивал частоту землетрясений, неминуемо влекущих за собой изменения земной коры. В отношении землетрясений, «не обинаясь сказать можно, что едва когда день проходит без оных» (Ломоносов, 1763, с. 215).

«Наводнения и потопы» Ломоносов трактовал в нормальном, «земном» духе, придавая им именно то значение, которое они в действительности имеют. «Великую перемену причиняют на земной поверхности знатные наводнения и потопы... потопления бывают двоякия; одни от избытку воздушной воды, то есть от сильных и чрезвычайных дождей, и кругого разтаяния снегу; другие от морей и озер, переступающих берегов своих пределы. Действие сих почти всегда соединено с земным трясением или с нечувствительным долговременным земной поверхности понижением и повышением» (1763, с. 212).

Не трудно видеть, что Ломоносов придавал большое значение тем движениям земной коры, которые мы теперь называем тектоническими и эпейрогеническими.

Большое внимание уделял Ломоносов признакам, послужившим позже поводом к созданию учения о ледниковом периоде. По Ломоносову происхождение валунов, на которые он неоднократно обращает внимание, объясняется переносом их из горных районов водой и льдом рек.

Найдение костей мамонта и остатков южных растений в северных широтах Ломоносов объясняет переменой расположения климатических поясов, вследствие изменения наклона на земной оси к эклиптике. По Ломоносову «в северных краях в древние веки великие жары бывали, где слонам рождаются и размножаются, и другим животным, также и разделяются около экватора обычным держаться можно было» (1763, с. 275).

Отрицая арктическую природу ископаемых слонов, в том числе мамонта, Ломоносов оказался более дальновидным и последовательным, чем некоторые более поздние исследователи.

Во всех своих рассуждениях Ломоносов исходил из критической оценки современных наблюдений и фактов, не прибегая ни к каким экстренным причинам, не поддающимся проверке, т. е. Ломоносов стоял на почве актуализма.

Говоря о захоронении костей ископаемых слонов и считая их показателями жарких стран, Ломоносов писал:

«видно, что не человеческие руки, но иная сила похоронила таковых иностранных покойников (т. е. слонов), которая не для них одних трудилась, но производила обширное и не единовременное действие природы, слои слоями покрывая» (1763, с. 274).

Таким образом по Ломоносову длительное «неединовременное» действие геологических процессов, совершающихся на Земле, является причиной образования новых осадков.

Близкие к Ломоносову взгляды на историю земной коры излагал французский натуралист Ламарк Ж. Б. (1744—1829). В своей работе «Гидрография», изданной в 1802 г., Ламарк выступает против теологических трактовок потопа, против катастрофизма, и выдвигает целый ряд положений, основанных на принципах актуализма.

Ламарк придает большое значение морской абразии, речной эрозии и другим современным факторам в преобразовании земной поверхности.

По Ламарку «на Земле, на которой мы живем, все подвержено постоянным и неизбежным изменениям, которые лежат в самом существе явлений, они происходят с большой быстротой или медленно. Огромные массы воды перемещаются, или вернее постоянно меняют как свое ложе, так и свои границы».

«В действительности эти перемещения, которые никогда совершенно не прекращаются, совершаются крайне медленно и почти незаметны» (Цитировано по Комарову, 1945, с. 485).

Ламарк, как и Ломоносов, находки ископаемых остатков животных истолковал в климатическом смысле, так же допуская изменения климатических поясов Земли, вследствие изменения наклона ее оси к эклиптике.

Общие идеи Ламарка были противоположны катастрофизму. Труды Ломоносова, как и труды Ламарка, были затеряны среди современных им многочисленных работ катастрофистов. Немецкий геолог Вернер А. Г. (1750—1817) пропагандой катастрофистских (нептунистических) идей оказал сильное влияние на развитие геологии в духе катастрофизма, имел целую школу своих последователей, в числе которых были также биологи Кювье, Шимпер и другие, создавшие первые варианты учения о ледниковой катастрофе. Суть нептунизма сводится к тому, что все горные породы отложены водой или создались химическим путем при посредстве воды, которая периодически заливала самые высокие точки земной поверхности.

По Вернеру океан — создатель всех минеральных образований Земли, в том числе даже гранитов, гнейсов и базальтов.

Вернер, будучи профессором и ректором горной школы (академии) в Фрейберге (Саксония), широко пропагандировал идеи катастрофизма среди многочисленных слушателей и последователей, распространяя свои выводы на всю поверхность земного шара.

В то же время Вернер, почти «никогда не выезжавший из своей отчизны» (Щуровский, 1854, с. 457), подробно изучив горы Саксонии, не был знаком с другими странами, кроме окрестностей Парижа во Франции. Эта территориальная ограниченность Вернера и была одной из причин его крайне одностороннего учения о всемирной роли воды в образовании горных пород. Немудрено поэтому, что нептунисты считали разнос эрратических валунов по земной поверхности делом воды и ни к каким другим теориям в этом вопросе не прибегали.

Кроме Вернера, крупным идеологом катастрофизма являлся его ученик Бух Л. (1774—1853).

Однако Бух постепенно отошел от нептунизма и развил другую крайнюю точку зрения — плутонизм.

Бух и его последователи — плутонисты — представляли, что на Земле происходили периодические вулканические катастрофы и что все горные породы возникли под воздействием огня. Бух обратил особое внимание на эрратические валуны и посвятил им две работы (1811, 1827), дав одно из первых объяснений их происхождения.

Путешествуя с геологической целью в Германии, Франции, Англии, Италии, в Альпах, в Скандинавии и на Канарских островах, Бух собрал огромный фактический материал, обобщив его в плутонистической теории происхождения гор и горных пород. В вопросе о происхождении эрратических валунов Бух присоединился к мнению Соссюра о разносе их при помощи водных (грязевых) потоков; происхождение же потоков связывал с внезапным поднятием гор (1827).

Таким образом, Бух, по существу, стоял на почве диллювиальной гипотезы, которая превратилась в научную апологии мифа о потопе и присуща была многим геологам того времени.

На происхождение эрратических валунов обращали внимание и другие катастрофисты, например, предшественник Буха, швейцарский геолог и физик Соссюр Г. (1740—1799).

Соссюр много лет своей жизни посвятил изучению Альп, Юры, Вогезов, Апеннинских гор и, в частности, исследованию альпийских ледников. В работе «Путешествия по Альпам», изданной на французском языке в 1779—1796 гг., Соссюр изложил свою точку зрения на происхождение и распространение эрратических валунов приальпийской области.

По его мнению, валуны разнесены грязевыми внезапными потоками во время катастрофических наводнений или рассыпались в результате горных обвалов и пр. В наставлении 1560 м. высоты, занесли валуны на вершины гор (Соссюр, 1810, с. 244). Таким образом, Соссюр был одним из первых основоположников учения о диллювиальной катастрофе. Развитие этого учения мы находим также в работах Палласа.

Паллас П. С. (1741—1811), знаменитый путешественник и натуралист, изучал природу Европейской и Азиатской части России. Во время путешествий по Сибири Паллас собрал сведения о многочисленных находках костей слонов и носорогов в северных частях Азии.

Палласом впервые были описаны голова и нога от трупа носорога, найденного в мерзлой почве на реке Вилюе в 1771 г. Эти данные послужили Палласу материалом для работы об «экзотических» животных в Сибири.

Паллас допускал, что в Сибири было теплее во время существования носорогов и мамонтов, но занесение остатков «индийских животных» на север Азии он связывал с сильным наводнением, устремившимся к полюсам из Великого и Индийского океанов под влиянием вулканических сил. Учение Палласа о сильном катастрофическом наводнении имело много сторонников. Разнос эрратических валунов Паллас приписывал тому же наводнению. Для объяснения факта разноса северных пород в виде валунов далеко к югу Паллас допускал, что это наводнение, устремившееся к полюсу имело «обратную волну».

Идеи Палласа нашли свое отражение в литературе того времени, касающейся территории России. Так, по Сташицу чуждые породы: граниты, порфиры, гнейсы для Польши и северной Волыни «окатаны морским течением, силою устремившимся с востока» (Стасиц, 1805; Ласкарев, 1914, с. 9). Сохранение трупов мамонта и носорога связывалось с внезапным похолоданием климата Сибири.

Учение Вернера о катаклизмах, диллювиальная катастрофа Палласа и его данные о внезапном похолодании послужили основанием для учения Кювье о «последнем перевороте» на Земле (Кювье, 1813, с. 1035).

Кювье Ж. Л. (1769—1832), знаменитый французский ученый, был одним из наиболее видных теоретиков катастрофизма. Кювье был в близком знакомстве с Вернером и являлся его последователем. Кювье написал специальную работу «Рассуждения о переворотах на земной поверхности» (1812), чем главным образом, и снискал себе славу столпа теории катастроф.

«Теория Кювье о претерпеваемых Землей революциях была революционна на словах и реакционна на деле» (Энгельс, Диалектика природы, 1941, с. 11). Особенностью работ Кювье является то, что он пытался подтвердить свое учение так же биологическими данными.

Важнейшим доказательством «последнего переворота», приведшего к оледенению, Кювье считал наличие замерзших трупов мамонта и других животных, найденных в мерзлых почвах Сибири.

Кювье говорит, что если бы мамонты не замерзли «тот час после того, как были убиты, гниение разложило бы их. С другой стороны, вечная мерзлота не распространялась раньше на те места, где они были захвачены ею, ибо они не могли бы жить при такой температуре. Стало быть, один и тот же процесс и погубил их и оледенил страну, в которой они жили. Это событие произошло внезапно, моментально, без всякой постепенности...» (1812, с. 82).

Современные данные о распространении вечной мерзлоты и о возможных случаях замерзания целых трупов животных опровергают этот аргумент Кювье в пользу «последнего переворота».

Особенно показательны в настоящее время озера с мерзлым дном и торфяными прибрежными частями, встречающиеся в северной части Сибири. Провалившись в такое озеро, любое крупное животное, погружаясь на дно, попадает в естественный холодильник и может долго сохраняться в виде трупа. Указания на нахождение остатков трупов мамонта в мерзлых торфяниках, особенно интересны с этой точки зрения. Кроме того, существуют и другие случаи сохранения трупов животных в мерзлых почвах Сибири, которые будут, указаны нами в разделе о мамонте. Мнение Кювье о том, что мамонт не мог существовать в местностях с постоянно мерзлой почвой, показывает признание Кювье южной природы этого животного.

Все рассуждения Кювье, основанные на фактах нахождения замерзших трупов животных, носят на себе печать гиперболизации новых (по тем временам) и сенсационных фактов.

В своих работах Кювье упоминает также и об эрратических валунах, допуская, что они были выброшены извержением или попали на свое место тогда, когда еще не было долин, отделяющих теперь эти валуны от мест их происхождения, а также, что эти валуны разнесены потоками вод (1812, с. 87—88). Водную катастрофу Кювье принимает, следя Палласу, и считает, что она «двойным движением

затопила, а затем осушила наши современные континенты» (1812, с. 82).

В работах Кювье мы, таким образом, находим утверждения о каком-то «внезапном», «моментальном» явлении, оледенившем северную Азию и погубившем южных животных.

Кювье одним из первых исследователей XIX ст., стал говорить об «оледенении» и попытался привлечь биологические доказательства существования этой, по его мнению, последней катастрофы на Земле*).

Кювье был уверен, что это (т. е. катастрофа оледенения) «так ясно доказано» (1812, с. 82).

Современники Кювье неустанно стремились найти более ощутимые доказательства разноса эрратических валунов по земной поверхности и неоднократно прибегали к теории потопа.

Наиболее видным теоретиком потопа был английский геолог Букланд В. (1784—1856).

Букланд является примером геолога, пытавшегося примирить в своих работах учения, сутью своею исключающие друг друга. Букланд воспринял идеи Кювье о катастрофах, воспринял много нового, внесенного в геологию Ляйлем, и в то же время пытался обосновать библейские утверждения о сотворении мира в 6 дней — приятием «дням творения» понятий целых геологических периодов в истории Земли.

Обосновывая библейский миф о потопе геологическими данными, именно Букланд в работе «Дилювиальные реликвии», изданной в 1823 г., ввел в научный обиход понятие дилювия, как геологической эпохи.

Это понятие, утратив свое буквальное значение, сохранилось в геологии до сих пор.

Взгляды Букланда изложены в его основной работе, вышедшей на английском и немецком языках (в переводе Агасиса) разными изданиями в 1836—1864 гг. под названием «Геология и минералогия, рассматриваемая в отношении к естественной теологии».

К концу своей жизни Букланд частично отказался от своего учения о дилювиальной катастрофе и стал одним из первых английских гляциалистов. Этот перелом в воззрениях

*.) Идея о перевороте на Земле, оледеневшем почвы Сибири и других частей северного полушария, вообще была свойственна концу XVIII и началу XIX ст. (см. например, Севастьянов, 1810, с. 337—342) и возникла она в связи с находками замерзших трупов мамонтов и носорогов. Кювье принадлежит наиболее законченная формулировка этой идеи.

Букланда произошел под влиянием поездки в Швейцарию и переписки с швейцарским гляциалистом Агассисом Л.

Буклант утверждал, что необходимо перепосследовать поверхность Земли заново, с целью определить, в какой мере действие ледников, айсбергов и наводнений от таяния льда может быть отождествлено с нынешней работой снега и льда в наших полярных и горных областях.

Несмотря на этот перелом в воззрениях, Буклант попрежнему остался катастрофистом, присоединив к учению о диллювиальной катастрофе учение о катастрофе ледниковой.

Один том своего последнего, незаконченного сочинения он предполагал назвать «Диллювиальные и ледниковые реквикии».

Таким образом в развитии представлений Букланда мы имеем переход от понятий диллювиальной катастрофы к действиям ледников. Эти понятия еще не привели его к законченной теории оледенения, но своими работами Буклант способствовал упрочнению идеи о ледниковой катастрофе.

Один из последних теоретиков катастрофизма Бомон Э. (1798 — 1874), известный французский геолог, сочетавший успешные исследования в области горообразования с представлением о катастрофическом характере этого явления, как бы завершил развитие учения о катастрофах, выдвинув ряд положений, которые фактически лишили катастрофистов научной основы (Павлов, 1921, с. 54).

Именно Бомону принадлежит первое обоснование контракционной теории горообразования. Контракционная же теория горообразования имеет прямое отношение к вопросам оледенения, особенно для тех геологов, которые связывают оледенения с орогеническими fazами и перемещениями полюсов Земли.

Учение о ледниковом периоде, зародившееся у катастрофистов, долго еще не находило широкого признания. Сам Бомон в вопросе распространения эrrатических валунов стоял на точке зрения разноса их водою и отмечал зависимость «между распределением северных переносных камней и наружным видом стран, ими покрытых» (Мурчисон, 1849, с. 415).

Учение о ледниковой катастрофе, так же как и более раннее учение о диллювиальной катастрофе, оказалось тормозом для дальнейшего развития науки о Земле. Реакционное значение теории катастроф, нашло в свое времяенную оценку у Ф. Энгельса, о чем сказано выше (см. стр. 18).

Из обзора воззрений катастрофистов видно, что мысль о похолодании на Земле, которое привело к оледенению, основана на биологических данных и высказана была биологами.

Еще Паллас, бывший в значительной степени биологом, своими работами подкрепил учение о внезапном похолодании на Земле, в связи с находками трупов мамонтов и носорогов в Сибири.

Со всей определенностью эта мысль высказана была Кювье в 1812 г. До Кювье мысль о внезапном похолодании на Земле высказывалась менее четко, а поэтому геологи того времени стояли на диллювиальной точке зрения и не обращались к роли глетчерного льда в разносе валунов.

Первая мысль о разносе валунов ледниками относится к 1802 г. и приписывается английскому геологу Плейферу, но она касается горных районов Альп и Шотландии, а поэтому Плейфера нельзя считать в какой-либо мере «отцом» ледниковой гипотезы.

Именно биологи в лице Кювье и других создали своими работами почву для возникновения учения о внезапном похолодании на Земле, а уже на основе этого геологи Шарпантье И., Агассис Л. развили концепцию бывшего, сильного развития ледников. Понятие же «ледниковая эпоха» введено в науку Шимпером К., опять-таки биологом (ботаником).

Из сказанного следует, что понятие ледникового периода в своей сути было обосновано, главным образом, не геологами, а биологами. Это положение является весьма важным при анализе дальнейшего развития учения о ледниковом периоде, ибо именно биологическая часть доказательств существования этого периода, приводимая позже также геологами, оказалась совершенно несостоятельной.

Что же касается геологической части доказательств (разнос эrrатических валунов), то долгое время сами геологи не допускали разноса их материковым льдом.

В противовес мысли о разносе валунов материковым льдом была выдвинута дрифтовая теория.

Борьба, развернувшаяся вокруг дрифтовой теории, длилась до 70-х годов XIX ст. В конце концов временными победителями вышли сторонники развития материковых льдов, поддержанные биогеографами, которые во второй половине XIX ст. и в начале XX ст. собрали много новых фактических данных по изучению ископаемых фауны и флоры и, казалось, стояли на единственно правильном пути объяснения их характера при помощи ледниковой гипотезы.

Ледниковая гипотеза, возникшая в недрах катастрофизма, уже с самого начала своего существования, оказалась очень односторонним учением, приведшим в настоящее время в тупик всех ее творцов — как биологов, так и геологов.

Что это учение зашло в тупик, наглядно будет видно из дальнейшего обзора развития учения о ледниковом периоде.

Дрифтовая теория

Мнение о том, что валуны разнесены по равнинам Европы и Америки плавающими льдинами, оторвавшимися от горных ледников, т. е. айсбергами, а также вообще льдинами, получило название теории дрифта, т. е. дрейфа, переноса водой и льдом.

Понятие «дрифт» введено в геологию Мурчисоном около 1829 г. (Шатский, 1941, с. 10). Защитниками и обоснователями дрифтовой теории были Лайель, Дарвин и Мурчисон.

Лайель Ч. (1797 — 1875) — знаменитый английский геолог, разработавший концепцию актуализма в геологии. Лайель много внимания уделял личному знакомству с местностями, интересовавшими его в геологическом отношении, и совершил путешествия в различные части Европы и в Северную Америку (в 1842 г.).

Кроме своих многочисленных работ и классического труда «Основные начала геологии», Лайель напечатал «Руководство к геологии» (первое издание в 1838 г.) и «Геологические доказательства древности человека» (первое издание в 1863 г.), в которых (особенно в последнем, более позднем) изложена история четвертичного периода.

В 1840 г. Лайель изложил дрифтовую теорию происхождения валунных отложений, которую последовательно отстаивал во всех работах. Перенос валунов на далекие расстояния он связывал с плавающим льдом, таявшим далеко от первоначального места своего накопления, а также с самими ледниками.

По Лайелю валунные отложения, происходящие из перенесенного водой глетчерного, берегового, морского и речного льда, покрывают значительную часть Северной Америки и Европы.

Отсутствие ископаемых моллюсков и других животных в валунных отложениях не может служить обязательным показателем наземного происхождения отложений.

По Лайелю, палеонтологически немые отложения могут отлагаться и в море (1863, с. 256), при этом он подчеркивал трудности в распознавании валунных отложений морского и материкового происхождения.

Лайель приводит ряд наблюдений над переносом плавающими льдинами валунов в заливах северо-восточных берегов Северной Америки и в реках, например, на реке св. Лаврентия.

Лайель отмечал, что «ледяной нанос» обнаружил во многом такой «исключительный и ненормальный характер, что

геологи не считали возможным уяснить его образование действием причин, существующих в настоящее время... Мнения такого рода имели задерживающее влияние на прогресс науки» (1867, т. I., с. 182 — 183).

Лайель допускал, что на севере Европы и Америки большие материковые ледники существовали, и исчезновение их он связывает с изменениями, произошедшими в Арктике, «наконец, под влиянием Гольф-Стрима и вследствие различных изменений в высоте и распределении полярных земель, произошло общее таяние почти всех постоянных льдов между 60° и 70° с. ш. соответственно параллели континентальных льдов Гренландии» (1863, с. 228).

Неймайр обвиняет Лайеля в том, что он отрицал наличие в прошлом оледенения кроме гренландского (Неймайр, 1900, т. II, с. 492), однако, как видно из приведенной выше цитаты, утверждение Неймайра ошибочно. Кропоткин обвинил Лайеля в защите «теории потопов» и в «потопомании» (Кропоткин, 1876, с. 424 и др.), Тан菲尔ев отождествляет теорию дрифта с диллювиальной гипотезой (Тан菲尔ев, 1922, с. 121), однако подобная оценка дрифтовой теории неправильна.

Концепция Лайеля основана на признании целого комплекса факторов, обусловивших происхождение валунных отложений, и в этом вопросе Лайель стоял на более правильных позициях, чем другие, современные ему и более поздние, исследователи.

Во всех геологических вопросах, в том числе и в вопросах, связанных с оледенением, Лайель, стоял на позициях актуализма; этим самым он был прогрессивным ученым своего времени и оказал большие услуги в развитии геологии.

Как главный автор дрифтовой теории Лайель не смог доказать ее из-за отсутствия в то время многих известных теперь наблюдений, кроме того, в изложении самой сущности этой теории Лайель допустил ряд ошибок, что и послужило причиной того, что эта теория была оставлена.

Одновременно с Лайелем вопросами обоснования дрифтовой теории занимались Дарвин Ч. и Мурчисон Р.

Дарвин Ч. Р. (1809 — 1882), знаменитый натуралист XIX ст., обоснователь теории эволюции организмов путем естественного отбора, был не только биологом, но и выдающимся для своего времени геологом. Изучением вопроса о ледниковом периоде Дарвин особенно интересовался и посвятил ему ряд работ. На основании личных наблюдений над ледниками, айсбергами и валунными отложениями Южной Америки и ряда островов южного полушария, произведенных им во время кругосветного путешествия на корабле

«Бигль», Дарвин высказал ряд положений, имеющих значение при изучении этих же вопросов и теперь.

Дарвин в специальной заметке, описывает несколько наблюдавшихся случаев переноса айсбергами огромных валунов.

В одном случае, в момент наблюдения, айсберг с валуном около 4-х м. высоты и 2-х м. ширины отстоял от ближайшей Земли Сабрина не менее как на 800 км. Дарвин говорит: «Если таким образом из тысяч, или десятков тысяч айсбергов только один переносит валун, то дно южного полярного моря и берега его островов должны мало-помалу оказаться усеянными множеством чужеродных валунов, соответствующих эрратическим валунам северного полушария» (1839, т. II, с. 565—566).

Разбирая вопрос о редкости организмов в валунных отложениях водного происхождения, Дарвин отмечает трудности в решении этого вопроса. Однако, по его наблюдениям, дно моря, усеянное валунами, не лишено жизни, а поэтому считать дно такого типа неблагоприятным для жизни организмов Дарвий отказывается. Но он придает большое значение тому факту, что айсberги обычно скапливаются у берегов и здесь во время прилива со страшной силой нарушают покой животных, которые поэтому и могут отсутствовать в валунном материале, отложившемся в таких местах (1842, с. 573).

Дарвин подчеркивал: «В случае всякой массы эрратических валунов нам приходится определять, и я полагаю, что впредь так и будут делать, — были ли они перенесены ледниками или пловучим льдом, и, в этом последнем случае, были ли они погружены в береговой лед, рассеяны по поверхности айсбергов или продвинуты вперед в качестве подводной морены» (1855, т. II, с. 604).

Эти пожелания Дарвина, к сожалению, не сбылись, и в настоящее время всем валунным отложениям приписывается ледниковое происхождение, чего на самом деле нет. Таким образом генезис валунных отложений остался невыясненным.

Происхождение мелких дислокаций в валунных и вообще ледниковых отложениях Дарвии, как и Ляйель, приписывал боковому давлению айсбергов, осевших на дно (1842, т. II, с. 574).

Из работ Дарвина видно, что он работал над разрешением основных и самых трудных вопросов генезиса валунных отложений, придавая большое значение в их образовании и льду, и воде.

Однако в вопросе оледенения Дарвину не удалось получить ясную картину, поэтому он, несмотря на свою эста-

режность, многие факты принял на веру, на основании чего сильно преувеличил значение миграций животных под влиянием оледенения (Дарвин, 1864, с. 300).

В отношении валунных отложений, распространенных на территории России, точку зрения об их дрифтовом происхождении наиболее последовательно отстаивал Мурчисон.

Мурчисон Р. И. (1792—1871) — английский геолог, занимавшийся геологическими исследованиями на Британских островах, в Испании, Франции, Бельгии, Германии, в частности в Баварских и Тирольских Альпах, в Швеции и Норвегии. Начиная с 1840 г., Мурчисон путешествовал по России от Карпат и Прибалтики до Уральского хребта, Прикаспийской низменности и Кавказа включительно.

Мурчисон обладал способностью схватывать основные черты геологического строения местности, его наблюдения отличаются точностью, а поэтому некоторые из них не утратили своего значения и теперь.

Геологическая карта Европейской России, составленная Мурчисоном, легла в основу многих последующих карт.

Эти обстоятельства заставляют нас серьезно отнести к выводам Мурчисона, касающимся четвертичных отложений, вопреки установленвшемуся отрицательному отношению к его работам, со временем Кропоткина, который назвал Мурчисона «последним из магикан» дрифтовой теории (Кропоткин, 1876, с. 410). Мурчисон сам признавал себя слабым теоретиком и в теоретических спорах не проявлял особой активности (Шатский, 1941, с. 28), но это не умаляет его заслуг как полевого геолога.

В двух главах основной работы, касающейся России (1849, с. 307—587), Мурчисон подробным образом излагает свои наблюдения над валунными отложениями России и других стран, разбирает известные в то время данные о деятельности горных глетчеров, а также вопросы о возможном прошлом распространении ледников. Свои выводы в отношении распространения валунов Мурчисон формулирует следующим образом: «Невозможность воображать, что рассматриваемые обломки перенесены были через Балтийское море и от уровня его на несколько сот верст вверх по течению рек, под влиянием каких бы то ни было земных или сухопутных условий, следует весьма естественно, что все теории, изъясняющие движения таковых тел по суше, не могут быть допущены. Сама же гипотеза о ледниках, проползгавшихся в гору (подчеркнуто Мурчисоном) через пространство до 1200 верст, несет на себе печать физической нелепости» (1849, ч. II, с. 415).

«Мы думаем, везде, где сообразно географической ши-

роте и высоте кряжей горных, глетчеры могли находиться в первобытие время, последователи ледяной теории имеют полное право применять те начала ее, которым научились они исследованием Альпов. Основываясь на этом, не покажется странным, что в холоднейших и возвышенейших странах Скандинавии и Лапландии могли находиться в прежнее время ледники, подошвы которых спускались к прилежащим низменностям, покрытым тогда морем» (1849, ч. II, с. 439 — 440). Таким образом «мы приводим приложения ледников к более ограниченным центрам действия» (1849, ч. II, с. 438 — 439).

Из приведенных выводов Мурчисона видно, что он исходил из правильных представлений о роли как ледников, так и дрифтовой деятельности воды в связи с эрратическим бассейном. Учение об эрратическом бассейне, который, по Мурчисону покрывал Северную Германию и значительную часть России, оказалось наименее удачным местом его работы с точки зрения его противников.

Исследования, производившиеся после Мурчисона, показали отсутствие морских, т. е. солоноводных отложений на огромном пространстве, где распространены валунные отложения, что и послужило поводом к резкой критике выводов Мурчисона. Однако, если учесть современное Мурчисону состояние учения о движениях земной коры и главную мысль Мурчисона о том, что не могли ледники создать тех валунных нагромождений, которые непосредственно наблюдал он, мы должны отметить принципиальную правильность концепции Мурчисона и фактическую ошибочность лишь в том, что он допускал наличие солоноводного моря там, где на самом деле были огромные пресноводные озерные и речные водоемы, а также опресненные морские заливы.

Мурчисон считал, что отсутствие морской фауны в валунных отложениях является, главным образом, результатом плохой изученности, и в этом отношении он оказался в значительной мере прав, так как морскую фауну позже нашли в валунных отложениях Германии, Эстонии, Ленинградской области и в других местах Прибалтики. Ко всему этому нужно прибавить, что Мурчисон понятие моря принимал не в столь строгом смысле, как теперь, это делаем мы, что видно из его замечания об Онежском озере, «которое почти назвать можно пресноводным морем» (1849, ч. II, с. 424).

Мурчисон наблюдал изборожденные скалы, ориентацию шрамов и борозд на скалах, состав и направление разноса валунов, величину валунов в Скандинавии, Прибалтике, Приволжье и в других местах и пришел к такому выводу: «мы думаем, не иными действователями, как теми, которые и

даныне обозначаются как геологические преобразователи, многие из явлений, относимых в новейшее время к ледяному влиянию, могут быть изъяснены удовлетворительно» (1849, ч. II, с. 434).

Таким образом научная разработка дрифтовой теории принадлежит Ляйелю, Дарвину и Мурчисону, работавшим в значительной мере на Британских островах, где водное происхождение валунных отложений во многих местах неоспоримо. Значение дрифтовой теории состоит в том, что она нанесла жестокий удар катастрофистскому пониманию происхождения валунных отложений, выдвигавшемуся как нептунистами и плутонистами, так и гляциалистами, принимавшими оледенение, как последнюю катастрофу на Земле.

Кропоткин и многие другие критики дрифтовой теории не заметили ее прогрессивного значения в развитии учения о четвертичном периоде. Возражения против дрифтовой теории происхождения валунных отложений, даже в том виде, как она изложена Мурчисоном, не носят убедительного, обоснованного четкими фактическими данными, характера.

Приводим эти возражения по Гурову:

1. Самое главное возражение, как сказано, состоит в отсутствии морских раковин в валунном наносе.
2. Недостаток слоистости в валунных отложениях, зависящей от отсутствия сортировки материала по крупности и удельному весу зерен.

3. Переносная сила ледяных гор недостаточна для накопления валунных толщ.

4. Нахождение обтертых, отшлифованных и исцарапанных валунов всевозможных пород, залегающих на пути от центра разнесения до теперешнего местонахождения валунных отложений. Непонятно, как плавающая ледяная гора могла принести, например, обтертые валуны подмосковного каменноугольного известняка в Киевскую, Полтавскую и Воронежскую губернии.

5. Плавающие льдины и не могли произвести шлифование и борождение скал с такой правильностью в общем направлении шрамов, как это наблюдается.

6. Необъяснимым является участие в строении валунных масс местного материала и особенно валунов и гнезд местных мягких и рыхлых пород (глин, песков).

7. Отсутствие первоначально принадлежащих валунной глине окаменелостей и, напротив, встречающееся нередко смещение морских, пресноводных и сухопутных раковин и костей сухопутных животных в обтертом виде» (Гуров, 1888, с. 792).

Из приведенных возражений видна их исключительная односторонность, направленная против перенесения валунов айсбергами, — при совершенном игнорировании подобной же деятельности текучей воды, морского, речного, озерного, берегового и донного льда. Кроме того, возражения даже против айсбергового переноса валунов не совсем правильны. В самом деле, пункт первый возражений Гурова неверен, так как морские раковины известны в валунных отложениях Британских островов, Северной Германии, Эстонской ССР, Ленинградской области, в Дудинском районе по реке Енисею.

Пункт второй неверен по двум причинам: 1) слонистость валунных отложений, настоящей «рисской морены», — явление обычное в бассейнах Десны, Днепра, Варты, Одера и других европейских рек, а также по реке Енисею; 2) неслонистость валунных отложений возможна и при седиментации на дне пресноводного водоема или моря (Лайель, Дарвин, Кулик Н. А., Самойлов и др.).

Пункт третий — о якобы недостаточной переносной силе ледяных гор — ошибочен, так как игнорирует фактор времени, на что указывал еще Дарвин (см. выше, с. 24), а кроме того, игнорирует переносную роль морского, озерного, речного, берегового и донного льда.

Пункт четвертый — с «непонятности» отшлифованности и обтертости эрратических валунов — не может служить возражением против дрифтовой теории потому, что благодаря дрифтовым процессам валунные материалы подвергаются длительному переносу с места на место, вдоль речных, озерных и морских берегов и поэтому приобретают исключительную обтертость и отшлифованность, обнаруживая при этом ранзовозрастность как самих валунов, так и их окатки и разную сохранность валунов, чего ледниковая гипотеза не в силах объяснить.

Пункт пятый — о невозможности происхождения правильного изборождения и шлифовки скал действием плавающего льда — наименее убедителен, так как подобная деятельность плавающего льда доказана прямыми наблюдениями (Шмидт, Эйхвальд, Лопатин, Ячевский, Иностраницев).

Согласно пункту шестому, приводимому Гуровым, считается «необъяснимым» участие в составе валунных масс местного материала и особенно мягких и рыхлых пород (глин, песков). Однако дрифтовая деятельность берегового и особенно донного льда хорошо объясняет именно эту особенность валунных отложений, малопонятную с точки зрения ледниковой гипотезы.

Кроме того, необходимо учитывать обычную аллювиаль-

ную седиментацию, происходящую, главным образом, за счет местного материала и игравшую большую роль в накоплении валунных отложений.

Пункт седьмой — об окатанности костных остатков и раковин, а также о смешении наземных и пресноводных раковин, иногда с примесью морских, — необъясним именно с точки зрения ледникового происхождения валунного материала и наиболее естественно объясним с точки зрения дрифта (Лайель).

Таким образом приведенные выше возражения Гурова против дрифтовой теории страдают односторонностью.

Несмотря на то, что факты дрифтового значения льда всех видов, приводимые школой Лайеля, безусловно доказаны, все же дрифтовая теория не может быть полностью принята нами. Прежде всего она является частной теорией, так как основное значение по этой теории в переносе валунов принадлежит айсбергам и очень небольшое значение придается переносному действию текучей воды в незамерзшем виде. Таким образом дрифтовая теория не полностью охватывает весь комплекс факторов, обуславливающих накопление валунных отложений.

Кроме того, дрифтовая школа Лайеля исходила из гипотезы оледенения, но локализировала это оледенение в более северных широтах, допускала временное похолодание, специфичное для четвертичного периода и допускала ряд общих положений, теперь неприемлемых для нас. Лайель исходил из того, что основными факторами развития земной поверхности в прошлом были те же земные процессы, которые мы наблюдаем теперь. Это совершенно правильное положение нужно понимать, однако, в историческом аспекте, чего мы неходим у Лайеля.

«Недостаток лайелевской концепции, по крайней мере, в ее первоначальной форме, заключался в том, что она считала действующие на Земле силы постоянными, постоянными как по качеству, так и по количеству. Для нее не существует охлаждения Земли; Земля не развивается в определенном направлении, она просто изменяется случайным, бессвязанным образом» (Энгельс, Диалектика природы, 1941, с. 11).

На основании только что сказанного, общий недостаток дрифтовой теории нужно видеть в том, что для далекого прошлого четвертичного периода, качественно отличного от современности, эта теория допускает наличие таких же ледников, какие есть теперь. Что же касается факторов, действующих при седиментации валунных отложений, согласно этой теории, то, как уже выше указано, учет этих факторов правилен.

У некоторых геологов середины XIX ст. наблюдается сочетание дрифтовой теории с катастрофизмом. Пример такого понимания событий четвертичного периода мы находим у Эйхвальда.

Эйхвальд Э. И. (1795 — 1876), известный русский геолог, много сделавший для подтверждения фактическими данными своих геологических выводов, производил свои исследования в Прибалтике, в Западной Сибири, в прикаспийских районах, на Кавказе, на Украине, на севере Европейской России, в Германии и других местах. Собранные им наблюдения до сих пор не утратили своего значения. Интересны также выводы Эйхвальда, четко определяющие основные взгляды того времени на геологические события четвертичного периода. По Эйхвальду «в начале осаждения молассовой формации... вся Северная Россия составляла сушу..., но поверхность этих губерний, от продолжавшегося таяния северных (финляндских и лапландских) снегов и глетчеров, находилась еще под водою; на ней в низменных местах, соединявшихся с Северным океаном длинными и широкими проливами, плавали огромные ледяные глыбы, покрытые большей частью эрратическими камнями...» «Едва эти гранитные глыбы севера достигли самых южных своих пределов, как последовало последнее поднятие Северной России... и вся часть ее образовала в то время огромный материк, мало-помалу населявшийся разными млекопитающими, которые впоследствии были вновь уничтожены, а ныне выказываются повсюду в этих губерниях из намывной почвы» (Эйхвальд, 1850, с. 1 — 2).

Состояние севера Азиатской России в рассматриваемый период рисовалось Эйхвальду в таком же виде. «С начала молассового периода глетчеры и вечный снег покрывали весь северный берег Азиатской России... мало-помалу, от увеличивавшейся теплоты, глетчеры и вечный снег исчезли, берег ледовитого моря повсюду покрылся лесами» (Эйхвальд, 1850, с. 269). Таким образом по представлению Эйхвальда, перед четвертичным периодом на севере уже было оледенение и только после его частичного исчезновения на севере Азии появились «тропические» животные. В Европейской России, по Эйхвальду, «северной границей распространения тропических животных... был в Новгородской губернии город Старая Русса, где найден полный череп носорога» (Эйхвальд, 1850, с. 259).

Касаясь характера валунных отложений севера России, Эйхвальд различал в них несколько пластов. Нижний пласт, по его мнению, «образовался на материке под влиянием атмосферы северных стран России, а средний... перенесен в те-

перешние места своего нахождения бурным галечным течением океана, происшедшем без сомнения от необыкновенного переворота на земном шаре... После осадка красной глины при этом северном течении, уничтожившим всю фауну и флору севера России, плывшие по морю ледяные глыбы перенесли эрратические каменья к самым отдаленнейшим границам распространения их по средним губерниям России» (Эйхвальд, 1850, с. 262).

Из приведенных выдержек из работы Эйхвальда со всей ясностью видны катастрофистские представления о причинах, вызвавших отложения валунной глины и вымирание части четвертичных млекопитающих. Устарелость этих взглядов не требует доказательств. Но если вместо «течения океана» Эйхвальда признать причиной произошедших перемен оледенение, то основная, механистическая суть понимания истории четвертичного периода от этого не изменится. Современные неокатастрофисты очень близки по своим представлениям к взглядам Эйхвальда в части, например, вымирания животных, о чем речь будет в одном из последующих разделов.

Тем не менее, выводы Эйхвальда иллюстрируются фактическим материалом, так, например, он говорит: «погибшие леса и исчезнувшие млекопитающие прямо указывают на первобытный теплый климат Сибири» (Эйхвальд, 1850, с. 272), однако по работам этого автора прекрасно видно, что для правильных выводов одних только фактов недостаточно, — должно быть еще их правильное осмысление, и если мы этого не находим у Эйхвальда и современных ему авторов, то причину этого нужно искать в общих основах их мировоззрения.

Учение Воейкова

Воейков А. И. (1842—1916), знаменитый русский географ-климатолог, в 1881 г. выступил со специальной статьей «Климатические условия ледниковых явлений, настоящих и прошедших», направленной против заблуждений в области четвертичной и современной гляциологии, которые стали сильно проявляться уже в то время. В более поздней работе «Климаты земного шара» Воейков не без основания бросил упрек геологам своего времени, что они «редко имеют достаточно верное понятие об основаниях физики и метеорологии» (1884, с. 158).

Несмотря на обстоятельность и важность доводов такого знающего, но осторожного исследователя как Воейков, многие его положения были забыты и только в отношении Сибири отсутствие там современных больших ледников объяснялось согласно учению Воейкова.

Воейков старался дать основные положения для суждения о настоящих и прошлых оледенениях, в связи с чем его работы до сих пор имеют актуальное значение.

Важность климатологических работ Воейкова усугубляется еще тем, что он был лично знаком со многими уголками земного шара. Для выяснения интересовавших его вопросов Воейков совершил путешествия в Северную Америку, Южную Америку, Индию, на остров Яву, в Китай, Японию, Малую Азию, Западную и Северную Европу, в Карпаты, на Кавказ, в Туркестан и прочие места (Некрасов, 1940, с. 6 — 7).

Главные положения Воейкова сводятся к следующему: «времена года должны бы различаться гораздо более в высших широтах, чем в низших, и это мы видим на деле, но, однако, влияние моря способно очень смягчить эту разность, особенно в своем высшем выражении — теплых течениях, которые переносят воду тропических стран в высокие широты. Самое замечательное течение подобного рода — Гольфстрим...» (1884, с. 5).

«Хороший пример охлаждающего влияния течения, даже очень поверхностного, представляет нам С.-Франциско в Калифорнии, где температура июля замечательно низка по этому случаю, ниже, чем где бы то ни было в северном полушарии под той же широтой» (1884, с. 6).

«...Не мешает иметь в виду, что высокие широты летом получают гораздо более тепла от Солнца, чем низкие и, что если их температуры летом все-таки ниже, то это нужно приписать влиянию воды во всех видах.

Из общей привычки считать низкие летние температуры естественными в высоких широтах, но не в средних, произошло то, что низкая летняя температура на морях южного полушария, например, под 50° ю. ш. возбуждает удивление. Между тем 50° получает приблизительно столько же тепла от Солнца в самые теплые полтора месяца, как и 70°; поэтому нет ничего удивительного в том, что на о. Кергуэлен под 49° ю. ш. лето не теплее, чем под 70° с. ш. И в том и в другом случае низкая температура лета объясняется таянием больших масс льда и охлаждением воды вследствие этого таяния: теплота солнечных лучей и воздуха затрачивается на механическую работу таяния льда.

Вполне возможно и мыслимо такое географическое расположение материков и морей, при котором полюс был бы окружен материком, где зимний снег быстро таял бы летом, под влиянием солнца, не заходящего в течении 6 месяцев, на полюсе температура была бы выше, чем у экватора. Дурная теплопроводимость почвенных слоев дала бы возможность верхним слоям нагреться очень сильно, между тем как

на небольшой глубине внизу она оставалась бы мерзлой» (1884, с. 7).

«Если можно допустить, что ледяные покровы могли быть когда-нибудь и более нынешних, и также занимать некоторое пространство в более низких широтах, то такого пространства, как целая двухседьмая часть полушария (от 45 до 90), нельзя допустить, потому что: 1) при самом умеренном наклоне средняя часть ледяного покрова была бы тогда так высока, что превзошла бы размеры однородной земной атмосферы; 2) потому что такой обширный материк был бы слишком сух; 3) потому что на открытом, более или менее глубоком море не образуется сплошного ледяного покрова» (1884, с. 158).

«Таяние снега и льда, образовавшегося на море и отделившегося от ледников, поддерживает низкую температуру моря и воздуха даже и летом, так что в это время падает снег, поэтому ледники на островах подобного моря увеличиваются и летом» (1881, с. 75).

«Если же существует большое пространство твердой земли в тех же широтах, как теперь в северном полушарии и даже как было бы, если бы все его низменности были затоплены, то на многих материковых пространствах постоянных льдов все-таки не будет, вследствие сухости климата вообще, а зимы в особенности» (1881, с. 88).

Касаясь миоценовой флоры Гренландии, Воейков отмечает, что для ее произрастания теперь под 71° с. ш., например, в Норвегии требуется повысить температуру всего на 7—8°, а отсюда «без всякого изменения массы нынешних течений, без изменения средней температуры воздуха на земном море, опять возможна температура в Гренландии, подобная бывшей там в миоценовый период, и опять возможны ледники в Бразилии. Для этого требуется лишь известное изменение в физической географии, направляющее течения иным образом, чем теперь» (1881, с. 90).

«Нагорная и восточная Азия, с плиоценового периода не представляли удобных условий для ледников» (1881, с. 90).

Воейков связывал проявление ледниковых событий с изменениями в расположении суши и моря, однако «раз уже существует большое пространство ледяных покровов, они сами производят охлаждающее влияние на окружающий воздух и поэтому по мере их развития присутствие моря становится менее и менее необходимым» (1881, с. 71).

Последнее замечание относится к европейскому оледенению, якобы заполнившему Германское (Северное) и Балтийское моря льдом. Из приведенных положений Воейкова видно, какое большое значение придавал этот ученый влия-

нию воды, в частности морских течений и плавающих льдов, на состояние климата данной местности.

Воейков доказал, что ледяные покровы прошлого не могли достигнуть того распространения, которое допускали некоторые не в меру увлекшиеся гляциалисты.

Нужно отметить также, что Воейков допускал перенос валунов водой по долинам рек (1881, с. 65).

Учение Воейкова о решающей роли земных факторов, а именно распределения суши и вод на земной поверхности, в становлении современных и прошлых климатов, имеет большое принципиальное значение для решения климатологических вопросов теоретического и прикладного значения. В самом деле, если высокие широты летом получают тепла от Солнца гораздо больше, чем широты низкие, если без существенных изменений в количестве солнечной радиации, а только путем незначительного перераспределения в расположении, вод и суши можно утеплить климат не только Норвегии, но и Гренландии, о чём говорит Воейков, то это положение может стать основой для разработки некоторых проблем освоения нашего севера. Таким образом спор о ледниковом периоде, на основании учения Воейкова, из теоретической проблемы перерастает в практическую. Этого обстоятельства нельзя упускать из виду при оценке научного наследия Воейкова, что и учитывается подавляющим большинством исследователей.

Однако, имеется несколько, не в меру увлекшихся гляциалистов, которые одним взмахом фантазии склонны отбросить основные положения учения Воейкова о земных климатах в пользу гляциалистической концепции.

Так, например, по Урванцеву, вопрос об оледенении Сибири в четвертичном периоде долго оставался открытым, потому что решению этой проблемы мешало «предвзятое мнение метеоролога Воейкова», согласно которому по условиям сухого континентального климата в Сибири четвертичное оледенение не могло развиваться.

Далее Урванцев сам о себе пишет: «Урванцев доказал бесспорное обширное оледенение всего Таймырского края вплоть до 61° с. ш.» и, ссылаясь на ряд работ, разделяющих его точку зрения, утверждает, что «в эпоху максимального оледенения вся Сибирь примерно до 62°—60° была покрыта сплошным ледниковым покровом, вероятно, сливавшимся на востоке с американским, а на западе с европейским ледниками, образуя, следовательно, гигантское четвертичное ледяное кольцо северного полушария» (Урванцев, 1935, с. 129). Приведенной выдержки из утверждения Урванцева достаточно, чтобы понять односторонность мнений этого автора. Против сплошного оледенения Сибири в четвертичном перио-

де в настоящее время высказываются многие геологи гляциалисты (Герасимов и Марков, 1939, с. 39, Калесник, 1939, с. 286; Мазарович, 1937, с. 384), не доказано также сплошное оледенение Таймыра, валунные образования которого не везде можно признать за ледниковые (Еибуля, 1907, с. XVIII), а в западной части полуострова, по реке Енисею, генезис валунных отложений тесно связан с кумулятивной деятельностью древней реки или залива. Таким образом учение Воейкова о четвертичном климате Сибири не опровергается, а наоборот, подтверждается, особенно палеонтологическими данными. Не случайно поэтому, что Черский, изучавший четвертичную фауну Сибири, зоолог Огнёв, Сушкин, Вальтер и Алехин и другие исследователи, считающиеся с биологическими данными, решительно стоят на точке зрения Воейкова (Черский, 1891, с. 654; Огнёв, 1926, с. 148—151; Сушкин, 1925, с. 63—64, Вальтер и Алехин, 1936, с. 264).

Еще менее убедительны, чем взгляды Урванцева, утверждения Молчанова, который осмелился назвать учение Воейкова «психозом» (Молчанов, 1926, с. 19) и допускал сплошное оледенение Сибири, якобы преграждавшее сток речных вод в Северный океан.

В связи с подобными необоснованными нападками на учение Воейкова, необходимо напомнить слова, сказанные Срезневским (1916): «Воейков никогда не упускал из виду физической сущности и причинной связи наблюдаемых явлений». Таким образом приведенные выше положения из учения Воейкова не являются продуктом случайной мысли, они представляют собой синтетические положения, с которыми нельзя считаться при решении гляциалистических проблем.

Ледниковая гипотеза

Гляциалистическая или ледниковая гипотеза окончательно сложилась в первой половине XIX ст.

Обычно считают «отцом» ледниковой гипотезы французского геолога Шарпантье И. (Неймайр, 1900, II, с. 491), однако, как уже было указано, идея оледенения родилась на основании биологических данных и высказана была Кювье в 1812 г. Бернгарди, Шарпантье, Агассис и другие геологи развили геологическую часть учения, о причинах разноса валунов, основой же учения о «страшной зиме» даже у Агассиса остались все-таки биологические данные.

Мысль о разносе валунов горными ледниками в пределах Альп в своем возникновении не может быть отнесена к какому-либо году, так как это явление легко наблюдалось

в районе действия горных ледников и хорошо известно горным жителям. Указание на то, что впервые на разнос валунов ледниками обратил внимание Шарпантье, его проводник, местный житель, швейцарец (Кропоткин, 1876), говорит лишь о том, что ученые начала XIX ст. до появления идей о «страшном похолодании», которое якобы пережила Земля, ледниковому разносу валунов не придавали особенного значения.

В 1802 г. английский геолог Плейфер выразил предположение, что швейцарские эрратические валуны разнесены ледниками (Пенк, 1882, с. 3; Неймайр, 1900, II, с. 491; Танфильев, 1922, с. 120), однако это мнение Плейфера не нашло еще себе приверженцев (Неймайр, 1900, II, с. 491).

В таком же смысле высказался в 1821 г. швейцарский инженер Венец (Танфильев, 1922, с. 120; Неймар, 1900, II, с. 491; Павлов, 1921, с. 65), однако и на этот раз учение о сильном развитии ледников в прошлом не находило у геологов признания и только в 30-х годах XIX ст., то есть уже после нескольких изданий «Рассуждений» Кювье о переворотах на поверхности земного шара, появились более или менее законченные мысли о ледниковом периоде и среди геологов.

В 1832 г. Бернгарди высказал предположение о некогда бывшем оледенении Северной Германии и приводил в подтверждение находка в диллювиальных глинах обломков скандинавских горных пород в виде валунов. Бернгарди полагал, что полярные льды простирались до южных пределов Германии (Бернгарди, 1832, с. 257; Гуров, 1888, с. 793).

Основные работы Шарпантье и Агассиса появились в свет только в 40-х годах XIX ст.

Шарпантье И. (1786—1855) — брат известного энтомолога Шарпантье Т., французский геолог, исследователь геологического строения Альп и Пиренеев и, в частности, альпийских ледников. Хотя, как уже указано, Шарпантье и считается отцом ледниковой гипотезы (Неймайр, 1900, II, с. 491), его учение не может быть отождествлено с тем, что мы называем гомогляциализмом*, то есть с ортодоксальной гляциалистической или ледниковой гипотезой. Учение Шарпантье относится, главным образом, к ледникам и оледенению горных областей.

Главная работа Шарпантье по вопросу оледенения вышла в 1841 г. на французском языке под названием «Исследование ледников и эрратической местности в бассейне Роны» и касается, главным образом, Альп. Шарпантье склонялся к объяснению всех ледниковых явлений как явлений альпий-

ских, отрицая наступление полярных льдов. Он учил о большом прошлом оледенении, но не общем для всего полуширья.

Оледенение Скандинавии и Альп Шарпантье считал явлением местным и причину этого явления усматривал в большей высоте этих гор, которые теперь понизились. Последнее утверждение Шарпантье неправильно, так как о Скандинавии можно сказать обратное, то есть она в течение четвертичного периода испытала значительное поднятие.

Шарпантье допускал местные перемены климата и никогда не допускал общего понижения температуры (Пенк, 1882, с. 6).

Таким образом Шарпантье исходил из того положения, что ледники могли получить широкое распространение только после поднятия Альп, а не перед этим (Саппер, 1904, с. 238), когда их вершины простирались в область вечного снега гораздо дальше, чем теперь (Неймайр, 1900, II, с. 554). По Шарпантье, лед в виде глетчеров не имел особо сильного воздействия на устройство поверхности Земли. Большое значение придавал Шарпантье облачности, которая якобы увеличивалась в связи с горообразованием. В связи с этим усиливалась конденсация влаги в виде снега, а поэтому в горах образовывались мощные глетчеры (Шарпантье, 1841). Таким образом по Шарпантье облачность вызывала охлаждение климата, а не наоборот, как представлял позже Аррениус.

Агассис Л. (1807—1873)* — швейцарский натуралист, путешествовавший в Европе, Бразилии и Северной Америке и изложивший свои наблюдения в многочисленных трудах по зоологии, палеонтологии, геологии и географии. В Швейцарии он обстоятельно исследовал состояние ледников и ледниковых отложений, посвятив описание этих исследований крупную работу (1840), послужившую основанием для его основной работы по четвертичному периоду, — «Ледниковая система» (1847).

В 1837 г. Агассис высказал предположение, что в эпоху, непосредственно предшествовавшую поднятию Альп, Земля во всех тех местах, где находятся валуны, была покрыта ледниковым покровом (Букланд, 1839, с. 112). После поездки в Шотландию в 1840 г., где Агассис наблюдал эрратические валуны и валунные глины, его убеждение о правильности ледниковой гипотезы еще более усилилось.

Учение Агассиса о ледниковой системе является примером крайнего направления в изучении подобного рода вопросов. Агассис учил о «страшной зиме», наступившей в на-

* Гомогляциализм — от слов *homousios* (греч.) — единосущный и *glacies* (лат.) — лед, объединяет понятия моногляциализм и полигляциализм.

* В некоторых переводах: Агассиц, Агассиз.

чале четвертичного периода: «Длинное лето, наконец, прошло. Громадные четвероногие мастодонты, слоны, тигры, львы, гиены, медведи, остатки которых встречаются даже в Европе, начиная от южных мысов ее до самых северных границ Сибири и Скандинавии, а в Америке от южных штатов до Гренландии и Мельвильских островов, как кажется, царствовали и в те времена (в плиоцене, И. П.) решительно по всей Земле. Но царствование их кончилось внезапно, страшная зима, длившаяся целые века, вдруг появилась на Земле; она распространялась по тем местам, где эти тропические животные жили до тех пор, и наступила, повидимому, с такой стремительностью, что забальзамировала тела их под массами снега и льда, не давши даже наступить процессу разложения» (Агассис, 1867, с. 225 — 226).

Пользуясь работами русских ученых и отдавая им должное в исследовании замерзших «тропических» животных, найденных в Сибири, Агассис, как и Кювье, находился под сильным впечатлением этих открытых и считал их неопровергнутым доказательством внезапного четвертичного похолодания на Земле (1867, с. 227).

В работах Агассиса мы находим вполне сложившееся представление об оледенении в прошлом не только гор, но и обширных равнин северного полушария.

В связи с этим небезинтересно отметить, что для доказательства гляциалистических взглядов Агассис привлекал, главным образом, биологические данные и как креационист и метафизик в биологии он был убежден в правоте своих взглядов о «внезапности» гибели животных в Сибири, а это, в свою очередь, казалось ему доказательством теории катастроф, ярым приверженцем и теоретиком которой он был.

Современником и товарищем Агассиса по работе был Шимпер.

Шимпер К. Ф. (1803 — 1867) — немецкий ботаник, а также поэт, известный теорией спирального листорасположения (1830) и другими ботаническими работами.

Под влиянием дружбы с Агассисом Шимпер производил также геологические исследования во время путешествий на юге Франции, в Испании, в Альпах и Пфальце. Шимпер издал ряд работ по вопросу оледенения. Исследования альпийских ледников Шимпер производил совместно с Агассисом (Фольгер, 1889). Как гомогляциалист Шимпер заслуживает внимания, главным образом, потому, что он ввел в науку понятие «ледниковая эпоха» (Неймайр, 1900, II, с. 491).

Во второй половине XIX ст. виднейшими теоретиками гомогляциализма были Кропоткин и Торелль.

Кропоткин П. А. (1842 — 1921), известный русский

географ, производил геологические и географические исследования в Сибири, Забайкалье и Маньчжурии. В 1871 г. Кропоткин совершил поездку в Финляндию, в результате которой появилась работа «Исследования о ледниковом периоде» (1876).

Кропоткин признавал одно оледенение и считал, что «перемежаемость водных и ледниковых наносов, очевидно, может повторяться несколько раз, без всяких изменений климата страны и без всяких колебаний уровня моря» (1876, с. 15). Основываясь на своих наблюдениях в Финляндии, очень подробно описав и истолковав значение изборожденности скал, Кропоткин горячо отстаивал наземно-ледниковое происхождение валунных отложений и широкое развитие в прошлом материкового льда. Однако, резко обрушившись на защитников дрифтовой теории, в частности на Ляйеля, Дарвина, Мурчисона, Кропоткин в пылу спора сам неоднократно скатывался на позицию односторонней и необъективной полемики, в связи с чем многие положения Кропоткина носят неубедительный и часто тенденциозный характер.

Так, например, Кропоткин отрицает правдивость наблюдений Скоресби, Дарвина, Ринка о переносе айсбергами валунов и, критикуя в этой части дрифтовую теорию, утверждает, что она основана «на одном голословном заявлении Скоресби» (1876, с. 426).

Кропоткин отрицает также перенос реками валунов, имеющих поперечник, больший 60 см., «большой частью такие булыжники образуются игрою волн» (1876, т. 139, а также с. 112 и др.). Это утверждение Кропоткина противоречит его же собственным наблюдениям, а поэтому имеет чисто полемическое значение. Полемические приемы Кропоткина свидетельствуют о крайности занятой им позиции. Так, например, одним из «объяснений» появления дрифтовой теории, по Кропоткину, было то, что эта теория требует «меньшего насилия мозговых способностей» (1876, с. 410). Ведя борьбу против катастрофистов-нептунистов, Кропоткин упустил из виду прогрессивную роль работ Ляйеля и Дарвина о значении в истории Земли процессов, происходящих в современную эпоху без особых «катастроф».

Таким образом работы Кропоткина по четвертичному периоду только отчасти имели прогрессивное значение, и ценность их измеряется, главным образом, приводимым фактическим материалом.

Одновременно с Кропоткиным поборником гомогляциализма выступил шведский натуралист Торелль.

Торелль О. М. (1828 — 1900) участвовал в двух арктических экспедициях Норденшельда и совершил путешест-

вия в Швейцарские Альпы, в Исландию, на Шпицберген и в Гренландию; в результате этих исследований опубликовал ряд работ по зоологии и геологии.

Торелль доказал сходство части четвертичных валунных образований Скандинавии с отложениями современных ледников. Позже этот взгляд он распространил на всю Скандинавию, а в 1875 г. и на Германию.

По Тореллю валунные отложения равнин Европы — ледникового происхождения. Несмотря на личное знакомство с Арктикой, Торелль преувеличил значение подмеченных им особенностей ее и, не пользуясь историческим методом исследования, перенес современные особенности Арктики на прошлое южных равнин Европы.

По свидетельству самого Торелля и ряда его современников, особенное значение для доказательства ледниковой гипотезы имеют открытые в Рюдерсдорфе, недалеко от Берлина, отполированные поверхности, царапины и шрамы на известняковых скалах (Неймайр, 1900, II, с. 500).

В 1875 г. 3 ноября Торелль посетил Рюдерсдорф и был поражен наличием на поверхности рюдерсдорфских известняков шрамов и царапин, похожих на ледниковые шрамы и царапины на гранитах горной Скандинавии. Тогда же в немецком геологическом обществе в Берлине Торелль сделал доклад о своих наблюдениях над современными ледниками и изложил свои взгляды на прошлое распространение ледников, чем «решил окончательно победу теории материкового льда» (Вальтер, 1911, с. 398).

В 1945 г. 4 августа нам удалось посетить вотчину ледниковой гипотезы в Германии — Рюдерсдорф, близ Берлина.

Окрестности Рюдерсдорфа, в частности Кальберге, и теперь примечательны наличием обширных карьеров по добыче триасового известняка.

Отшлифованные поверхности, шрамы и царапины на рюдерсдорфских известняках хорошо видны и теперь, однако они никак не могут быть истолкованы только с точки зрения их ледникового происхождения. Известняк как нетвердая порода поддается воздействию всех твердых тел, влекомых по его поверхности, и, кроме того, он приобретает царапины и шрамы под влиянием химического выветривания. Так, например, подобные шрамы и царапины можно наблюдать на выходах известняков в окрестностях Амвросиевки Сталинской области, то есть в так называемом внеледниковом районе.

В Рюдерсдорфе выходы известняка имеют склоны, открытые на север. Такое положение известняков представляло своеобразную мишень для деятельности механических аген-

тов, в частности льда и камней в зоне прибоя того четвертичного бассейна, который омывал рюдерсдорфские известняковые скалы. Что лед и камни, влекомые водой, могут создавать шрамы и царапины на скалах не только известняковых, но и более твердых пород,— показывают данные Эйхвальда (1843) о силурийских известняках района острова Даго и прямые наблюдения Шмидта (1866), Лопатина (1871) на реке Енисее, Эйхвальда же на Нижней Тунгуске и Иностраницы (1877) на реке Пяльме в бассейне Онежского озера.

Таким образом восторженные впечатления Торелля все же не могут быть доказательством ледникового происхождения изборожденности известняковых скал Рюдерсдорфа.

Геологи, работавшие в Германии после Торелля, под влиянием многочисленных фактов, стали более сдержанно относиться к трактовке изборожденности скал. Так, по Адлеру, «ледниковые шрамы, встречающиеся в Северной Германии, едва ли дают право на какие-либо выводы, кроме самых общих, да и еще отчасти гипотетических... критерий для позднейшего балтийского оледенения, основанный на ледниковых шрамах, заключает... в себе много темного» (Адлер, 1900, I, с. 88).

Принципиальная ошибка Торелля состоит в том, что он наблюдения над скандинавскими и альпийскими горными ледниками распространил на обширную материковую равнину Европы.

Моногляциализм и полигляциализм

После оформления гомогляциализма, как учения о ледниковом периоде в истории Земли, в нем наметилось два течения, известные в литературе под названием моногляциализма и полигляциализма. Сторонники первого — моногляциалисты — признают одно обширное наступление ледников на равнине Европы, Северной Азии и Северной Америки; сторонники второго — полигляциалисты — признают несколько таких наступлений: от 2-х (бигляциализм) до 14-ти. Умеренные полигляциалисты считают, что все оледенения свойственны только четвертичному периоду, крайне полигляциалисты «излишком» оледенений, не умещающийся в пределах четвертичного периода, начали относить к плиоцену и даже к миоцену, поставив себя, таким образом, против всех достижений третичной палеонтологии и геологии.

Основоположники учения о ледниковом периоде — Кювье, Агассис, Шимпер, Торелль, Кропоткин,— а также их последователи — Гейниц, Дригальский, Лепсиус, Иностраницы, Тутковский и многие другие — допускали существование

1-го оледенения; Менцель, Корв, Сомов допускали 2 оледенения; Ваншаффе, Кейльгак, Гагель, Линстов, в последнее время у нас Марков, Герасимов — 3 оледенения; Пенк, Брюкнер, А. П. Павлов, Осборн, Мирчинк, Резниченко, Чирвинский и многие современные геологи допускают 4 оледенения, Граман — 5, Гейки — 6, С. А. Яковлев — 7, Бек, Крокос — 8, Зергель — 11, а некоторые геологи даже — 14. Между тем двумя оледенениями допускаются межледниковые эпохи.

Моногляциализм, как учение, зиждется на определенных фактических данных, а поэтому теоретическая несостоятельность моногляциализма обусловлена ходом исторического развития науки о Земле. В полигляциализме же, мы можем видеть классический пример псевдонаучного течения, изобилующего фантазией и домыслами, не считающегося с фактическими данными и не обнаруживающего в своем содержании логичности и малейшей последовательности.

Чтобы понять это весьма важное положение вещей в вопросе о полигляциализме, необходимо рассмотреть учение моногляциалистов и полигляциалистов в его историческом развитии.

Виднейшим моногляциалистом конца XIX и начала XX ст. был немецкий геолог Гейниц.

Гейниц Е. Г., сын известного немецкого геолога Гейница Г. Б., всю жизнь посвятил изучению четвертичных отложений Германии. Гейниц Е. составил одну из основных сводок по четвертичным отложениям Европы (1904). Согласно его взглядам четвертичная история Европы была следующей.

В постплиоцене произошло поднятие Скандинавии, которая соединилась в нескольких местах с Германией и даже с Англией. Тогда же началось нарастание ледников и соединение их в единый ледяной покров. Ледниковые массы, сползая в Балтийское море и Атлантический океан, обламывались, образуя пловучий лед.

На берегах Германского моря произошла трансгрессия, морские бухты были в долинах Эльбы и Вислы. Климатические условия на берегах Германского моря были арктические, что вызвало переселение арктической фауны на юг. Ледниковый покров доходил включительно до Голландии, Силезии, Саксонии (так называемое риское оледенение). Таяние этого льда вызвало уединение воды, в связи с чем возникла Араво-Каспийская трансгрессия. Отступление льдов было постепенным, вместе с оледенением отступала на север арктическая фауна.

От начала оледенения до его окончания было 8 фаз развития, однако Гейниц считал эти фазы принадлежащими одному и тому же оледенению.

В работе 1920 г. «Диллювий Германии» Гейниц дает 11 континентальных поясов для Германии и Прибалтики, то есть еще увеличивает число фаз развития оледенения.

Работы Гейница содержат ценный фактический материал по четвертичным отложениям Германии; что же касается его теоретических выводов, то в них много ошибочного. Допущение о постплиоценовом поднятии Скандинавии Гейниц фактически ничем не доказывает, но такое допущение ему было необходимо для объяснения «сползания» ледников на равнину. Ошибочность взгляда на характер расселения арктической фауны, представление об Араво-Каспийской трансгрессии, мы рассмотрим в последующих разделах.

В противоположность Гейничу английский геолог Гейки всю жизнь последовательно отстаивал полигляциальную схему развития ледниковых событий.

Гейки Д. (1839 — 1915)*, английский геолог, введший в науку понятие «великое оледенение» или «великое ледниковое время», представлял это явление в виде нескольких фаз наступления ледников, прерываемых межледниковыми эпохами. Всего Гейки насчитывал 6 ледниковых эпох и 5 межледниковых.

Схема чередования ледниковых и межледниковых эпох, предложенная Гейки, ниже следующая (см. стр. 44).

Приведенную ниже схему Гейки подверг критическому разбору немецкий геолог Кейльгак, который принадлежал к полигляциалистам умеренного направления. Выступив против схемы Гейки, Кейльгак предложил свою, сократив количество ледниковых и межледниковых эпох Гейки вдвое. Схема Кейльгака, приведенная нами по работе его 1896 г., имеет следующий вид (см. стр. 45).

Легкость, с которой Кейльгак упростил схему Гейки, показывает, что доказуемость шести ледниковых эпох Гейки невелика. Схема Кейльгака также не нашла широкого распространения.

Особой популярностью, начиная с конца XIX ст. и до настоящего времени, пользуется полигляциальная схема немецкого геолога Пенка, составленная им совместно с климатологом Брюкнером. Пенк А. (1858 —) работал, главным образом, в Альпах и Пиренеях, не выходя за пределы Западной Европы. Это обстоятельство в значительной мере обусловило односторонность его общих выводов, касающихся оледенений. Главная работа Пенка «Оледенение Альп», написанная совместно с Брюкнером, вышла на немецком языке в 1901 — 1909 гг. и явилась на долгое время основной монографией по обоснованию полигляциализма.

* В некоторых переводах Гики.

Чередование ледниковых и межледниковых эпох по Гейки

Эпохи по обозначению Гейки		Северная Европа	Альпы
Современная			
VI ледниковая эпоха	Поздняя турбарская	В Северной Германии выражены были лишь климатическими колебаниями, имевшими влияние на флору.	Морены в Западных Альпах не найдены
5 межледниковая эпоха	Эпоха верхних лесных слоев	В Шотландии и Норвегии двумя глячерными языкообразными потоками и соответствующими конечными моренами	
V ледниковая эпоха	Ранняя турбарская		Новейшие конечные морены высоких альпийских долин
4 межледниковая эпоха	Эпоха нижних лесных слоев		
IV ледниковая эпоха	Мекленбургская	Верхний диллювий к северу от конечной морены балтийской возвышенной гряды	Древние конечные морены в альпийских долинах
3 межледниковая эпоха	Нидерландская	Морские слои в области р. Вислы	
III ледниковая эпоха	Польская	Верхний диллювий к югу от конечной морены балтийской возвышенной гряды	Внутренняя морена и щебень нижних террас
2 межледниковая эпоха	Гольштейнская	Фауна млекопитающих Риксдорфа, торфяные залежи в Клинге и в Гольштейне	Лигниты Баварии и Швейцарии
II ледниковая эпоха	Саксонская	Нижний диллювий Голландии, Северной Германии, Польши	Внешние морены и щебень высоких террас
I межледниковая эпоха	Норфолькская		Геттингенская брекчия
I ледниковая эпоха	Скандинавская	Балтийский ледяной поток в Шопене, древнейшая основная морена балтийской возвышенной гряды	Морены и террасы из покровного щебня

Чередование ледниковых и межледниковых эпох по Кейльгаку

Эпохи по Кейльгаку	Северная Германия	Альпы	Соответствующие эпохи по Гейки
3 межледниковая и последующие	Вместе с следующими эпохами Д. Гейки для Северной Германии объединяются в одну послеледниковую	Древние и новые морены внутренних альпийских долин	От эпохи нижних лесных слоев до позднебарской
III ледниковая эпоха	Верхний валунный мергель, конечные морены в несколько рядов	Внутренние морены, щебень нижних ярусов	Польская Мекленбургская
2 межледниковая эпоха	Фауна Риксдорфа, лигниты Лауенбурга и других мест Гольштейна. Морские слои в бассейне р. Вислы	Лигниты северной Швейцарии Альгой и Баварии	Гольштейнская и Неудекская
II ледниковая эпоха	В большинстве случаев — нижний валунный мергель	Внешние морены, щебень высоких террас	Саксонская
1 межледниковая эпоха	Пресноводные известняки Марк и северные ганноверские, залежи торфа в Клинге. Паюдионные ракушечники. Иондневая глина восточной Пруссии	Геттингенская брекчия	Норфолькская
I ледниковая эпоха	Древнейшая основная морена, достигавшая быть может, южного края балтийской возвышенной гряды	Морены и террасы из покровного щебня	Скандинавская

Исследуя морены древних альпийских ледников и галечники, с ними связанные, Пенк совместно с Брюкнером установил, что в исследуемой ими местности всех горизонтов галечников имеется четыре: древний покровный, молодой покровный, верхний террасовый и нижний террасовый. На этом основании Пенк и Брюкнер пришли к выводу, что накопление галечников соответствовало 4-м ледниковым эпохам, названным ими: гюнцской, миндельской, рисской и вюрмской.

Схема чередования оледенений, составленная Пенком и Брюкнером для Альп, с некоторыми вариантами, принята многими геологами и применена к условиям Европейской и Западно-Сибирской равнины на том основании, что причины, вызвавшие оледенение Альп, должны были одновременно влиять и на равнины.

Таким образом причину большого успеха схемы Пенка и Брюкнера по периодизации оледенений нужно усматривать в той общей теоретической концепции, которая в конце XIX

и в начале XX ст. допускала периодические, общие для всей Земли, колебания климата зависевшие от внеземных причин и приводившие к оледенениям.

Чередование ледниковых и межледниковых эпох по Пенку и Брюкнеру

Чередование эпох	Название эпох	Примечания к названиям Пенка
Стадия отступания Вюрмского ледника	Даунская	По названию окружающих долину Штубау смежных вершин Дауконф и др.
Стадия отступания Вюрмского ледника	Гшнитская	По названию р. Гшнитс в бассейне р. Инна
Стадия отступания Вюрмского ледника	Бюльская	От „бюль“—народного названия моренных холмов в долине р. Инна
IV ледниковая эпоха	Вюрмская	По названию р. Вюрм—бассейна р. Айпера, правого притока р. Дуная
III межледниковая эпоха	Шельская	По названию населенного пункта Шельв.
II ледниковая	Рисская	По названию р. Рисс, левого притока р. Дуная
2 межледниковая	Кромерская	По названию слов возле Кромера, на юго-восточном побережье Великобритании
II ледниковая	Миндельская	По названию р. Миндель, правого притока р. Дуная
I межледниковая	Сен-Престская	По названию населенного пункта Сен-Прест
I ледниковая	Гюнцская	По названию р. Гюнц, правого притока Дуная
Предледниковая		

Наиболее существенной частью доказательства реальности схемы Пенка и Брюкнера является наличие нескольких горизонтов галечников в бассейнах рек Верхнего Дуная. Однако этот признак не дает права трактовать процесс накопления галечников лишь в связи с колебаниями климата, без учета тектонических изменений в течение четвертичного периода, происходивших в области Альп. Что же касается количества галечниковых горизонтов и связанной с этим синхронизацией оледенений, то на необходимость осторожности в этом вопросе указывали неоднократно многие геологи. Очень резко против «хронологии террас» выступил Осборн (1921, с. 42). Призыв к осторожности в применении схемы Пенка и Брюкнера в отношении равнинной части СССР мы находим у ряда геологов (Крокс, 1936, с. 654; Герасимов и Марков, 1939, с. 8). В 1934 г. Варданьянц, стоявший на поч-

ве полигляциализма, отказался применять схему Пенка и Брюкнера даже для Кавказа: «синхронизация террас Предкавказья с альпийским гюнцем, минделем, риссом и т. д., не нужная, абстрактная и ничего не говорящая» (Варданьянц, 1934, с. 520).

Соавтор работы Пенка, климатолог Брюкнер Е. (1862—1927) посвятил много работ вопросам колебаний климата в течении четвертичного периода. На основании исторических данных, в частности на основании изучения колебаний уровня Каспийского моря, Брюкнер доказывал существование правильной 35-летней, а также большей по времени, периодичности колебаний современного климата. Несмотря на большую популярность «брюкнеровских периодов», действительное существование такой периодичности в настоящее время не считается доказанным (Берг, 1938, с. 443).

Идея правильной периодичности циклического типа в колебаниях климата Земли лежит в основе учения полигляциалистов.

Не случайно полигляциальная схема Пенка и Брюкнера нашла себе широкое признание именно в период увлечения брюкнеровскими периодами колебания климата.

Если признать правильную повторяемость климатических колебаний в современную эпоху, то вполне логично допустить подобную повторяемость, хотя и иного масштаба, в прошлом. Именно подобной концепции придерживался Брюкнер. По Брюкнеру «ход истории Земли в четвертичный период всецело определялся влиянием сильных климатических колебаний. Неоднократное чередование периодов более холодных, чем современный, с периодами, климат которых соответствовал нынешнему, или даже отличался более высокой температурой, характеризует четвертичную эпоху. Эти климатические колебания захватывали, видимо, всю земную поверхность одновременно. Самым заметным последствием холодных периодов было во всяком случае сильное разрастание ледников, ледниковые эпохи» (Брюкнер, 1903, с. 65).

Эта концепция в настоящее время не может быть признана соответствующей нашим знаниям, касающимся климата прошлого. Ни флора, ни фауна, ни другие индикаторы не отражают в своем развитии тех многократных колебаний климата в течение четвертичного периода, которые должны были бы неминуемо сказываться на качестве и количественном составе органического мира и на фациальных особенностях осадочных пород.

То, что показывает флора и фауна четвертичного периода, дает основание говорить лишь об одном заметном похолодании (но не оледенении) в Европе, которое сменилось климат-

тической современностью. Это похолодание не было общим для всей земной поверхности и представляло локальное явление, связанное с изменением гидрографических условий Средней и Северной Европы, которое, в свою очередь, вызвало было процессами тектонического порядка, происходившими в Европе в течение четвертичного периода.

Крайним современным полигляциалистом является немецкий геолог Зергель В. И.

Зергель производил свои исследования в Средней Германии в верховьях рек Везера и Эльбы, изучая, главным образом, галечные террасы рек. При этом Зергель исходил из таких представлений: в сухие, ледниковые эпохи, когда реки почти иссыкали и переставали справляться с массами переносимого материала,— отлагались толщи галечников. В межледниковые, влажные эпохи, реки делались многоводнее и прорезали галечные отложения. Число галечных горизонтов указывает на число ледниковых эпох, террасовые уступы — на число межледниковых эпох, а высота их на длительность последних. На основании таких идеальных представлений о происхождении террас, Зергель выделил 11 ледниковых эпох с соответствующим числом межледниковых, вычислив при этом длительность каждой эпохи в абсолютном летоисчислении, принимая общую длительность четвертичного периода равной около 600.000 лет.

Ниже мы приводим общую схему чередования эпох, по Зергелю, упуская данные по абсолютной хронологии, как в значительной мере гадательные. Интересующиеся могут найти эти исчисления как в работе самого Зергеля (Зергель, 1925), так и в работах других геологов (Герасимов и Марков, 1939, с. 189; Миланкович, 1939, с. 158 — 161, 185).

Неубедительность схемы Зергеля видна прежде всего из того, что всю механику образования террасовых уступов Зергель свел к многоводности или обмелению рек в связи с развитием ледников. В то же время мы имеем ряд бесспорных примеров развития террас рек, с явно выраженными уступами, независимо от ледников (например, на реке Днестр). Здесь же мы имеем прорезание галечных отложений рекой, зависящее не столько от увеличения многоводности ее, сколько от тектонических изменений, происходящих в долине реки. Кроме того, Зергель, как и многие полигляциалисты, представляет себе процесс повторных оледенений происходящим как бы вне общего исторического развития Земли, наступающим и исчезающим от каких-то неизвестных нам космических причин и охватывающим одновременно всю земную поверхность. Однако нигде и ни разу не удалось еще на Земле разыскать хоть один признак, показывающий все-

Чередование ледниковых и межледниковых эпох по Зергелю

Эпохи по Зергелю	Названия эпох	Примечания к схеме Зергеля
11 послеледни- ковая	Аллювий	
XI ледниковая	Вюрмская IVс	
10 межледни- ковая		
X ледниковая	Вюрмская IVб	
9 межледниковая		
IX ледниковая	Вюрмская IVa	Соответствует Вюрмской эпохе по схеме Пенка и Брюкнера
8 межледниковая		
VIII ледниковая	Предвюрмская	
7 межледниковая		
VII ледниковая	Рисская IIIb	
6 межледниковая		
VI ледниковая	Рисская IIIa	Соответствует Рисской эпохе по схеме Пенка и Брюкнера
5 межледниковая		
V ледниковая	Предрисская	
4 межледниковая		
IV ледниковая	Миндельская IIb	Соответствует Миндельской эпохе по схеме Пенка и Брюкнера
3 межледниковая		
III ледниковая	Миндельская IIa	
2 межледниковая		
II ледниковая	Гюнцская Iб	Соответствует Гюнцской эпохе по схеме Пенка и Брюкнера
I межледниковая		
I ледниковая	Гюнцская Ia	
Предледниковая		

общее похолодание в прошлом. Поэтому подход к интерпретации террасовых уступов рек с точки зрения какой-то всеобщей теории изменения климата не может дать положительных результатов и может лишь повести к некоторому уменьшению или увеличению числа ледниковых эпох (последнее явление мы и видим у Зергеля).

Схема Зергеля, как и можно было предполагать, совершенно не обоснована палеонтологически. Периодизация Зергеля не нашла признания даже среди полигляциалистов. Однако некоторые полигляциалисты, принявшие схему Пенка и Брюкнера, пытаются примирить с ней и схему Зергеля, как более детализирующую схему четырех больших оледенений (Миланович, 1939, с. 159).

Попытку синтезировать наши знания о ледниковом периоде осуществил современный американский геолог Антевс.

Антевс Э. является полигляциалистом крайнего направления. По Антевсу явления оледенения охватывали весь земной шар, оказывая влияние на климат и органический мир. Развитие ледников в Северной Америке и в Европе Антевс считает одновременным. Таяние ледников в этих местностях было параллельно. Синхронность оледенений северного и южного полушарий Антевс считает весьма вероятным, но едва ли доказанной.

В 1928 г. вышла сводка Антевса о последнем оледенении, в которой автор показал себя законченным полигляциалистом, исходящим из представления о всеобщем развитии ледников на земной поверхности.

Краткое содержание сводки Антевса следующее:

Общий объем льда в европейском леднике достигал до 5.000.000 куб. км. В плейстоценовом леднике, в северном полушарии, было на 32.800.000 куб. км. (= 30.077.000 куб. км. воды) льда больше, чем в современных ледниках этого же полушария.

Приняв площадь скеанов равной 361.100.000 кв. км., Антевс пришел к выводу, что образование такой массы льда должно было понизить уровень океанов на 83 м.

Для южного полушария избыток льдов, по сравнению с современной площадью ледников, равнялся около 4.100.000 куб. км. (= 3.760.000 куб. км. воды), что должно было понизить уровень океанов еще на 10 м. Таким образом, по Антевсу, при одновременном оледенении северного и южного полушарий, уровень океанов должен был быть ниже современного на 93 м.

По расчетам Антевса, поверхность северо-американского ледника лежала в Лабрадорском центре на высоте около 4600 м, а в Кьюотинском около 5500 м. В центре Европей-

ского ледника поверхность лежала приблизительно на высоте около 3350 м., в северной Швеции — на высоте около 3500 м. Мощность ледника в Северной Швеции превосходила 3000 м.

Площадь всего ледника в Северной Америке составляла 11.500.000 кв. км., из которых 9.000.000 кв. км. — лишь к востоку от Скалистых гор, 2.500.000 кв. км. — к западу от них. Средняя мощность льда для первого ареала была 2700 м., для второго — 1100 м. Объем всей массы льда ледникового покрова в Северной Америке составлял около 27.050.000 куб. км. Европейский ледник последнего оледенения покрывал площадь около 3.300.000 кв. км., из которых две трети лежали к востоку от гор, а одна треть к западу. Средняя мощность восточных частей ледника доходила до 2000 м., а на нагорье Западной Швеции и Норвегии — от 500 до 600 м.

В северной Скандинавии высшие точки гор Зарек (2091 м.), гор Торне-Трек (1800 м.) были покрыты льдом.

Высшая вершина Швеции в горах Кебнекайсе достигает 2123 м. высоты и была ли она покрыта льдом не известно.

Высота льда в Норвегии, в верхнем Ромсдален, зафиксирована на высоте около 1700 м., на южной стороне Ромсдальфиорден — на высоте около 1100 м.

Гора Ромсдаль-Горн (1550 м.) подымалась вершиной над льдом. В Финляндии, где высшие точки достигают 1359 м., повидимому, все горы были сплошь покрыты льдом, то же и в Южной Швеции.

Для времени максимума оледенения Антевс рисует такую картину климатических зон в Центральной Европе.

Тундровая зона (впереди края ледника). Растильность: мхи, лишайники, дриада, карликовые ивы, карликовая береза. Деревья отсутствовали. Элементы арктической флоры доходили на юге до северной части Балканского полуострова, до Абруцских гор в Италии, до Пиренеев и даже заходили в Испанию, до Кавказа не доходили. Fauna: ошейниковый лемминг, обский лемминг, северный олень, овцебык. Климат тогдашних тундр был сходен с климатом современных тундр, то есть был континентальным и характеризовался малым количеством осадков.

Степная зона (и лесостепная) окаймляла тундровую зону и, вероятно, характеризовалась особенностями климата, свойственными современным степям. Характерные представители степной растительности: трисетум, мялники, астрагалы; из фауны: большой тушканчик, рыжеватый суслик, степной сурок, сайга.

Лесная зона (за степной) распадалась на два аре-

ала: меньший — западно-европейский и больший — восточный. Вслед за отступающим ледником и двигавшимися за ним тундрой и степью надвигались на области, занятые ими зонами, береза, осина, за которыми двигалась сосна.

В северо-восточной Франции, Польше и Галиции леса состояли из сосны, кедра, лиственницы. В Скандинавии (Норвегии) некоторые животные и растения пережили ледниковый период на нунатаках. Ныне это наблюдается в Гренландии даже под 81° с. ш.

Все сложные расчеты и выводы Антевса построены на незыблемом признании ледникового происхождения всех решительно валунных образований. В этом и кроется основная ошибка автора, приведшая его к крайнему увлечению ледниковых построениями.

В сводке Антевса, протендующий на всесторонность и полноту, ни слова нет о возможном неледниковом происхождении хотя бы части валунных отложений. В связи с этим нельзя не признать тщетность вычислений Антевса, основанных на зыбком фундаменте.

Обзор работ русских гомогляциалистов

Первые попытки применения учения о ледниковом периоде к необъятным просторам нашей Родины (если не считать работ Кропоткина), носили умеренный и объективный характер.

Однако, начиная с первых десятилетий XX ст., на русскую почву перенесены были полигляциальные схемы западно-европейских ученых со всеми их недостатками.

Представителем умеренного направления в изучении «ледникового периода» был известный русский геолог Никитин С. Е. (1850 — 1909). Исследованиями четвертичных отложений Никитин ознаменовал определенный этап развития ледниковой концепции в отношении Европейской России.

В 1885 г. Никитин издал карту «Пределы распространения ледниковых следов в Центральной России и на Урале». На этой карте южная граница распространения эратических валунов, в отличие от данных Мурчисона, указана была до устья реки Псек по Днепру и до реки Медведицы по Дону. В главнейших чертах карта Никитина до сих пор осталась неизменной. Позднейшее вытягивание языков распространения эратических валунов далее на юг — до Днепропетровска и Сталинграда — основано уже на разрозненных находках валунов, эратическое происхождение которых не всегда достаточно ясно.

Умеренность взглядов Никитина на прошлое распространение ледников видна, например, из того, что он отрицал большое развитие ледников на Урале. «Наши современные познания западного склона Урала не только не дают никаких строго научных указаний на существование ледников на Урале, но, напротив, полнота этих сведений и стремление весьма точных наблюдений отыскать следы этих ледников во что бы то ни стало дали надежную точку опоры для решительного утверждения, что на Урале до водораздела Перчоры, по крайней мере, не было ледников в ледяную эпоху» (Никитин, 1885, с. 219). Осторожно относился Никитин и к ледниковой изборожденности валунов: «Нахождение ясных шрамов на валунах составляет всюду и у нас в России единичное явление» (Никитин, 1886, с. 37).

На основании личного знакомства с четвертичными отложениями Германии Никитин отметил ряд особенностей и сходство их с подобными образованиями Средней России. Особенно интересно указание Никитина на то, что среднечетвертичная йолдиевская глина по берегам Гафа «чрезвычайно напоминает некоторые последниковые озерные осадки Средней России, например, известную породу с. Троицкого под Москвою» (Никитин, 1886, с. 18, а также с. 41).

Никитин указывал на наличие значительного количества местного материала в составе валунных отложений. Так, по его словам, валунные отложения Прибалтийской низменности состоят как из пришлого, так и из местного материала (Никитин, 1886, с. 3).

Образование лесса обусловливалось, по Никитину, «искоторою суммою физико-географических и, главным образом, климатических условий, которые могли существовать в различные эпохи послетретичного периода и существуют наверное и теперь...» (Никитин, 1886, с. 45).

Интересны также указания Никитина на сходство четвертичной ископаемой флоры и фауны Германии с современной.

На правом берегу реки Эльбы, в торфянике, залегающем под слоистыми песками, покрытыми верхним валунным горизонтом, найдена «флора древесных и травянистых растений, решительно ничем не отличающаяся от современной флоры Северной Германии» (Никитин, 1886, с. 30). На основании исследования обнажений в окрестностях г. Бельцига Никитин пришел к выводу, что в четвертичных слоях этой местности «как фауна, так и флора состоят исключительно из форм, ныне живущих в Германии» (Никитин, 1886, с. 14).

Специфика четвертичных отложений способствует тому, что одни и те же отложения разные исследователи интерпретируют по-разному.

Подобное явление сказывалось и во времена Никитина, поэтому Никитин придавал особое значение личному знакомству с четвертичными отложениями. «Всестороннее исследование послетретичных отложений России должно быть, следование по возможности, проведено одним лицом, имевшим случай по возможности, знакомиться со всеми... типами этих отложений» (Никитин, 1886, с. 5).

Современником Никитина, но уже не таким умеренным и осторожным в выводах, был Павлов А. П. (1854 — 1929).

Павлов уделял много внимания изучению четвертичного периода, составил цельное воззрение на ход четвертичной истории. Восприняв традиции западно-европейских гляциалистов конца XIX ст. и перенеся эти традиции на русскую почву, он способствовал упрочнению в России полигляциальной схемы в интерпретации так называемых ледниковых событий. Будучи прекрасным популяризатором геологических знаний, Павлов имел много последователей. Защищая взгляды Кропоткина и Торелля и считая ледниковую гипотезу вполне доказанной и «очень плодотворной», Павлов отстаивал позиции полигляциализма, потому что «многие факты трудно объяснить, отказываясь признать существование теплых межледниковых эпох» (Павлов, 1936, с. 167). Как увидим в дальнейшем изложении, «необъяснимые» факты требуют допущения не межледниковых эпох, а отсутствия оледенения вообще, так как речь идет о растениях и животных, находимых в «ледниковых» отложениях, но не совместимых в своем существовании с наличием ледников.

Павлов является почти единственным русским геологом, допускавшим наличие так называемого миндельского оледенения на всем пространстве донского и днепровского «ледников языков» (Павлов, 1925, с. 93). Несмотря на то, что Павлов был ортодоксальным гомогляциалистом, в его работах мы находим много данных и суждений, вскрывающих места ледниковой гипотезы. В некоторых случаях Павлов прибегал даже к дрифтовой теории объяснения происхождения валунных отложений (Павлов, 1936, с. 182, 200).

Происхождение главной массы песчано-гравиевых и галечных отложений по реке Днестру Павлов связывал с волчьими отложениями миндельской ледниковой и миндель-рисской межледниковой эпох (Павлов, 1925, с. 112; 1936, с. 201).

Ученик Павлова — Мирчинк Г. Ф. (1889 — 1942) не внес принципиально ничего нового в учение о ледниковом периоде, но своим последовательным применением к условиям России схемы Пенка и Брюкнера и огромной организационной работой по изучению четвертичного периода, способствовал накоплению новых фактов по четвертичной геологии,

что, в конечном итоге, создало предпосылки к пересмотру этого учения. Стремление выйти из тупика, в котором оказалась полигляциалистическая теоретическая мысль, было свойственно Мирчинку в последние годы его работы. Для решения спорных вопросов Мирчинк призывал больше внимания обращать на изучение палеонтологии четвертичных отложений, чем оказал большое позитивное влияние на изучение четвертичной геологии СССР.

В общих своих взглядах Мирчинк исходил из представления, что во время ледникового периода процесс оледенения охватывал одновременно отдельные участки всех стран земного шара (1934, с. 442).

Полигляциальную точку зрения Мирчинк проводил в своих работах о четвертичных отложениях Черниговской губернии (1923) и многих других последующих работах. Ставиваясь все время с несоответствием схемы Пенка и Брюкнера в применении ее к СССР, Мирчинк искал выхода из этого положения в условиях методики и в увеличении масштаба исследовательских работ, но в конце концов он пришел к отрицанию этой схемы. По заявлению Громова в 1936 году Мирчинк изложил свою точку зрения на полигляциализм, как на учение, допускающее одно оледенение с несколькими стадиями, что «принципиально мало отделяет взгляды Мирчинка от моногляциализма» (Громов, 1936, с. 109). Таким образом взгляды Мирчинка претерпели эволюцию от полигляциализма к моногляциализму.

Во взглядах Мирчинка на ледниковые события есть явно выраженные элементы катастрофизма. К этой категории его взглядов нужно отнести нашумевшее в свое время утверждение о «коридоре ветров», дувших на запад во Францию и на восток в Украину. Эти ветры возникли якобы между краем европейского ледникового покрова, Карпатами и Альпами и выносили лессовый материал в пределы Украины и Франции в условиях резко континентального режима (Мирчинк, 1928, с. 136 — 138).

Катастрофический характер носят утверждения Мирчинка о Каневских дислокациях, возникших якобы под влиянием ледника (1939, с. 22).

В 1933 г. ближайший сподвижник Мирчинка Громов В. И. напечатал статью «Проблема множественности оледенений в связи с изучением четвертичных млекопитающих». В этой статье Громов поставил под сомнение правильность признанной у нас к тому времени полигляциальной схемы Пенка и Брюкнера. Со стороны полигляциалистов выступление Громова вызвало резкое осуждение (Марков, 1938), однако необходимо признать, что именно эту работу Громо-

ва нужно поставить ему главнейшей заслугой, так как она знаменовала собой поворот в области принципиальных суждений и оценки фактов, касающихся истории четвертичного периода.

Сохранив альпийскую терминологию и придав этим самым некоторую двойственность своим взглядам, а иногда возвращаясь к полигляциализму, Громов вплоть до 1939 г. не вполне последовательно проводил в жизнь решения им же поставленных в 1933 г. принципиальных вопросов.

В 1939 г. Громов, в работе, посвященной стратиграфическому значению фауны четвертичных млекопитающих, последовательно отстаивает позиции моногляциализма.

Основным выводом из работ Громова является то, что в течение четвертичного периода в характере фауны фактически отражено только одно похолодание.

Из современных русских полигляциалистов крайнего направления заслуживают внимания работы Яковлева С. А. Под его редакцией в 1932 г. вышла известная карта четвертичных отложений Европейской части СССР, синтезировавшая знания того времени в этой области. Будучи продолжателем традиций западно-европейской школы полигляциалистов, Яковлев в последнее время допускал для Европейской части СССР 7 оледенений. При этом период существования оледенений он как бы раздвинул во времени, предложив считать гюнцскими по происхождению, песчано-галечные отложения юга СССР, отнеся акчагыльские, аштеронские, бакинские, бабельские, а следовательно, куяльницкие и кучурганские отложения к четвертичному периоду. (Яковлев, 1944, с. 2).

Общие взгляды Яковлева, служащие основой для его частных выводов, касающихся истории четвертичного периода, в кратких чертах следующие.

Причиной оледенения, по Яковлеву, было всеобщее похолодание на Земле и его исчезновение вызывалось всеобщим потеплением. В связи с этим «временами ледник очень сокращался и отступал к центру оледенения, доходя до размеров, близких к размерам современных ледников в Скандинавских горах. Затем количество выпадающего снега снова возрастало, он не успевал ставить, превращался в лед и ледники вновь распространялись по земной поверхности» (Яковлев, 1933, с. 256). «В то время, как северная и средняя части Русской равнины то покрывались льдом, то освобождались от него, юго-восточная то погружалась и затоплялась морем, то выходила из-под уровня его» (1933, с. 294).

Таким образом Яковлев является выразителем так

называемого «циклического» понимания развития Земли. Нетрудно видеть, что «цикличность» типа всеобщего «появления» и «исчезновения» равнинного ледника, рано или поздно приводит исследователя к внеземному пониманию этого минимого явления, усугубляя антиисторические тенденции в понимании истории Земли. Кроме того, подобное представление о колебаниях земной коры лишает исследователя реального чувства темпов изменения земной коры в ходе времени, чрезвычайно ускоряя геологические процессы, протекающие на самом деле гораздо медленнее. В последнее время появились работы, указывающие на необходимость более осторожно «погружать» и «подымать» отдельные участки земной коры ввиду того, что эти поднятия и опускания даже в мобильных геотектонических областях происходят крайне медленно.

По Широкову «процесс погружения земной коры, компенсирующий накоплением осадков, происходит с чрезвычайно малой скоростью, исчисляемой сантиметрами в столетие для наиболее мобильных областей — геосинклиналей и совершенно ничтожными величинами (миллиметрами) за этот же промежуток времени на платформах и субгеосинклиналях» (Широков, 1946, с. 66).

Ошибочным является взгляд Яковлева на природу Гренландии в части ее ледникового режима. «Если бы, говорит Яковлев, удалить с поверхности Гренландии слой льда, то этот остров превратился бы из самой высокой, после Центральной Азии, страны в невысокий остров, поднимающийся в своих наиболее возвышенных пунктах около 1200 м. над уровнем моря» (Яковлев, 1933, с. 246).

Подобный взгляд, изображающий Гренландию в виде максимальных высот 1200 м. (подобных Скандинавским горам или Восточным Карпатам), в значительной степени обусловливает то фантастическое представление, по которому мощность ледника, якобы покрывавшего Европейскую равнину, доходила до нескольких километров.

На самом же деле, как это явствует из фактических данных о Гренландии, она представляет собой высокую горную страну с высотами до 3800 м. (по данным американской экспедиции 1939 г.). При таких горных высотах объяснения приподнятости Гренландии исключительно за счет льда, а еще больше о прогнутости Гренландии в виде корыта, совершенно нелепы. Геофизические измерения, проведенные Вегенером и Кохом, показавшие для Гренландии мощность льда в 3000 м., во-первых, нельзя принимать за незыблеточные без последующей проверки, во-вторых, если такая мощность и констатирована в определенном пункте, то нет

никаких оснований распространять ее на отделенные от горных хребтов и пониженные участки Гренландии. Это наше мнение подтверждается новейшими гляциологическими работами в Гренландии. По современным подсчетам мощность ледникового покрова Гренландии устанавливается гораздо меньшей, не свыше 1900 м. (см. Марков, 1946, с. 134, 143), в среднем 1500 м.

Яковлеву принадлежит ряд исследований четвертичных отложений в окрестностях Ленинграда. На основании приводимых фактических данных Яковлев доказывает существование Балтийско-Беломорского морского пролива, существовавшего в послеледниковое время (Яковлев, 1926, 1934). В одной из своих последних работ Яковлев, кроме главного центра оледенения Скандинавского полуострова, «из которого льды растекались по Русской равнине», устанавливает еще Новоземельский центр оледенения, из которого льды растекались по северной части Русской равнины до нижнего течения реки Вычегды.

Моренные отложения новоземельского оледенения, по Яковлеву, не представляют собой одного стратиграфического горизонта и «относятся, подобно моренам скандинавского оледенения, к образованием различных ледниковых эпох» (Яковлев, 1939, с. 41). Для выделения отдельных стратиграфических горизонтов морены Яковлев применил метод анализа типа морены по цвету и механическому составу. Как известно, определение стратиграфического значения морены по цвету не находит признания у геологов, ввиду сильного варьирования этого признака от местных и других условий.

Видное место в русской гляциалистической литературе занимают многочисленные работы Б. Л. Личкова.

Особенностью этого автора является то, что он рассматривает ледниковые события на широкой основе всей истории Земли.

Личков подверг обстоятельной критике учение Тутковского о послеледниковой пустыне (Личков, 1928, 1930; 1931, с. 66 — 70), развил учение о великих аллювиальных равнинах (1930а, 1932, 1932а), дал несколько очерков о климатах прошлого Земли и о древних оледенениях (1931, 1932) и в последнее время опубликовал ряд работ об осадкообразовании. Однако, принимая явления оледенений Земли, как нечто доказанное, Личков все свои важнейшие построения об аллювиальных равнинах, климатах и об осадкообразовании подчинил гляциалистической концепции. В связи с этим, несмотря на широкий размах и правильность суждений во многих случаях, Личкову не удалось дать последовательной картины

развития поверхности и климатов Земли, и построения его носят, эклектический характер.

В гляциалистических построениях Личкова особое место занимает представление об изостатических движениях земной коры под влиянием ледяной нагрузки и об эвстатических колебаниях уровня морей и океанов. По Личкову «теоретически не трудно представить себе, что когда север континента оседал под влиянием нагрузки ледника... юг в это же время подымался» (Личков, 1929, с. 54). В работе 1927 г. эту же мысль Личков называет ценным научным завоеванием (Личков, 1927, с. 846).

Представление о том, что ледник в несколько километров мощностью может «прогнуть» земную кору в том или другом месте, несомненно с физической точки зрения. Разными авторами мощность охлажденной твердой земной коры определяется в 60 — 75 км. Простой расчет показывает, что масса льда, не превышающая по мощности одной двадцатой мощности земной коры, уступающая твердости земной коры и ее удельному весу в несколько раз, не может вызвать поднятия или опускания целых материков, даже в том случае, если бы огромные материковые ледники, в том виде как их представляют гляциалисты, в самом деле когда-либо существовали.

Объяснение движений земной коры под влиянием ледяной нагрузки Фредерикс назвал непонятным и нелогичным (Фредерикс, 1931, с. 251). Критику учения о ледниковой изостазии мы находим также у ряда других авторов.

Представления об эвстатических движениях сформулированы Личковым следующим образом: «Целый ряд исследователей, начиная с Тейлора (1868), полагает, что уровень моря в четвертичное время подвергался большим эвстатическим движениям в зависимости от оледенения... образование ледниковых покровов на континентах несомненно поглощало большое количество воды, которая иначе ушла бы в море. В связи с этим теоретически есть полное основание ожидать, что уровень океана должен в Ледниковую эпоху понизиться» (Личков, 1927, с. 844). Далее, в той же работе Личков приводит расчеты разных авторов о понижении уровня океана под влиянием оледенения. Такое понижение равнялось: по Пенку 22 м., по Дригальскому 150 м., по Дели 23 — 130 м., по Нансену 130 м., по Депере 95 — 100 м.

С логической точки зрения уменьшение количества воды в океанах под влиянием оледенения можно себе представить. Но делать из известных нам фактических данных вывод о том, что в ледниковую эпоху уровень океана понижался, а в межледниковую, в связи с таянием льда, повышался, притом несколько раз в течение четвертичного периода, нет никаких

оснований. Единственно, что может и должно быть принято во внимание — это степень понижения уровня океана в течение четвертичного периода под влиянием образования материальных и морских полярных льдов, существующих и в настоящее время.

Если бы растягали все полярные льды, то современный уровень океана повысился бы не менее чем на 30 м.

Таким образом, общее понижение уровня океана должно было совершаться не в так называемую ледниковую эпоху, а в течение всего четвертичного периода и при дальнейшем накоплении полярных льдов этот процесс будет продолжаться. Что же касается частных поднятий и опусканий суши, совершившихся в течение четвертичного периода, то их происхождение не может быть связано с оледенениями, ибо тектонический характер этих движений земной коры может считаться во многих случаях доказанным.

В последнее время Личков развел учение о циклах в развитии поверхности Земли, иначем, по Личкову, обязательным звеном этого цикла является оледенение. «В начале цикла, — говорит Личков, — в фазу максимума подъема гор и полярно-материковой суши (ледниковая эпоха) четко обозначены были общие центры денудации. Позже они сменились местными центрами денудации. Это отвечало фазе умеренного климата, которая началась вследствие освобождения от льдов полярной суши и высоты гор. Когда полярные территории вполне освободились от льдов, а высоты гор достигли минимума и также освободились от льдов, местные центры денудации, постепенно уменьшаясь, тоже сошли на нет; денудация с них в связи с уменьшением количества вод на Земле пала почти до нуля. Поступила фаза ксерофитная» (Личков, 1945, с. 124). Так, по Личкову, фазы геологического цикла: ледниковая, фаза умеренного климата, фаза ксерофитная тесно связаны с изменением рельефа. Новый цикл начинается по Личкову, тогда, когда эпейрогенетический подъем вновь восстановит общие центры денудации и эволюция «начинается сначала». Из приведенной цитаты видно, что в основу концепции о цикличности развития земного рельефа Личков положил: учение об оледенениях, учение об изостазии в сочетании с учением об эпейрогенезе. Первые два учения излагаются Личковым весьма механистично, учение об эпейрогенезе в интерпретации Личкова также выступает, как учение беспричинное. Личков утверждает, что «теория контракции земного шара неверна, поскольку земля не есть в целом охлаждающееся тело» (Личков, 1944, с. 364). Последнее утверждение Личкова об отсутствии общего охлаждения Земли противоречит материалистическому учению об истории Земли.

Касаясь вопросов развития органического мира, Личков связывает это развитие с геологическими циклами, прибегая при этом к теории миграций в связи с оледенениями и становясь в конечном итоге на позиции неокатастрофизма. Таким образом, обобщающие выводы Личкова, касающиеся оледенений, зиждутся на неверной философской основе.

В заключении краткого обзора взглядов русских гомогляциалистов рассмотрим некоторые положения, выдвинутые Вильямсом В. Р. (1863 — 1939). Вильямс резко критиковал несостоятельные, несоответствующие реальной действительности в прошлом и настоящем теории, в том числе «пустынную теорию» Тутковского, касающуюся послеледникового климата.

Приняв гипотезу об оледенении как доказанную, Вильямс видел нелогичность построений полигляциалистов в отношении СССР, ввиду отсутствия явно выраженных конечных морен на южной границе так называемого оледенения. Поэтому Вильямс пришел к выводу, что «в Европейской части СССР ледниковый покров достигал современных берегов Черного моря» (Вильямс, 1939, с. 137). За это, по Вильямсу, говорят валуны и валунчики северных пород, известные в причерноморских гравиях, и то, что конечные морены могут отсутствовать на материке только потому, что граница льда уходила в море.

Вопрос о наличии валунов северных пород в причерноморских гравиях требует фактической проверки. Взгляд Вильямса на то, что днепровский ледниковый язык доходил до Черного моря, так же как и взгляд Ковалевского, — что донской ледниковый язык доходил до Каспийского моря, — свидетельствует лишь о чрезвычайной слабости гипотезы о равнинном оледенении СССР. Вывод Вильямса логически не является парадоксальным, но так как он противоречит фактическим данным по палеонтологии Причерноморья, то его мы можем рассматривать, как одну из иллюстраций бесконечных вариантов ледниковой гипотезы, разделяющей ныне судьбу всех гипотез, объясняющих мнимое явление.

Развитие взглядов геологов школы Тутковского

Тутковский П. А. (1858 — 1930) один из ортодоксальных украинских гомогляциалистов, сначала принимал существование лишь одной ледниковой эпохи, но потом допускал множественность оледенений, хотя фактически оставался на точке зрения моногляциализма. Тутковский развивал учение о послеледниковых пустынях северного полушария и об эоловом происхождении лесса. Несмотря на стройность и логичность построений Тутковского, его учение о послеледниковой пустыне «представляет собой попытку доказать не-

существующее несуществовавшим» (Вильямс и Филиппович, 1936, с. 16).

Основные свои выводы Тутковский построил на допущении, что над площадью материкового европейского ледника, существование которого Тутковский принимал за незыбленную истину, должна была образоваться область повышенного атмосферного давления (Тутковский, 1899, с. 261; 1922 с. 53), а поэтому со стороны ледника должны были дуть постоянные сухие ветры — ледниковые фены. Эти ледниковые фены должны были иссушать всю перигляциальную область, превращая ее в пустыню и вынося из нее пылевые материалы, которые, осаждаясь южнее перигляциальной области, образовывали лесс.

Учение Тутковского о ледниковых фенах, как об обширной постоянной системе антициклонических ветров, теоретически вполне правдоподобно, из-за чего это учение находило полное или частичное признание у целого ряда крупных ученых (Воейков, Павлов, Обручев). Однако одной этой правдоподобностиказалось недостаточно для объяснения главнейших явлений четвертичной истории.

Все главнейшие положения Тутковского в данной области, почти 40 лет властивавшие над умами многих геологов-четвертичников, не оправдались. Несостоятельность пустынной концепции Тутковского показал, главным образом, Личков (1928, 1929). Несостоятельность учения о послеледниковых барханах, оказавшихся дюнами, показал Марков (1928). Холмистые образования Волынского Полесья принимавшиеся Тутковским за конечные морены, оказались иного происхождения (Ленцевич, 1932). Обстоятельную критику золовой гипотезы происхождения лесса, выдвинутой Тутковским, мы находим у Танфильева (1922), Глинки (1923), Соболева С. (1935), Вильямса (1927), Герасимова (1936) и др.

Совершенно справедливой нужно признать оценку учения Тутковского, как учения, главным образом, кабинетного.

Причина же подобного направления Тутковского кроется в том, что он, с целью полевых наблюдений, за пределы Украины и Южной Белоруссии никогда не выезжал, создав тем самым местное, ограниченное мировоззрение при стремлении к широким обобщениям.

Проповедуя учение о ледниках и пустынях, Тутковский никогда сам ни с пустынями, ни с ледниками не знакомился, а поэтому принимал явления, зависящие от влияния воды, возникшими в пустыне (например, камни с «пустынным загаром» на Полесских болотах и на Днепровской низине). Известно, что этот, так называемый «пустынный загар» на камнях происходит от налета марганцево-железистых соедине-

ний в условиях покрытия камней водой. В 1933 г. на Днепрострое из Днепра был вынут большой обломок гранита, сорвавшийся в воду в 1929 г. За четыре года пребывания в воде этот гранит успел покрыться «пустынным загаром». Такая же картина наблюдается на камнях и скалах, бывших под водами Днепростроя в 1931—1941 гг. Критику взглядов Тутковского на пустынный загар мы находим у Пясковского (1931) и Личкова (1944 а).

Свои взгляды, даже явно фантастические, например, о переносе семян желтого рододендрона с Кавказа на Волынь ледниками фенами (1922), Тутковский рьяно отстаивал все время, не подавая ни малейших признаков критического отношения к своим построениям.

Воспитанная Тутковским школа геологов в значительной мере усвоила недостатки своего учителя.

Наиболее видным представителем школы Тутковского был Резниченко. Резниченко В. В. (1870—1932) многие годы исследовал современные ледники и вековые снега Тарбагатая, Южного Алтая, Тянь-Шаня, которым посвятил ряд работ (1914, 1930, 1931). Поэтому, имея сумму собственных наблюдений над горными ледниками и вековыми снегами, Резниченко был более осторожен в оценке некоторых явлений, например, гляциодислокаций.

Вопреки мнению Тутковского, Резниченко считал, что ледниковая эпоха не могла быть сухой, однако Резниченко воспринял пустынную концепцию Тутковского в вопросах послеледникового климата и лессообразования, связав себе тем самым руки и свободу мышления в дальнейших исследованиях.

По Резниченко каждому оледенению предшествовали горообразовательные движения. Во время оледенения понижался уровень океана, так как масса воды переходила в твердое состояние в виде льда на материках. Понижение уровня океана обусловливало усиление денудационных процессов во внеледниковых районах.

В связи с ростом оледенения происходило перераспределение нагрузки земной коры, что вызывало компенсационные движения, то есть погружение места питания ледника и изменение базиса эрозии. В результате этого и в связи с уменьшением атмосферных осадков стремительность течений вод уменьшалась и эрозионные процессы заменялись аккумуляционными.

В конце концов во вторую половину ледниковой эпохи происходило отступление ледников, длившееся отчасти и в первую половину межледниковой эпохи. Во вторую половину межледниковой эпохи, в силу наличия большого количества воды от таявших глетчеров, опять становилось влажно и теп-

ло, что приводило к новому накоплению льдов и к наступлению нового оледенения (Резниченко, 1931, с. 227). «В нашу эпоху мы живем в условиях увлажнения климата второй половины межледниковой эпохи и, возможно допустить, накануне будущего оледенения, конечно, не в масштабе быстротекущего момента человеческой истории, а в масштабе геологического времени истории Земли» (Резниченко, 1931, с. 227).

Таким образом Резниченко, построив логически правильную схему событий четвертичной истории, оказался все же на ложных путях, так как принял за незыблемые положения полигляциализма и изостазии и, кроме того, исходил из псевдоисторической теории цикличной периодичности ледниковых событий.

Заслугой Резниченко нужно признать то, что он подробно изучил Каневские дислокации и доказал их эндогенное происхождение, отрицая возможность гляциодислокаций в этом районе (Резниченко, 1928, с. 31 — 32). Заслуживает внимания мнение Резниченко о позднем «послерисском», «вюрмском» прорыве Днепра в районе порогов (Резниченко, 1932, с. 114; 1932а, с. 218).

Продолжателем школы Тутковского был также Крокос В. И. (1889 — 1936). Крокос, как и Тутковский, был очень ограничен масштабом территориальных исследований и только в последние годы своей жизни он совершил поездку для полевых работ за пределы Украины в Воронежскую область.

Это обстоятельство и обусловило то, что Крокос категорически отрицал полезность метода аналогии с современными явлениями при изучении прошлого. По Крокосу при решении вопроса о ледниковом климате «пользуются данными о полярных областях, которые имеют мощный ледниковый покров... мне кажется, что разные аналогии и сравнения в данном случае только запутывают дело» (Крокос, 1931, с. 29).

Считая, что только факты, полученные прямыми исследованиями в области днепровского ледникового языка могут дать ответ на поставленные вопросы (Крокос, 1931, с. 31), Крокос тем самым сузил для себя возможности более широких работ в этом направлении.

Однако, в последние годы своей жизни Крокос понял ошибочность своих положений и в значительной мере со действовал пересмотру вопросов не только о происхождении лессса, но и других вопросов четвертичной геологии (в частности схемы Пенка и Брюкнера).

Гляциалистические взгляды Крокоса в отношении Украины в кратких чертах сводятся к следующему.

Придерживаясь мнения Ласкарева В. Д. и своего непосредственного учителя Набоких А. И., Крокос сначала принимал наличие на Украине двух ярусов лессса, разделенных ископаемой почвой (Крокос, 1926, с. 223 — 224); как исключение, допускалось наличие трех ярусов лессса. В 1915 г. Крокос открыл у ст. Мигаево, Одесской ж. д., четыре горизонта лессса, разделенные тремя ископаемыми почвами (Крокос, 1926, с. 224). Вспомнив этот факт, Крокос мало-помалу стал интерпретировать мигаевский разрез в аспекте схемы Пенка и Брюкнера (Крокос, 1925, с. 44). Наиболее полно свои полигляциальные взгляды Крокос изложил в своей основной работе «Материалы к характеристике четвертичных отложений восточной и южной Украины» (1927).

В отличие от Резниченко, Крокос, как и Тутковский, допускал, что ледниковая эпоха была сухой, а межледниковая — влажной. Последнее обстоятельство, согласно Крокосу, препятствовало золовому лесссоотложению и обуславливало возникновение почвенных горизонтов, погребавшихся в последующие ледниковые эпохи.

Таким путем Крокос приводил четвертичную историю Украины в соответствие со схемой Пенка и Брюкнера, хотя на Украине он признавал существование лишь одного рисского оледенения.

Противоречивые данные Крокос устранил различными, иногда весьма неубедительными допущениями, например, попадание в лесс валунчиков твердых пород. Крокос объяснял тем, что во время бурь степные растения, вырванные с корнями, увлекали за собой и валунчики из нижележащих слоев (Крокос, 1930, с. 27). Однако под влиянием многочисленных наблюдений мало-помалу Крокос начал подвергать сомнению золовое происхождение лессса, признав водными образованием лесс Летичевской низменности Винницкой области и лессы высших точек правого берега реки Десны у Чернигова. Вскоре Крокос отказался также от схемы Пенка и Брюкнера, в частности от названий гюнц, миндель, рисс, вюрм. Для условий Украины Крокос предложил именовать лессы не альпийскими, а местными названиями, например, бугский, днепровский, тилигульский, сульский, удайский, орельский лесс (Крокос, 1934, с. 500). Хотя это предложение Крокоса и не признано было удачным, все же по сравнению с альпийской схемой подобное обозначение лессовых горизонтов было более правильным, так как в какой-то мере связывало их образование с бассейнами отдельных крупных рек. Однако отход Крокоса от схемы Пенка и Брюкнера был довольно труден. Под влиянием швейцарского геолога Бека Крокос в 1934 г. стал приписывать ледниковое (флювиогляциальное) проис-

хождение части плиоценовых отложений юга СССР, отнеся их к так называемому гюнцу и увеличив, вслед за Беком, количество оледенений плиоцена и четвертичного периода до 8-ми. Попытка Крокоса использовать построения Бека для истолкования позднетретичной и четвертичной истории Украины была неудачна не только потому, что сам Бек в 1937 г. (т. е. уже после смерти Крокоса) отказался от своей первоначальной точки зрения (перестал относить к плиоцену так называемые гюнцское и миндельское оледенения), но и потому, что она обозначала увеличение вдвое числа ледниковых эпох, и без того не находивших фактического подтверждения в условиях Украины.

В 1931 г. Крокос провозгласил, что если факты противоречат гипотезам, то «тем хуже для гипотез» (Крокос, 1931, с. 31). Этот принцип Крокос пытался проводить в жизнь, а поэтому в самое последнее время своей деятельности он склонился к признанию отдельных оледенений за стадии одного оледенения т. е. эволюционировал от полигляциализма к моногляциализму в смысле Мирчинка.

Приводим стратиграфическую таблицу четвертичных и отчасти плиоценовых отложений восточной и южной Украины, предложенную Крокосом в 1927 г. (см. стр. 67).

Приведенная стратиграфическая таблица Крокоса довольно искусственна, так как она построена на полигляциальной основе, с допущением золового происхождения лесса, при неправильном истолковании палеонтологических данных и, главное, без соответствия этих данных выделяемым эпохам.

Отход от основных положений Тутковского явно выражен у многих его учеников. Особенно сильно эволюционировала в своих взглядах представительница школы Тутковского Закревская А. В.

В начале своих работ по исследованию четвертичных отложений Закревская стояла на полигляциальной точке зрения и допускала золовое происхождение лесса (1928, с. 41—43).

Позже, в результате исследований четвертичных отложений в Черниговской и Полтавской областях, она изменила первоначальную точку зрения. Закревская выдвинула предположение о ледниковой пойме в пределах Днепровской низменности (Закревская, 1935, 1936). Согласно этой точке зрения Черниговское Полесье было «частью гигантской поймы ледника, на которой развивались разнофазные ледниковые процессы; в результате образовались озерные суглинки, морена, лессы...» «Основные мотивы пород четвертичной серии являются иллюстрацией только одного оледенения» (Закревская, 1936, с. 177).

Ледниковые и межледниковые эпохи в УССР по Крокосу

Эпохи по Крокосу	Важнейшие геологические события в УССР
Последледниковая	<p>4. Опускание некоторых районов Украины. Опреснение Одесского залива. Закрепление дюнных песков растительностью.</p> <p>3. Поднятие восточной и южной Украины и образование шоколадного лесса. Движение дюнных песков речных долин.</p> <p>2. Опускание восточной и южной Украины. Неодновременный заход моря в низовья речных долин и образование лиманов. Формирование ископаемой болотной почвы дюнных песков речных долин. Заболачивание лесса грунтовыми водами.</p> <p>1. Движущиеся дюнныес пески речных долин.</p>
Четвертая ледниковая (Вюрм)	Навевание первого яруса лесса в обстановке сухой степи. Мамонт в северной половине Украины. При наступлении ледника образуется средняя терраса Удая.
Третья межледниковая	Формирование первой ископаемой почвы. Обыкновенные и маломощные черноземы южной и восточной Украины. Лесостепь западной Украины и Черниговщины.
Третья ледниковая (Рисс, Днепровское обледенение)	Навевание второго яруса лесса в обстановке сухой степи. Накопление речных отложений Нижнего Днепра. Образование террас Оскола, Кучургана, Куяльника. При отступлении ледника образуется терраса Нижнего Днепра и верхняя терраса Удая. Появление мамонта.
Вторая межледниковая	Формирование второй ископаемой почвы в обстановке влажной степи. Лесостепь западной Украины и отчасти Харьковской губернии. Накопление речных отложений с <i>Cyclas rivicola</i> Кучургана и Куяльника.
Вторая ледниковая эпоха (Миндель)	Навевание третьего яруса лесса в обстановке степи. Ко второй половине эпохи образовалась Днестровская (верхняя) терраса и верхняя терраса Северного Донца.
Первая межледниковая эпоха	Формирование третьей ископаемой почвы (мощный чернозем) в обстановке влажной степи восточной и южной Украины. Отложения с <i>Didacna crassa</i> , <i>Vivipara diluviana</i> , <i>Corbicula fluminalis</i> .
Первая ледниковая эпоха (Гюнц.)	Навевание четвертого яруса лесса в обстановке сухой степи.
Поздний плиоцен	Образование красно-бурых глин в условиях теплого и влажного климата.
Средний плиоцен	Черная защитная корка. Пирамидальные валуны. Карстовые образования на поверхности почвического известняка. Куяльницкие отложения.

В работе о четвертичных отложениях побережья реки Горыни Закревская признала водной по происхождению всю местную серию четвертичных пород. «Флювиогляциальные пески, бурый суглинок, лесс, и подлежащий ему озерный суглинок генетически связаны между собой — все они водного происхождения» (Закревская, 1940, с. 23).

Касаясь характеристики озерных суглинков Левобережья, Закревская отмечает, что они часто содержат большие скопления валунов, нежели покрывающая эти суглиники морена (Закревская, 1941, с. 153).

Занесение эврратических валунов в озерные суглинки Закревская объясняет дрифтом айсбергов (Закревская, 1941, с. 155), которые, по ее мнению, опускались в озерный бассейн центральной части Днепровско-Донецкой впадины с ледников, стоявших на северной границе этого водоема (в пределах БССР).

Возраст низины в центральной части Днепровско-Донецкой впадины Закревская определяется как доледниковый.

Возникновение озерного бассейна связывается с появлением ледниковых вод.

Площадь распространения озерных отложений «вытянута в обычном для тектоники УССР юго-западном — северо-восточном направлении и тесно связана с эпейрогеническими движениями, проявившимися в доледниковое время» (Закревская, 1941, с. 153 — 154).

Таким образом выводы Закревской сводятся к следующему: 1) в пределах Днепровской низменности лесс водного происхождения; 2) валунные отложения накапливались при участии дрифтового материала, 3) в пределах левобережья Днепровской низменности ледника не было, а была «ледниковая пойма», 4) образование озерного бассейна Днепровской низменности обусловливалось также и эпигенетическими процессами.

Из приведенного краткого обзора взглядов геологов школы Тутковского на четвертичную историю Украины видно, что эта школа характеризуется сильной односторонностью и непостоянством выводов, касающихся основных вопросов развития климата и рельефа Украины в недалеком геологическом прошлом.

Геногляциалисты палеогеографического направления

Среди современных русских гомогляциалистов определилось течение, противостоящее формально-стратиграфической школе, путем развития метода палеогеографического анализа при определении физико-географических условий прошлого.

Палеогеографическое направление в изучении истории четвертичного периода сыграло позитивную роль в решении ряда неизученных и неясных вопросов.

Одним из представителей палеогеографической школы в четвертичной геологии является Марков К. К.

Развитие взглядов Маркова на историю четвертичного периода отражает основные этапы развития полигляциализма в СССР за последние 20 лет. При этом, если у одних полигляциалистов имеется тенденция к увеличению числа европейских оледенений (Яковлев), то у Маркова, наоборот, имеется тенденция к их сокращению: в настоящее время он признает их три (1938, с. 273). Кроме того, Марков является поборником концепции, выдвинутой еще Тореллем, Хармером, развивавшейся Лимановским, Козловским и другими, о метахронности оледенений. Возрождение идеи о метахронности оледенений (Марков, 1938, с. 285 — 296) является одной из попыток выхода из тупика полигляциалистических построений, содержащих в себе многие противоречия с точки зрения стратиграфии, палеонтологии и палеогеографии.

Искание путей разрешения серьезных противоречий в четвертичной гляциологии является прогрессивной и характерной чертой работ Маркова.

Марков один из первых призвал к отказу «от печальных традиций многих работ советских исследователей — подчинения западно-европейским канонам» (Герасимов и Марков, 1939, с. 8) в области четвертичной истории СССР.

По вопросу о причинах появления оледенения Марков занял позицию принятия «на веру» оледенения как факта, что и обусловило, с одной стороны, крайность его некоторых выводов, с другой стороны, их половинчатость.

По Маркову «изменение климата, давшее толчок древнему оледенению, было затем значительно усилено в районах, занятых ледниковыми покровами или тяготевших к ним» (Марков, 1940, с. 145). Из подобного взгляда неясно, конечно, в чем же состоял этот «толчок», обусловивший появление оледенения.

Изучая характер ископаемых флор, залегающих между валунными отложениями Северной Европы, Марков приходит к таким выводам: «Уже простая аналогия межледникового растительного покрова с современным, носящим отпечаток даже большей суровости, свидетельствует о несовместности как первого, так и второго с покровным оледенением в Северной Европе. Следовательно, не об отступании, даже значительном, покровного оледенения в межледниковую эпоху должна ити речь, а о полном исчезновении покровного оледенения в северо-восточной Европе, включая

Скандинавию. С несомненностью свидетельствует об этом находка межледниковых отложений в самом «сердце» ледникового покрова — в средней Швеции» (Марков, 1940, с. 145).

В связи с отсутствием во многих местах на Русской равнине бесспорных конечных морен, Марков пришел к выводам, что «рельеф ледникового ложа образуется в процессе последникового геоморфологического развития местности...

Ледниковый покров обладал неодинаковой степенью подвижности... часто наступали условия, когда подвижный лед превращался в мертвый» (Марков, 1940, с. 148).

Таким образом, вопреки мнению многих полигляциалистов о всеразрушающем действии ледника на свое ложе, Марков говорит о решающей роли доледникового рельефа и о меньшей разрушительной деятельности льда, который мог превращаться даже в «мертвый» лед. В одной из работ 1940 г. Марков, ссылаясь на работы некоторых западно-европейских исследователей (Грипп, Иессен и Мильтерс), предлагает различать настоящую морену и «псевдоморену», образовавшуюся, по мнению упомянутых исследователей и Маркова, в результате переотложения «верхней морены», главным образом, в связи с процессами солифлюкции (Марков, 1940 а, с. 99, 100). Таким способом объясняется, по Маркову, тот факт, что некоторые межледниковые отложения перекрыты мореной, а другие нет, причем группа перекрытых мореной торфяников лежит в пределах оледенения, вторая же группа вне его (Марков, 1940 а, с. 99). Недоучет этого явления служит, по Маркову, причиной произвольного проведения границы последнего (Валдайского) оледенения. Границы Валдайского оледенения «стали проводить в противоречии с геоморфологическими и даже стратиграфическими данными (Мирчиник, Москвитин, Щукина)... Проведение этой границы стало в значительной мере делом вкуса отдельных работников» (Марков, 1940 а, с. 99). Граница эта представляет один из главнейших рубежей нашей равнинны — границу Озерной области (Марков, 1940 а, с. 101).

Учение Маркова о метахронности оледенений и о наличии мертвых льдов, является основным стержнем полигляциалистических построений этого автора в настоящее время.

Из числа других работ нужно указать на работы Маркова по вопросу о генезисе песчаных нагромождений в юго-западной части СССР (1928, 1928 а). В этих работах Марков доказал дюнный характер песков, а не бархатный, как доказывал Тутковский.

В ряде работ Марков ошибочно доказывал отсутствие в прошлом Балтийско-Беломорского пролива (1933, 1934).

Маркову принадлежит также ряд тщательно исполненных работ по вопросу геохронологии, на основании изучения ленточных глин Ленинградской области (1927, 1931, 1934).

Наиболее полно взгляды Маркова на четвертичную историю озложены им в работе, написанной совместно с Герасимовым И. П. и изданной Институтом географии Академии наук СССР в 1938 г. под названием: «Ледниковый период на территории СССР». В этой работе имеется попытка пересмотра наших взглядов на так называемые ледниковые события.

Наряду с некоторыми трезвыми, новыми и даже смелыми выводами, в конечном итоге, в этой работе осталась все же старая, непоследовательная схема ледниковых событий. К прогрессивным чертам этой работы относятся:

1. Учет зависимости между количеством осадков и рельефом местности при решении вопросов подвижности льда на равнинах. Видимо, в связи с этим авторы отстаивают свою половинчатую теорию неподвижных глетчеров — «мертвого» льда, который, по их мнению, образовался лишь на финальной стадии таяния ледника (Герасимов и Марков, 1939, с. 96, 99, 439).

2. Обоснование отсутствия оледенения в пределах Среднесибирского плато и низин Восточной Сибири (1939, с. 30).

3. Попытка широко привлечь палеогеографические данные к решению вопросов, касающихся так называемого оледенения.

Однако почти во всех своих выводах авторы остановились на попыти, например, отказываясь от печальной традиции подчиняться западно-европейским канонам (1939, с. 8), авторы по примеру западно-европейских же геологов стали на путь установления «новых», локальных оледенений в СССР.

Так появилось «Лихвинское оледенение» (самое древнее в СССР), «Днепровское оледенение» и «Валдайское оледенение» (самое молодое в СССР), имевшее якобы 3 — 4 стадии. Теоретическое обоснование отличия оледенения в Европейской части СССР от оледенения в Западной Европе и в Азии авторы видят в поднятой ими на свет старой теории Хармера о метахронности оледенений.

Стремясь к всесторонности и используя данные четвертичной палеофаунистики и палеофлористики, авторы, тем не менее, трактуют эти данные односторонне, умаляя их значение потому, что они не укладываются в искусственную схему полигляциалистических построений.

Так, например, авторы утверждают, что трупы мамонтов найдены в «неясных стратиграфических условиях», а если бы не это, то эти находки «получили бы большое стратиграфическое значение» (1939, с. 156). Известно, что некоторые

трупы мамонтов — находка 1787 г. близ с. Алаеи, по сообщению Сарычева, находка 1839 г. к западу от устья Енисея у оз. Воронцова, находка 1884 г. в дельте Лены, по сообщению Бунге, и другие находки трупов мамонта и носорога — связаны с аллювиальными отложениями сибирских рек и с торфяными отложениями озер, охваченными всковой мерзлотой. Несоответствие подобных находок с повторяемостью оледенений еще ничего не говорит о их «неясном» залегании.

Допуская развитие хвойных лесов в районе Ленинграда лишь начиная с послеледникового времени, факты нахождения широколиственной флоры того же времени авторы объясняют тем, что «время нижнего максимума ели сопровождалось также вспышкой в развитии широколиственных пород и ольхи и представляют древнейшую после растаивания у нас ледника теплую стадию» (Герасимов и Марков, 1939, с. 159).

С биоценологической точки зрения нахождение остатков ели, ольхи и других широколиственных пород говорит не о «вспышке» в развитии лиственных пород в связи с «потеплением», а лишь об определенных условиях размещения стаций, на которых тогда, как и ныне на огромных пространствах северной части СССР, росли одновременно и сопредельно ель, ольха и другие лиственные породы.

В этом вопросе авторы уклонились от основного своего метода палеогеографического анализа и скатились на позиции неокатастрофизма. Последнее видно также из утверждения авторов о «катастрофическом распаде ледникового покрова в связи с изменением климата» (1939, с. 158).

Взгляды, подобные изложенным, Герасимов и Марков излагают также в учебнике «Четвертичная геология», изданном в 1939 г.

В новейшей работе Маркова, посвященной современным проблемам гляциологии и палеогляциологии, указывается, что за последние годы наука о ледниках «испытывает значительные изменения. Меняется также состав идей, лежащих в основе наших представлений о древнем оледенении» (Марков, 1946, с. 127).

Однако, приводя данные о новых гляциологических работах американских, скандинавских и советских исследователей, Марков попрежнему отстаивает свою идею о метахронности оледенений и о «мертвых» льдах. В связи с этим он считает «односторонними» утверждения американского геолога Флинта о том, что существует один генетический тип древних и современных оледенений — горный.

Заслуживает внимания указание Маркова на то, что «когда исследователь ограничивает себя узкими географически-

ми рамками, ему начинает казаться, что выведенные частные закономерности являются общими. Отсюда — множество правил и «законов» альпийской гляциологии, которые прилежно изучались и доверчиво воспринимались гляциологами других стран» (Марков, 1946, с. 128). Из сказанного вытекает вывод о необходимости критического отношения к альпийской гляциалистической школе ввиду узости ее взглядов, связанной с территориальной ограниченностью.

Таким образом палеогеографический метод в применении к решению вопросов истории четвертичного периода (как видно на примере работ Маркова и Герасимова), будучи сам по себе правильным, еще не дает необходимых результатов, если его применять непоследовательно и не использовать фактических данных, опровергающих полигляциализм.

Гипотеза Неринга о развитии послеледникового климата

Немецкий зоолог Неринг А., профессор Брауншвейгского университета, на основании исследования четвертичной фауны из Вестерэгельна в Саксонии. Тида вблизи Брауншвейга и из других мест Германии, в конце XIX ст. выдвинул гипотезу о послеледниковом развитии климата и ландшафта по такой схеме: тундра — степь — лес.

По Нерингу у окраины ледника и сразу после отступления ледника в Средней Европе была тундра с соответствующей фауной (северный олень, песец, ошейниковый лемминг). С удалением ледников в средней Европе утвердился континентальный сухой климат, благоприятствовавший развитию обширных травяных степей, в которые с востока переселилась степная фауна (тушканчик, хомячок, суслик, сайга).

Позже сухой континентальный климат уступил место влажному, способствовавшему распространению леса и лесной фауны (белка, бобр, лось) в пределах бывшей степи.

Схема Неринга нашла широкое распространение, и климат голоценовой эпохи многие авторы рисуют именно по этой схеме (Тан菲尔ев, 1896; Адлер, 1900; Неймайр, 1901; Обермайер, 1913; Эгик, 1926).

Популярность схемы Неринга обусловлена тем, что она, согласно его данным, якобы доказана фаунистически.

Особенно поразительнымказалось многим исследователям наличие в позднечетвертичных отложениях Германии степных животных, ныне там отсутствующих.

Подробное ознакомление с описанием условий нахождения остатков фауны, приводимых самим Нерингом, показывает, что остатки северных, степных и лесных форм залегают вместе в виде так называемой смешанной фауны и не разграничены стратиграфически.

Попытки Неринга доказать стратиграфическую обособленность указанных фаунистических комплексов весьма неубедительны, о чем мы имеем указания у ряда авторов (Огнев, 1926; Вислоух, 1915; Мензбир, 1925).

Особенно резкой критике построения Неринга подверг Вислоух (1915, с. 71 — 74).

Мензбир возражает Нерингу по вопросу развития фауны тундры. «Развитие тундры завершило ряд событий, а не открыло их» (Мензбир, 1923). На несостоительность схемы Неринга неоднократно указывали и мы в своих работах (Пидопличко, 1931, с. 96; 1938, с. 69).

В ноябре 1945 г. нам удалось произвести раскопки в Вестерэгельне, то-есть в месте, где Неринг собрал основную массу материала, послужившего ему для создания схемы развития послеледникового климата.

Изучение условий захоронения остатков позвоночных в расщелинах гипса в Вестерэгельне и видового состава фауны привело нас к следующим выводам.

1. По возрасту, характеру залегания и видовому составу фауна Вестерэгельна является аналогом описанной нами фауны из Новгород-Северска (Пидопличко, 1938).

2. Порода, заполняющая гипсовые расщелины и каверны, является водным суглином с наличием пресноводных моллюсков; порода, покрывающая гипсовые скалы, может быть названа лессом.

3. Остатки таких животных, как северный олень, обский лемминг, песец, полярная куропатка, залегают вперемежку с остатками степных форм: лошади, байбака, тушканчика, сусликов. Среди этой смеси встречаются также болотно-лесные формы, например, землеройки. Кроме того, тут же залегают остатки мамонта и носорога.

Таким образом в Вестерэгельне типичная «смешанная» фауна.

4. Судя по расположению костных остатков в слепых кавернах гипса, можно утверждать, что эти остатки замыты в каверны водою.

5. Место, где накаплялись костные остатки фауны Вестерэгельна, так как и в Новгород-Северске, представляет собой мысообразный выступ гипсовых скал (в Новгород-Северске песчаниковых) на берегу бывшего водного бассейна, то-есть приурочены к древним террасам реки Боде в Вестерэгельне и реки Десны в Новгород-Северске.

Новейшие палеонтологические работы, касающиеся западной и Средней Европы показывают, что степные животные были характерны для указанных местностей в плиоценовую, ранне — и среднечетвертичную эпохи (Вольф, 1938).

Из сказанного вытекает, что ни о какой последовательности в смене фаун и о следах миграции степной фауны с востока в Вестерэгельн не может быть и речи.

Таким образом схема последовательной смены тундры степью и степи лесом не доказывается палеонтологически, а поэтому является ложной.

Влияние гляциалистических идей на построение истории первобытного общества

Учение о ледниковом периоде оказало сильное влияние на построение истории первобытного общества.

Не говоря о крайних взглядах, по которым само возникновение человека связывается с ледниковым периодом, мы рассмотрим основные идеи наиболее известных западно-европейских и американских исследователей истории развития и географической среды существования первобытного общества: Лярте, Мортилье, Обермайера, Осборна.

Лярте Э. (1801 — 1871), французский археолог, исходя из концепции смены фаун в течение ледникового периода, предложил периодизацию истории первобытного общества на основании доминирующих объектов охоты.

Самую древнюю эпоху существования человеческого общества Лярте назвал: эпоха пещерного медведя. После этой эпохи следовали: эпоха мамонта, эпоха северного оленя, эпоха дикого быка.

Не подлежит сомнению несостоительность подобной классификации, так как охота на всех этих животных, которые имели синхронное существование, производилась первобытным человеком зачастую одновременно. При установлении эпохи существования того или иного археологического памятника, необходимо помнить замечание Мортилье о том, что «фауна содержит преимущественно тот или иной вид, смотря по природе напластования» (Мортилье, 1883, с. 14).

Периодизация Лярте вскоре после ее появления была оставлена, и только отдельные ученые, особенно биологи, ее применяли.

Так, например, русский ученый Мензбир называл ледниковый период «век мамонта и пещерного человека» (Мензбир, 1923).

Мортилье Г. (1821 — 1898), известный французский археолог, воспринял учение о ледниковом периоде как доказанное и также применил его к истории первобытного общества. Однако периодизацию первобытного общества Мортилье установил на основании характера обработки кремня, выделив эпохи: шельскую, ашельскую, мустье́рскую, солю-

трейскую, мадленскую и турасскую. С некоторыми изменениями периодизация Мортилье сохранилась в археологии до сих пор, хотя она имеет ряд существенных недостатков, рассмотрение которых не входит в нашу задачу. Что касается гляциалистических взглядов Мортилье, то все они носят последовательный и объективный характер. Особенно ревностно относится Мортилье к вопросу о научном истолковании фактических данных, резко критикуя всех, кто по каким-либо побочным соображениям занимается кривотолками в науке. Он резко выступает против своих (французских) шовинистов, против теологических тенденций своего соотечественника Кювье и других ученых, против крайних гляциалистических взглядов. Мортилье признавал существование одного оледенения и отрицал его уничтожающее влияние на флору и фауну. «Фауна четвертичного периода не подвергалась полному обновлению... но претерпела значительные изменения» (Мортилье, 1883, с. 353). По Мортилье в шельскую эпоху, соответствующую позднему постплиоцену*) «температура... была теплее, чем в наше время, в мустерьскую эпоху, соответствующую плейстоцену, в наших странах было холоднее, чем теперь. Это понижение температуры было, однако, не очень значительным».

Похолодание длилось до мадленской эпохи, т. е. до голоцена. «Начиная с ашельской и до мадленской эпохи, находимые животные свидетельствуют о непрерывном охлаждении температуры, которая снова стала теплее только к концу палеолита в эпоху турасскую» (Мортилье, 1883, с. 359). Это показывает, что была «перемена климата в смысле понижения температуры, служившего правильным продолжением климатической эволюции, начавшейся в эпоху третичную» (Мортилье, 1883, с. 397).

В отношении флоры Мортилье говорит, что «флора палеолитическая вполне сходна с современной. От... флоры плиоценовой... резко отличается... исчезновением почти всех форм третичных, а следовательно, редкостью видов и форм исчезнувших» (Мортилье, 1883, с. 387). Это замечание Мортилье нужно признать правильным лишь отчасти и только по отношению к Средней и Северной Европе.

Признавая четвертичное сухопутное соединение Франции и Британских островов, Мортилье критикует теорию «ледяного моста», возникшего якобы на месте Ла-Манша и Па-де-

*) Понятие „постплиоцен“ употребляется обычно для обозначения раннечетвертичной эпохи, однако иногда им обозначают и более длительные отрезки времени четвертичного периода. Поэтому мы предлагаем обозначать раннечетвертичную эпоху понятием „гомицен“—от слов: *Homo* (лат.)—человек и *saepos* (греч.)—новый.

Кале вследствие притока скандинавских льдов и содействовавшего обмену животными между этими странами (1883, с. 427). На основании изучения шельских кременевых орудий из Марокко и Испании, Мортилье приходит к выводу о сухопутном соединении Европы и Африки в западной части Средиземного моря в шельскую эпоху (Мортилье, 1883, с. 404). Кроме того, Мортилье признает четвертичное соединение Европы с Америкой через Фарерские острова, Исландию и Гренландию.

Что касается валунов, то, по Мортилье, ледниковые валуны должны иметь угловатую форму (Мортилье, 1883, с. 413), чего как раз не наблюдается в валунах, миллионами разбросанных на европейских равнинах.

Причину ледникового периода Мортилье усматривает в понижении температуры и повышенной влажности. Причиной последней он считает, между прочим, наличие четвертичного моря также в Сахаре.

Допуская оледенение, Мортилье пишет: «Необходимо ли допустить существование сильного холода? Нет. Так как большая часть современной флоры и фауны появилась уже в ледниковый период, то из этого можно заключить, что температура не была тогда много ниже современной» (Мортилье, 1883, с. 427).

Резко критикуя ученых, стремящихся увеличить число ледниковых и межледниковых эпох на основании «единичных фактов, слишком поспешно обобщенных», Мортилье приходит к выводу, что «был всего один ледниковый период», он «не составляет, собственно говоря, самостоятельной эпохи. Это колоссальное своеобразное явление, но частичное, ограниченное» (Мортилье, 1883, с. 431).

Таким образом Мортилье не признавал всеобщего похолодания на Земле и во всех вопросах пытался оставаться на твердых позициях, подтверждаемых более или менее надежными фактами. В этом отношении этот ученый был гораздо прогрессивнее многих своих современников и преемников.

Другой французский археолог О бер ма й ер Г. рисовал историю первобытного общества на основании археологической периодизации Мортилье, но признавал не одно, а четыре оледенения и считал, что лесс накаплялся золовым путем.

Обермайер считает не совсем доказанным существование сухопутного соединения Европы с Северной Америкой в четвертичном периоде через Британские, Фарерские острова, Исландию и Гренландию (Обермайер, 1913, с. 59), но одновременно высказывает предположение о преграждении этой сущей течения Гольфстрима на север (1913, с. 58).

По вопросу о причинах оледенения Обермайер склоняет-

ся к теории перемещения полюсов, но все его выводы в части геологии неясные, что говорит о неясности для него, неспециалиста-геолога, и самих геологических данных, имевшихся в его распоряжении.

Исходя из гляциалистических взглядов, при анализе видового состава флоры и фауны ледникового периода и ее количественного характера, Обермайер указывает на то, что фауна ледникового периода была богаче, чем нынешняя, и, справедливо усматривая в этом неувязку научных данных, пишет: «причина такого вымирания многих видов животных составляет одну из труднейших загадок, до сих пор не разрешенных» (Обермайер, 1913, с. 121).

Действительно, если теперь климат мягче ледникового, то спрашивается, почему исчезли не только арктические формы,ственные этим широтам, (например, гигантский олень, для многих мест выхухоль, тушканчик, сурок), почему вымер мамонт и шерстистый носорог? Напрашивается сам собою вывод, что очевидно дело тут не в одном холода.

Шельские палеолитические стоянки Обермайер относит к доледниковой эпохе, когда «господствовал теплый «сирийский» лесной климат... суровые зимние холода отсутствовали, и наши отдаленнейшие предки жили круглый год под открытым небом» (1913, с. 126).

Ашельские стоянки относятся, по этому автору, к более позднему времени с более суровым степным климатом, но тоже еще к доледниковой эпохе.

Мустерьские стоянки Обермайер относит к ледниковой эпохе с суровым климатом, что «заставило человека искать на продолжительное время убежища в замкнутых пещерах или под нависающими защитными стенами скал» (1913, с. 146).

Из этого видно прямое влияние ледниковой концепции на выводы Обермайера, касающиеся истории первобытного общества.

Доверяя схеме Неринга о развитии так называемого последникового климата, Обермайер, применяя ее, повторяет ошибки Неринга, перенося их на историю первобытного общества.

Известный американский ученый Осборн Г. Ф. (1857—1935) составил сводку по развитию первобытного общества на основе гляциалистической концепции. Сводка Осборна, претендующая на всесторонность, изобилует примерами подгонки фактов под полигляциальную схему и вообще носит пустанный и непоследовательный характер.

Осборн признает существование четырех ледниковых и трех межледниковых эпох. Рассматривая историю перво-

бытного общества согласно этим эпохам, Осборн широко применяет принцип миграций людей, животных и растений в связи с оледенениями. Неудивительно поэтому, что, по Осборну, в течение четвертичного периода в Европу пришли и сменили одна другую 8 человеческих рас. Немудрено также, что этим принципом Осборна не преминули воспользоваться фашисты, в защиту расовых бредней которых выступал в 1932 г. на евгеническом конгрессе и сам Осборн (Борисяк, 1939).

Ставя в неразрывную связь развитие ледниковых событий и развитие человеческих рас. Осборн не проявил ни малейшего критического отношения к данным геологии и истории первобытного общества, а поэтому все его выводы носят, в лучшем случае, эклектический характер.

Осборн отмечает «совпадение» полигляциалистических выводов европейских полигляциалистов: Пенка, Брюкиера, Гейки и американских: Чемберлена, Сольсбери и Леверетта.

По Осборну, начиная с мустерьской эпохи «открытые места по берегам рек и на возвышеностях были вообще покинуты палеолитическим человеком» (Осборн, 1921, с. 45). Это утверждение Осборна стоит в прямом противоречии с фактическими данными изучения палеолитических стоянок, например, на Украине. Для обоснования переселений «животных и людей в Западную Европу из Азии и с юга из Африки» (Осборн, 1921, с. 48) он выдвинул своеобразную теорию повышений и понижений берегов над уровнем моря. При повышении получались «удобные сухопутные сообщения, облегчающие переселения», ледники отступали, речные долины углублялись, климат был сухой, отлагался лесс.

При понижении берегов исчезали материковые связи и прекращались переселения людей, наступали ледники, речные долины заполнялись продуктами ледниковой эрозии. «Вообще повышение материков происходило в межледниковые эпохи, а понижение — в ледниковые» (Осборн, 1921, с. 49).

Приняв эту, неизвестно чем обоснованную «теорию», явно тяготеющую к теории изостазии, Осборн соответственным образом трактует всю историю первобытного общества и окружавшей его среды.

По Осборну в Европе и в Америке, в конце ледникового периода было крупное понижение. В результате этого «в позднюю неолитическую эпоху образовался Ла-Манш, Англия отделилась от Европы, и Ирландия утратила сухопутное сообщение сначала с Уэльсом, а потом с Шотландией» (Осборн, 1921, с. 50). Сообщение между Британскими островами и Европой прекратилось.

Это, само по себе интересное и, видимо, в значительной

степени верное заключение ничем другим кроме допущения Осборн не подтверждает.

В отношении климата ледникового периода Осборн, как и Мортнилье, не допускает сильного понижения температуры: «присутствие больших ледников и наступление их не служит еще доказательством существования весьма низкой температуры... Эти представления согласуются с нашей теорией, согласно которой животные африканского и азиатского происхождения процветали в Европе до самого конца третьего межледникового периода» (Осборн, 1921, с. 51).

В отношении четвертичной фауны Осборн, исходя из своей миграционистской концепции, считает, что «различные расы людей были свидетелями присутствия в Европе животных, свойственных всем материкам земного шара, за исключением Южной Америки и Австралии... Переселение млекопитающих в Западную Европу в плейстоценовое время произошло из следующих пяти центров:

1) жарких равнин Южной Африки и Южной Азии (бегемот, носорог, слон);

2) умеренного пояса лесов и лугов Европы и Азии (олень, зубр, лошадь);

3) высоких и прохладных цепей Альп, Пиренеев, Кавказа, Урала (сёрна, альпийский козел, альпийская куропатка);

4) степей и пустынь, сухих и высоких плоскогорий восточной Европы и Центральной Азии (осел и лошадь пустыни, сайга, большой тушканчик);

5) тундр близ полярного круга (северный олень, мускусный бык, песец) (Осборн, 1921, с. 56).

Далее Осборн к типичным животным тундры относит также мамонта и носорога (1921, с. 166).

В этой искусственной схеме Осборн совершенно произвольно, без малейшего учета экологических особенностей животных, без учета палеонтологических данных, без учета автохтонного развития в Европе многих животных переселяет их с места на место и экологически противопоставляет, например, «луговых лошадей» — «лошадям пустыни» слона — мамонту и т. д.

Причиной связи явлений, последовательности и преемственности событий у Осборна нет, изменение климатов он называет циклическим, т. е. повторно возвращающимся (1921, с. 77), таким образом, построения Осборна носят антиисторический характер.

К критическим замечаниям Осборна нужно отнести его высказывания по поводу «хронологии террас».

По Осборну пользоваться «хронологией террас» можно весьма осторожно, ибо «террасы различных речных долин

в Западной Европе образовались неодновременно... во многих долинах имеются четыре... террасы, которые могли соответствовать нескольким ледниковым периодам, в других только три, в третьих, как, например, в долине Инна, протекающего около Инnsброка, в Тироле, известно пять террас, между тем, как в долине Рейна, выше Базеля, их шесть...» (Осборн, 1921, с. 42).

Неокатастрофизм

Представление об оледенении, как о катастрофическом явлении в истории Земли, глубоко укоренилось в сознании некоторой части геологов, историков первобытного общества и, особенно, среди зоологов и ботаников. Высказывания и представления некоторых современных исследователей очень часто и по форме, и по содержанию не отличаются от подобных же высказываний и представлений катастрофистов XIX ст. Идеи катастрофизма в современных работах получили название неокатастрофизма, которое впервые применил Шатский Н. С. для обозначения современных катастрофистских концепций в геотектонике (Шатский, 1937, с. 532).

По представлению катастрофистов XIX ст. оледенение представляло «последний переворот, который предшествовал образованию нынешнего органического мира» (Мартенс, 1867, с. 592 — 593). В таком «чистом» виде катастрофистские идеи Кювье попадаются во многих работах, вплоть до начала XX ст. Однако и в XX ст. катастрофистские идеи в гляциалистических воззрениях проявляются очень резко. «Посмотрите только на попытки объяснить ледниковый период, говорит Ратцель, в них еще много остатков теории катастроф» (Ратцель, 1905, с. 564).

Сходство современного учения об оледенениях с учением катастрофистов отмечалось неоднократно (Павлов, 1921, с. 66; Бельше, 1923; Страхов, 1938, с. 419), но в то же время признается, что «в настоящее время теория ледниковых покровов является теорией, стоящей вне всяких сомнений...» (Страхов, 1938, с. 420).

Исходя из этого последнего положения, многие исследователи, особенно биологи, изучавшие возможные последствия влияния ледниковых покровов на органическую жизнь, пришли к выводу, что ледники «стирали в лица Земли» фауну и флору занятых ими областей.

Подобное допущение явилось единственным объяснением отсутствия палеонтологической обоснованности повторяемости оледенений.

Конечно, признать такое «объяснение» мало-мальски на-

учно обоснованным нет никакой возможности. Даже при «стирании с лица Земли» животных и растений последующим оледенением, остатки их в каком-то виде должны были быть в ледниковых отложениях, но на самом деле мы находим достаточное количество остатков растений и животных, указывающее на непрерывный постепенный процесс развития четвертичной фауны и флоры из предшествовавших им третичных. Не видно не только многократных смен флоры и фауны, но и катастрофического вымирания их представителей во время более холодного, чем теперь, климатического состояния. Вопреки строго проверенным фактическим данным, и скорее по литературной традиции, особенно тогда, когда, например, биологи и геологи обоюдно берут на веру непроверенные выводы и кладут их в основу своих суждений,— укоренилось мнение, что в течение четвертичного периода смена флор и фаун происходила катастрофически.

Еще Шимпер и Агассис предполагали, что «во время ледникового периода ледяной пскров покрыл весь земной шар и уничтожил всякую органическую жизнь на нем» (Агафонов, 1932, II, с. 276). Английские исследователи: Меррей, Уоллес, Даукинс считали, что «доледниковая фауна и флора были, практически говоря, истреблены во всей Европе» (Шарф, 1918, с. 19, 21).

Подобные идеи в виде неокатастрофизма, в начале XX ст. и позже, стали широко применяться к истории не только флоры и фауны, но и человека. Эти вредные идеи до сих пор не нашли достаточного резкого отпора в литературе. В научной и научно-популярной литературе XX ст. имеется множество «предсказаний», о грядущей «новой» ледниковой эпохе и о тех ужасах, которые она якобы несет человечеству.

Стремление некоторых исследователей отмахнуться от популяризаторов ледникового учения, рисующих предстоящие «ужасы» человечества от наступления «нового» оледенения — как от несерьезных писателей, или исследователей, никак не может быть оправдано, ибо эта псевдонаучная литература бытует и сейчас не только в зарубежной, но отчасти и в советской литературе. Не нужно забывать, что все подобные псевдонаучные работы, популяризующие ледниковое учение, основываются на работах «серьезных» исследователей-полигляциалистов.

Для иллюстрации того, до каких «геркулесовых столпов» доходит учение о ледниковом периоде у некоторых авторов, приводим несколько примеров из работ начала XX ст. и более поздних, а также современных.

В 1905 г. некто Мейер М. В., опираясь на брюннеровскую

периодизацию климатических колебаний и на указания Мейера Г. о следах «старых ледниковых эпох» в тропической Африке, говорил, что «после этих исследований не может быть уже сомнения, что ледниковые эпохи были распространены одновременно по всей Земле»... Если наблюдения американского астронома Ленглея над проявлениями лучистой энергии Солнца верны, то «мы в настоящее время находимся накануне новой ледниковой эпохи... никто не может знать, не начнут ли когда-нибудь наши глетчеры без всякой бросающейся в глаза внешней причины медленно, тихо, точно подкрадывающаяся к человеку коварная смерть, спускаться все ниже и ниже в наши долины и не похоронят ли они в конце концов под собой целые культурные области». «Измерения Ленглея поставили нас лицом к лицу с этой возможностью. Его приборы являются для нас *memento mori* (помни о смерти)» (Мейер, 1905, с. 34 — 37).

Вот какую перспективу будущего нарисовал этот горнопопуляризатор, нашедший место своим измышлениям на страницах журнала «Вестник знания».

В 1907 г. другой подобный автор, Скиндер В. А.*) провозгласил, что «под влиянием льда погибла роскошная растительность и... под влиянием того же льда развился человек... результатом воздействия льда на животный мир явилась метаморфоза: *Homo stupidus* — *Homo sapiens*» и что «всею своею нравственностью мощью человек обязан этому же льду» (Скиндер, 1907, с. 17), и далее говорит тот же автор «со Скандинавии двинулись на юг огромные массы льда... гонимые холодом, с севера на юг двинулись все животные.

Условия жизни урвропейца теперь значительно усложнились... Хуже всего пришлось обитателю Северной Франции и Бельгии. Путь отступления к югу ему был отрезан теми, синевшимися к северу обитателями Южной Франции, которые бежали от альпийских и пиренейских льдов; таким образом, беглецы с юга и льды с севера принудили северного урвропеца и урбельгийца... забраться в пещеры» (Скиндер, 1907, с. 23).

В 1930 г. в наших магазинах появилась книга, напечатанная на русском языке в Токио, принадлежащая некоему Гернету, который излагает «новую ледниковую теорию общедоступного изложения о ледяных лишаях». На основании своей «теории» Гернет говорит, что наступит «ужас новой ледниковой эпохи. Ужас наступления на наиболее культурные уголки Земли ледяного лишая, наступление стихийного,

* По специальности химик,

которому ничего противопоставить нельзя. Ужас взаимного истребления людей массами, ради права на кусок земли, не покрытой ледяным лишаем. Ужас, вообще не поддающийся моему описанию» (Гернет, 1930, с. 116).

Измышления Гернeta и им подобные можно было бы не приводить, если бы они не имели никакого значения, как думают некоторые геологи. Однако подобные упражнения в изобретении «новых» ледниковых теорий не всегда оставались достоянием только геологии.

Французский ученый Д'Ассье А. перенес ледниковую гипотезу в область антропологии, проповедуя, что разница в развитии народов Востока и народов Европы зависела от ледниковых событий. По Д'Ассье «В страшном полярном холде и в суровости климата северного полушария следует видеть причину того, что народонаселение высоких плоскогорий Азии было вынуждено эмигрировать из своей родины» (цитировано по Мечникову, 1924, с. 121). Критику взглядов Д'Ассье мы находим у Мечникова, который деликатно отмечает, что гипотеза Д'Ассье построена «на очень зыбком фундаменте» (Мечников, 1924).

Таким образом применение гляциалистических построений к истории первобытного общества требует строгого критического пересмотра. Укоренившееся мнение о том, что «не будь ледникового периода, не было бы и человека», «ледниковый период создал человека», стоит в прямом противоречии с марксистско-ленинским учением о происхождении и развитии человека. Тем не менее, подобные утверждения мы находим в книге Вейнерта Г. «Происхождение человечества», изданной Биомедгизом (Вейнерт, 1935, с. 301). Критику ледниковой концепции в вопросах происхождения человека, в частности взглядов Вейнерта, мы находим у Нестурха (1934, с. 390), однако и Нестурх не раскрыл до конца вредность подобных теорий.

В настоящее время историкам-археологам приходится пользоваться для своих выводов данными, которые дают им геологи, палеонтологи и биологи. Но значительная часть ученых названных специальностей не только не освободилась от идей катастрофизма, но, наоборот, продолжает разрабатывать эти идеи в самых разнообразных аспектах.

Современной неокатастрофистской тенденцией в геологии является уже упоминавшееся «предсказание» грядущей ледниковой эпохи. Мысль о том, что мы живем в «межледниковый» период, «накануне новой ледниковой эпохи», высказал не так давно польский ботаник Шафер (1932), а у нас Резниченко (1931, с. 227).

Исходя из гипотезы Кроля об изменении эксцентриситета

земной орбиты в 1943 г. с «предсказанием» будущего оледенения выступил Гамов. Это случится по Гамову через 50 000 лет, при чем, «в Европе льды опустятся со Скандинавии и уничтожат города Осло, Копенгаген, Стокгольм и Ленинград и вероятно приостановятся перед Лондоном, Парижем и Берлином» (Гамов, 1943, с. 228).

Свои вычисления и «предсказания» Гамов подкрепляет ссылками на геологические данные. Однако по всей его книге виден спекулятивный характер выдвигаемых положений, рассчитанный на сенсацию и не подкрепляемый серьезными научными данными. С легкостью достойной удивления, Гамов утверждает, что через 20 000 лет тропическая растительность разовьется в Канаде и, в Северной Германии, но в связи с увеличением эксцентриситета земной орбиты все же, через 50 000 лет, там настанет оледенение с катастрофическими последствиями.

Из всего сказанного следует вывод, что полигляциализм в любом своем изложении является разновидностью катастрофизма.

Даже видные исследователи, отвергавшие теорию катастроф вообще, фактически стояли на позициях катастрофизма в вопросе об оледенениях. Так, например, Павлов А. П. считал, что «последний период ознаменовался чрезвычайно резкими колебаниями климата и развитием ледяных покровов, под которыми исчезли огромные пространства европейских земель и морей. Неоднократное надвигание и отступание ледяных покровов и энергичная работа водных потоков, питаемых льдами, создали... сложную картину отложений этого периода... Каждый ледяной покров своим движением разрушал те отложения, по которым он двигался, естественно поэтому, что хорошо сохраняться могли лишь отложения последнего ледяного покрова» (Павлов, 1936, с. 8, 166, 260). Таким образом сильная разрушающая сила льда приводится Павловым как доказательство отсутствия органических остатков, доказывающих чередование ледниковых и межледниковых эпох.

Биологи, принявшие на веру полигляциалистическую схему, получив геологическое «подтверждение» губительного влияния ледников на органический мир, развили идеи неокатастрофизма до невозможных пределов.

Гляциальный неокатастрофизм в биогеографии

Биогеографическая литература неокатастрофистского содержания чрезвычайно обширна, поэтому мы не ставим себе задачей подробный ее обзор. Для наших целей достаточно рассмотреть лишь некоторые характерные работы.

Неокатастрофизм некоторых биогеографических работ является логическим следствием ледниковой гипотезы, ибо если бы оледенения действительно были и повторялись так, как это рисуют гляциалисты, то многие организмы неминуемо должны были бы погибнуть. Так как подобной картины все же не наблюдается, и все более и более часто обнаруживаются в живом, или ископаемом виде организмы, так или иначе выдержавшие ледниковые испытания, биогеографам, естественно, приходится искать объяснения подобного явления в миграциях животных и растений. Миграционистская биогеографическая концепция неоднократно подвергалась справедливой критике, однако, поскольку ее идея основа — ледниковая гипотеза — оставалась незыблемой, никакого прогресса на пути отказа от миграционистских теорий в биогеографии до сих пор не наблюдается.

Современная палеогеография показывает, что для объяснения находок остатков животных и растений в несвойственных им ныне широтах все менее и менее нужно применять миграционистскую теорию, так как корни современной флоры и фауны в подавляющем большинстве случаев достигают непосредственно не только постплиоцена, но даже плиоцена и миоцена.

Посмотрим же, что нам говорят современные биогеографы. Один из наиболее критически настроенных современных биогеографов — ботаник Козо-Полянский Б. М. справедливо говорит, что, «невзирая на... то, что о ледниковом периоде существует почти необозримая литература, многое в нем совершенно неясно ...прежде всего не известно, сколько раз надвигались эти ледники, сколько было «оледенений» (Козо-Полянский, 1931, с. 81). Неудивительно поэтому, что, не имея ясности в представлениях о так называемых ледниковых событиях, Козо-Полянский сам неоднократно скатывается на позиции неокатастрофизма.

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...» (Козо-Полянский, 1931, с. 20). Из приведенной цитаты видно, что геологические изменения на поверхности Земли этот автор мыслит в виде катастроф, что естественно отразилось на его дальнейших рассуждениях по поводу происхождения горных сосняков и сопутствующей им флоры в пределах Средне-Русской возвышенности.

Козо-Полянский считает, что «в момент наибольшего развития ледника северная растительность, включая сосну и бородников, отошла в более южную полосу, куда ледник уже

не вдавался... В области Средне-Русской возвышенности, где имело место трехстороннее обложение ледником, сосна тогда уцелела на мелах и известняках по той же причине, по какой она в горах перебирается на эти именно субстраты» (Козо-Полянский, 1931, с. 163).

Широко применяя миграционистскую 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» (Козо-Полянский, 1931, с. 168).

Конечно, применение «научной фантазии» к решению вопросов истории Земли, требующих точной трактовки, не может быть признано полноценным методом исследования, но в данном случае Козо-Полянский, косвенно оценил гляциалистические построения как научную фантазию, в чем нужно признать его правоту.

Классической «научной фантазией» является «фитогляциальная» неокатастрофистская теория оледенения Титова И. А. Суть этой теории в кратких чертах следующая: «Грандиозные размахи накопления и разлива льдов являются следствием воздействия растительного покрова на климат' после геологической революции» (Титов, 1934, с. 188). При этом «на пространствах, освобождаемых льдами, формируется новый рельеф. Вода и ветер неустанно ведут свою работу. Рельеф эволюционирует. В то же время эволюционирующие растительные организмы, приспособляясь к новым условиям, мигрируя и слагая растительные сообщества, ведут новый захват новой среды жизни, новых материнских пород, обновленных водосборных театров... Существование эволюционирующих георастительных систем сопряжено с трагической перспективой — то близкой, то более далекой перспективой угасания жизненных процессов и подавления этих процессов абиотическими факторами, когда зольно-пищевые ресурсы приближаются к критическим моментам их исчерпания. После ледниковой эпохи, после длительной разрушительной деятельности разлившихся ледяных масс и талых вод новые водосборные театры имеют новые запасы зольно-пищевого капитала, новые источники плодородия среды, которые вовлекутся эволюционирующими растительными сообществами в новые эволюционирующие биологические круговороты... Наступает межледниковая эпоха и следуют новые эпохи развития симбиотических растительных консорций, растительных формаций и систем растительных сооб-

шеств» (Титов, 1934, с. 183). Итак, георастительные системы, по Титову, влияют на климат и могут быть причиной «разлива льдов» одного из «абиотических факторов» Титова.

Работа Титова, написанная тяжелым языком и стилем, является ярким примером псевдодиалектической работы. Автор на основании микроклиматических наблюдений и установленных им и другими исследователями фактов влияния растительных сообществ на элементы климата, взялся объяснить причины оледенения влиянием растительности, перенеся верные для болота «Макаровский Мох» (место работ Титова) наблюдения на весь земной шар и приняв при этом на веру как несуществовавшее чередование «ледниковых эпох», так и другие неоправдавшиеся геологические теории, например, об золовом происхождении лесса и другие. Мудрствуя, подобно Титову, некоторые авторы ухитрились даже возникновение жизни на Земле связать с оледенением; так, например, Павлов Н. В. пишет: «Известно, что возникновение жизни совпадает с окончанием древнейшего из оледенений» (Павлов Н. В., 1940, с. 48).

Странно, что не только оледенения, но и отдельные частные явления, с ними связываемые, рисуются многими авторами в виде каких-то катастрофических явлений. Так, например, ботаник Клепов представлял лессообразование в виде катастрофического явления, связанного с лессовыми бурями. По Клеопову лесс «почти целиком засыпал леса во время нового вюрмского наступления ледника... лесная растительность во время последнего вюрмского периода лессообразования, ища спасения от лессовых бурь, пряталась в долинах больших рек и оставила водоразделы» (Клеопов, 1931, с. 209).

Упрощенное неокатастрофическое представление об истории растительности в связи с ледниковыми событиями, доходит у некоторых авторов почти до абсурда. Так, например, Дохман Г. И. в книге «История растительности СССР», изданной в 1938 г.* рисует изменение в составе и распределении растений с конца третичного периода, как ледниковую катастрофу в прямом смысле. «Известно уже, говорит Дохман, что роскошная третичная растительность в местах, покрытых ледником, была уничтожена нацело. Но какая-то часть растений, гонимая волнами холода, двинулась к югу, ища там убежища для переживания столь тяжелой катастрофы, скрываясь от холодного дыхания наступающего ледника. Движение на юг этим растениям было преграждено вы-

сокими горами Кавказа, Туркменистана, Алтая и Карпатами» (Дохман, 1938, с. 79).

В Америке, по Дохман, дело обстояло иначе в связи с тем, что там горные цепи направлены с севера на юг. Там часть растений, «гонимая ледником, двинулась к югу, другая часть растений сохранилась в пределах самого ледника на отдельных возвышенностях, не покрытых льдом» (Дохман, 1938, с. 80). Далее Дохман говорит о возрождении флоры в межледниковые эпохи и о гибели южных растений или отступании их на юг в ледниковые эпохи.

Неопровергнутым доказательством бывшего оледенения Дохман считает валуны; так, она говорит: «если мы находим валуны в той или иной местности, сомнений нет. — здесь некогда был ледник» (Дохман, 1938, с. 73).

Нет необходимости доказывать крайнюю несерьезность и упрощенность гляциалистических взглядов, в изложении Дохман, так как это видно само собою.

Не лучше обстоит дело с трактовкой ледниковых событий и среди биогеографов-зоологов.

Так, например, зоолог Гептнер В. Г. в работе «Общая зоогеография», изданной в 1937 г., о ледниковом периоде говорит следующее: «...влияние ледникового периода на фауну Европы и Северной Азии было, в конце концов, катастрофическим. Максимальные продвижения ледников должны были в ряде мест стереть с лица Земли животное население (хорошим подтверждением этого служит бедность современной фауны высокогорных районов, которые были покрыты сплошными ледниками, например, Памира) и создать неблагоприятные условия для теплолюбивых форм окружающих местностей» (Гептнер, 1937, с. 465).

Не вдаваясь, в данном случае, в разбор причин бедности фауны высокогорных районов, мы отметим, что в вышеприведенном утверждении Гептнера нельзя не отметить логичности выводов с точки зрения биолога. При покрытии местности сплошным огромным ледником вымирание теплолюбивых и вообще большого числа органических форм, как говорит Гептнер, «должно было быть». На самом же деле такой катастрофичности в развитии фауны в Европе не наблюдается.

Почти те же взгляды, что и Гептнер, высказывает другой наш зоогеограф Пузанов. «Фактически, говорит Пузанов, мы констатируем в Европе стихийное вымирание теплолюбивых животных и растений после каждого наступления ледников» (Пузанов, 1938, с. 136).

Более широко развивает неокатастрофистские взгляды зоолог Рейниг, принявший как факт не только оледенение Европы, но и всей Северной Азии (по Обручеву).

* Под редакцией В. В. Алексина.

По Рейнигу «уже к концу третичного периода, пожалуй, в большей части северного полушария, выше чем до 80° с. ш., должна была существовать относительно общая флора и соответствующий мир животных...»

Во время диллювиального оледенения третичные элементы были оттеснены в экологически адекватные более южные области.

Такие большие рефугиумы — и теперь еще существующие центры додиллювиальных животных и растительных форм — имеются в Южной Европе, в передней Азии, в Восточном Китае, в восточных штатах Северной Америки, в области Ванкувер, в Мексике, в центральных азиатских степях и в степных и пустынных областях западной части Северной Америки.

Лесные формы в Восточной Азии, оттесненные полярными льдами, отошли не только на юг, но и через мост Беринга на американский континент.

Благодаря диллювиальным смешиваниям фаун, находящим, надо полагать, свое объяснение в странствовании полярных ледяных полей в западно-восточном направлении, была до известной степени нарушена первоначальная гомогенность голарктической фауны».

Подразделение Голарктики «должно логически исходить из установления больших рефугиумов ледникового периода и заселенных оттуда областей после отступления полярных глетчеров» (Рейниг, 1937, с. 107 — 110).

Учение о больших и малых рефугиумах является лишь разновидностью миграционистской теории в биогеографии, как уже указано было, сильно распространенной среди биогеографов. Наиболее видным теоретиком «центров переживания» или рефугиумов для растений и животных из числа наших биогеографов является Лавренко (1930, 1938).

По понятиям Рейнига переселения животных и растений носили характер «вторжений», «инвазий» и тому подобных катастрофических явлений. «В Северной Америке, говорит Рейниг, Скалистые Горы образуют более или менее характерную границу между областями вторжения с запада и востока. Напротив, в Евразии инвазионные фауны и флоры восточных и западных больших рефугиумов прерываются на широте, которая заполняет все пространство между обеими областями отступления полярных глетчеров» (Рейниг, 1937, с. 108).

Нет сомнения в том, что ледниковая гипотеза внесла необозримую путаницу в биогеографию и заставила биогеографов сойти на боковые пути разрешения вопросов, связанных с распределением растительных и животных форм на зем-

ной поверхности. Это видно не только из приведенных выше концепций гляциального неокатастрофизма, но и из подавляющего числа всех биогеографических работ.

Неакатостралистское понимание амфибoreальных и биполярных дизъюнкций

В последнее время для объяснения биполярного и амфибoreального распространения животных и растений стали широко привлекать влияние того же всемогущего ледника.

Амфибoreальное распространение характеризуется тем, что та или иная форма встречается на западе и на востоке умеренных широт, отсутствуя посередине. Примеров амфибoreального распространения много как среди водных (уторь, минога, лосось, тюлень обыкновенный), так и наземных (древесная лягушка, голубая серока) животных, а также среди растений (дуб, серебристая липа, вяз и др.).

Все эти формы встречаются с одной стороны на западном, атлантическом участке Европы, отсутствуют в Сибири и вновь появляются на тихоокеанском участке умеренных широт Азии. По Бергу причину исчезновения субтропической флоры и фауны в Сибири в послемордовское время «мы должны приписывать... ледниковому периоду. В эту эпоху в умеренных широтах растительное и животное население должно было вымереть или удалиться в более южные широты. Осталось оно лишь в местах, которых в течение ледникового периода сохраняли более умеренный климат: таковы Западное Закавказье, Маньчжурия, Талыш (Ленкоранский уезд), Япония, Атлантические штаты Северной Америки» (Берг, 1909, с. 261). Вообще, по Бергу, отсутствие названных выше форм в Сибири «есть результат ледникового времени, истребившего здесь фауну и флору более умеренного климата» (Берг, 1934, с. 72).

Разбирая вопрос о двух средиземноморских моллюсках: *Gibbula adriatica* Philippi и *Cymatium corrugatum* Lam., встречающихся также в Тихом океане у берегов Калифорнии, Берг пишет: «По моему мнению, в верхнеплиоценовом Сибирском море должны были встречаться и названные средиземноморско- boreальные виды, которые в ледниковое время вымерли на севере, сохранившись лишь у берегов Калифорнии и Японии, а также в форме тождественных или близких видов в европейском Средиземном море» (1934, с. 76). По мнению Берга, большая часть морских амфибoreальных видов «ведет свое начало из плиоценового моря» (1934, с. 77).

Мысль Берга о сплошном boreальном распространении многих животных и растений в плиоцене находит свое под-

тверждение в палеонтологических данных, но мысль о том, что амфибoreальная дизъюнкция есть следствие ледникового периода, не доказана, хотя бы потому, что многие амфибoreальные виды, например, древесная лягушка, некоторые виды летучих мышей, серебристая липа, и сейчас не могут жить в Сибири по причине суровости для них современного климата, современный же сибирский климат не есть следствие ледникового периода.

Таким образом, возникновение амфибoreальной дизъюнкции нельзя рассматривать как следствие ледникового периода, потому, что это слишком упрощенная и гипотетическая форма решения этого вопроса. Если же и современный, во все не ледниковый, климат способен создать такую дизъюнкцию, то тем больше требуется осторожности в применении гляциалистических критериев в решении подобных вопросов. Кроме того, не все биogeографические изменения нужно сводить только к климатическим воздействиям.

Биполярное распространение животных, по Бергу, состоит в том, что многие морские формы «встречаются в умеренных широтах. Примером могут служить котики (род *Arctocephalus*), которые у западных берегов Америки отсутствуют в тропической части. Такое же явление можно наблюдать и среди наземной фауны и флоры» (Берг, 1938, с. 419).

«Объяснение этого парадоксального географического распространения таково: в ледниковое время тропики охладились, и северные типы могли расширить область своего распространения и на южное полушарие. В послеледниковое время температура поднялась, и эти организмы удалились из тропиков, оставшись в умеренных широтах северного и южного полушарий» (Берг, 1938, с. 419).

Таким образом, происхождение биполярности, по Бергу, связано с тем, что некоторые бореальные формы не выдерживают температуры тропиков, а требуют привычных для них, более низких температур, унаследованных якобы от ледникового периода. Однако, пока нет никаких доказательств охлаждения тропиков в течение так называемого ледникового периода. Не с меньшим основанием можно допустить, что морские виды, приуроченные обычно к своим ареалам, нередко выходят за их пределы и, попав, например, из северных вод в более теплые, во все не погибают, а только проходят их, оседая там, где условия существования для них вполне подходящие. Иллюстрацией этому могут служить многочисленные случаи появления китообразных вдали от основного своего современного ареала, в том числе северных форм, — под тропиками.

С этой точки зрения биполярное распространение котиков, животных, приспособленных к жизни в воде, то есть могущих распространяться по воде и акклиматизироваться в экологически подходящих условиях, не может быть признано удачным примером разбираемого вопроса, а тем более нельзя усматривать в примере распространения котиков связь с ледниковым периодом.

По Гептнеру, который является сторонником ледниковой гипотезы происхождения биполярности, существуют и другие причины объясняющие биполярность. «За много лет, в течение которых явление биполярности привлекает внимание зоологов, из большого списка биполярных форм исключено значительное количество, и число их заметно уменьшилось. Это произошло потому, что ряд форм, живущих биполярно на поверхности, как, например, ребровик *Beroe siscymis*, были позже обнаружены в тропической зоне на глубинах. Число таких видов довольно значительно и к ним время от времени прибавляются новые. Так была обнаружена «сложная биполярность» 5 видов гефирей, нескольких форм ракообразных и т. п.» (Гептнер, 1936, с. 408).

Из приведенного замечания Гептнера видно, что значительная часть примеров «биполярного» распространения морских животных может быть объяснена далеко недостаточной еще изученностью океанических глубин. Таким образом здесь, как и у палеонтологов первой половины XIX ст., неполнота фактов, явилась причиной возникновения ложных гипотез.

Несколько сложнее обстоит вопрос с биполярным распространением растений. Однако, как говорит Вульф, из числа биполярных растений, таких, которые в своем распространении не обязаны заносу человеком, насчитывается всего 16 видов: пять осок, лисий хвост (*Alopecurus alpinus*), одна примула, одна крупка, одна горечавка и некоторые другие.

Вульф склонен объяснять распространение этих растений из Арктики на юг в Антарктику — по горным хребтам, в частности вдоль Кордильер и Анд. Кроме того, он допускает в этом также роль «передвижения материков», в связи с чем получилось «перемещение экваториальной зоны» (Вульф, 1944, с. 511). Даже если стать на точку зрения «горной теории» Вульфа, то нет необходимости прибегать к ледниковой гипотезе для объяснения биполярного распространения указанных растений.

Однако существует еще ряд факторов, могущих способствовать переносу растительных семян и целых растений на далекие расстояния.

Могучим фактором такого рода являются морские течения, которые Вульф, неизвестно по каким причинам, отнес

к разряду «ничем не подтвержденных доказательств», от которых «давно пора совсем отказаться» (Вульф, 1944, с. 511). Простой взгляд на карту морских течений показывает, что все, что может плавать в воде, попав в море, может быть унесено из полярного бассейна к берегам Антарктиды (через Ойя-Спво, Северное течение западных ветров, Калифорнийское, Экваториальное течение и Южное течение Западных ветров) и обратно — от Антарктиды к северу (через южное течение Западных ветров, Бенгальское, Южно-экваториальное Флоридское течение и Гольфстрим).

Подтверждением сказанному служат прямые наблюдения, исключающие дискуссию по этому поводу.

На восточном берегу Белого моря найдены были современные семена мимозы — *Mimosa scandens*, (Севастьянов, 1810, с. 337; Кропоткин, 1871, с. 64).

Плоды вест-индийского растения *Entada gigalobium* занесены теплым течением на северную оконечность Шпицбергена (Кропоткин, 1871, с. 53), на юго-западной оконечности Новой Земли находимы были стволы бамбука (Кропоткин, 1871, с. 58).

В настящее время подтверждением заноса экзотических материалов от берегов Северной Америки до Новой Земли служит также нахождение шлаков. Так, например, у Новой Земли, в приливной полосе, на первом береговом валу, среди морской гальки встречаются окатанные, сильно пористые куски заводского шлака. Подробное микроскопическое и химическое исследование такого одного образца, произведенное Белянским Д. С. в Петрографическом Институте Академии наук СССР, показало, что образец этот является шлаком одного из металлургических заводов Пенсильвании, расположенного в долине реки Лигай, впадающей в Делавар у г. Филадельфии. Шлак этот, повидимому, был принесен сюда Гольфстримом с берегов Америки, проделав, таким образом, довольно длинный путь» (Лупанова, 1935, с. 45).

Приведенный нами краткий разбор вопроса об амфибoreальном и биполярном распространении животных и растений ясно показывает, что привлечение для его решения губительного последствия ледников является легчайшей и, в конечном итоге, несерьезной попыткой объяснить явление, имеющее более сложную историю и более многообразные причины, лежащие вне ледниковой гипотезы.

Взгляды русских зоологов и ботаников на ледниковый период

Разработке и осмыслинию учения о ледниковом периоде много внимания уделили русские зоологи и ботаники,

Известный русский зоолог и путешественник Богданов М. Н. (1841 — 1888) сделал попытку критической оценки происхождения фауны Европейской России в связи с гипотезой об оледенении. Во время работы Богданова многие фактические данные еще не были известны, но он уже тогда указывал, что нет исхода «в бесконечном собирании фактов», что необходимо осмыслять их и делать обобщающие выводы.

В работе «Птицы и звери черноземной полосы Поволжья и долины средней и нижней Волги», напечатанной в 1871 г., Богданов доказывал существование степной фауны на юге СССР в доледниковое время, и что степные формы «мы видим теперь может быть на тех самых местах» (1871, с. 212). Таким образом Богданов не признавал миграционистской теории в отношении степной фауны. Дизъюнкции ареалов Богданов объяснял палеогеографическими причинами: «погружением некоторых местностей под уровень моря». О ледниковой эпохе Богданов говорил, что она рисуется ему в таком виде: «Скандинавия и Финляндия действительно были покрыты ледниками, но среди них были проспранства, свободные от льда, где существовала органическая жизнь, хотя в том виде, как теперь в тундре».

«Как зоолог я не могу признать, чтобы сплошной ледяной покров, когда-либо покрывал всю Финляндию и еловую область России, потому что в таких условиях не мог бы уцелеть лемминг или лапландская пеструшка» (Богданов, 1884, с. 132).

Эти выводы Богданова, высказанные в момент «второго рождения» ледниковой гипотезы, благодаря работам Торелля и Кропоткина, показывают серьезность и умеренность их автора в решении вопросов, касающихся оледенения.

По поводу спора о характере ледникового периода Богданов писал: «...мы думаем, что если будут вести его в тех же узких рамках, как до сих пор, то едва ли он кончится когда-нибудь. Дело в том, что в этом споре защитники того или другого взгляда строят гипотезы на исследованиях, произведенных на ограниченных пространствах Финляндии и в прибрежьях Балтики; результаты этих местных исследований прилагаются ко всему пространству области валунов, забывая, что большая часть этой области до сих пор не обследована» (Богданов, 1884, с. 131 — 132).

Со времени, протекшего после этих высказываний Богданова, исследования признаков оледенения были произведены на обширных площадях, однако критические замечания Богданова и теперь остаются в силе, так как, устранив узость территориальную, исследователи не вышли из предвзятости и узости гляциалистических концепций.

Богданов признавал существование Эрратического и Арапо-Каспийского бассейнов, которые по его мнению исчезли в последниковую эпоху.

«И так, — заключает Богданов, — современная фауна эрратической области в последниковую эпоху прошла следующие фазы развития:

1) болотно-водная фауна и отступание приморской фауны на север;

2) централизация болотно-водной фауны в нижних частях страны и появление в верхних частях перевалов тундры и ее фауны;

3) еще большее сужение болотно-водной фауны на болотах, озерах, речных долинах; заселение тундры таежной растительностью и ее животными;

4) отступание тундры на север; развитие тайги; движение лиственных пород и сопутственной им флоры и фауны в тайгу» (Богданов, 1871, с. 215).

Таким образом Богданов на основании развития болотно-водных элементов фауны доказывал существование Эрратического морского бассейна в последниковое время; при этом Богданов пытался нарисовать картину развития ландшафта с точки зрения зоолога в подтверждение геологии.

С точки зрения методологической такой способ освещения вопроса правилен и, хотя многие положения Богданова уже устарели, все же Богданов оказал определенное влияние на развитие изучения истории фауны и ландшафтов в России. Взгляды Богданова поддерживал Кулагин (1921, с. 41).

В 1922 г. Станчинский В. В. попытался применить метод Богданова к восстановлению последниковых ландшафтов. Для этого Станчинский использовал более новые данные о распространении птиц, в частности водно-болотных (особенно уток и поганок), в Европейской части СССР. По Станчинскому после исчезновения оледенения Европейская часть СССР пережила следующие эпохи изменения ландшафта:

- 1) озерно-тундряная (арктическая);
- 2) лугово-лесная (березово-осиновое редколесье);
- 3) пустынно-степная (средне-русская пустыня);
- 4) лесо-степная;
- 5) лесная (таежная), т. е. современная.

В отличие от Богданова, Станчинский построил свою схему не с точки зрения зоолога, а с точки зрения исследователя, принявшего на веру пустынную концепцию Тутковского и подогнавшего к этой концепции некоторые факты, имеющие иное объяснение. Таким образом у Станчинского возник-

ла эпоха Средне-Русской пустыни, — вывод вовсе не вытекающий из распространения водно-болотных птиц.

Схема Станчинского, как искусственная, не нашла распространения даже среди зоологов.

Методом анализа современного распространения птиц, для познания прошлой истории нашей страны в четвертичный период, пользовался также Мензбир М. А. (1855 — 1935). В работе «Орнитологическая география Европейской России», вышедшей в 1882 г., Мензбир пытался нарисовать картину развития ландшафтов и фауны Европейской России в ледниковый период, при этом представления Мензбира в это время носили катастрофический характер. По Мензбиру «Европейская Россия представлена была тремя участниками суши: карпатским, сызранским и уральским, на которых сконцентрировалось животное население северных стран, исходящее из своей родины неблагоприятными условиями существования» (Мензбир, 1882, с. 229 — 230). Эти три центра сохранения фауны Мензбир считал разъединенными ледником или морем (1882, с. 230), однако позже (1900, с. 126) он допускал, что сообщение между ними было не целиком свободным.

На незанятой ледником территории, «на западе, в южной части ледника были местами болота, местами озера и отсыпьда на юг, отчасти по песчаным руслам, текло много разных размеров рек. На грядах между ними были лесные колки, отчасти из лиственных пород (дуб, береза, липа, клен), отчасти из хвойных (сосна, ель), а на более ровных местах были степные участки. Из типичных животных тогда жили, мамонт, носорог, зубр, гигантский олень, северный олень, дикая лошадь, сайга, бобр, кабан, сурок, пищуха; из птиц — дрозды, стрепеты, журавли; из лесных форм — глухари. Особенно богата была болотная фауна.

На восточном уральско-устырском участке была иная картина. В северной части этого участка к фауне карпатско-южного типа добавился эласмотерий, были быки, возможно овцебыки. На юге этого участка, от отрогов Уральского хребта до песков и глин Устырта, были степи, с разбросанными между ними колками. Эти степи были покрыты разного рода полынками и имели широкие песчаные просторы. В результате такого ландшафта мы встречаем, говорит Мензбир, вблизи один от одного: северного оленя, сайгу, джейрана, бобра, диких лошадей, кулана, кабана, тигра, барсука, корсака, зайцев, тушканчиков, из птиц — дрофу, стрепета и других. В этой, нарисованной Мензбирем картине обращает на себя внимание то, что он как зоолог, не разграничивал отдельных групп животных от других, живших с ними на общих или смежных участках. Мамонт по Мензбиру не пред-

ставляет какого-то исключения или чуда, а живет в сообществе знакомых нам животных современной фауны, но в иных ландшафтных условиях. Это положение позже забыли многие исследователи и стали помещать мамонта то в тундре, то в особые «суровые» климатические условия, не рассматривая его как члена биоценозов, нередко близких к современным.

В этой же картине Мензбир дает ответ на вопрос, как могла получиться так называемая смешанная фауна.

После оледенения настал, по Мензбиру, озерный период — «первая стадия осушения русской равнины». Фауна стала расселяться из упомянутых трех центров и из четвертого Алтайского; особого развития достигла фауна болот и озер. Мензбир, как и Богданов, считал, что болота и озера занимали тогда большую часть площади Европейской России.

Доказательством существования этого периода Мензбир считает спорадическое распространение лебедя-кликуна. Озерный период, по Мензбиру, сменился периодом травянистой растительности, за которым настал период лесной растительности, длившейся до сего времени.

По поводу происхождения тундры Мензбир придерживался мнения о молодости этого ландшафтного образования (1882, с. 239). В работе «Великое оледенение Европы — век мамонта и пещерного человека», изданной в 1923 г., Мензбир говорил: «Схематизация ледниковых явлений допускает существование тундры с самого начала ледникового периода, на что нет никаких фактических указаний» (1923, с. 65). «Европейская тундра не могла развиться в ее современных пределах раньше отступления ледника... также и в Сибири развитие тундры завершило ряд событий, а не открыло его... в Северной Сибири не степь сменила тунду, а наоборот, тундра водворилась на месте луговых равнин» (Мензбир, 1923, с. 67 — 68).

Таким образом Мензбир держался мнения, противоположного Нерингу, схему которого он подверг резкой критике.

В 1934 г. вышла последняя работа Мензбира по истории фауны, которая не внесла ничего принципиально нового в его взгляды, высказанные раньше, за исключением того, что в этой работе Мензбир попытался данные по истории фауны втиснуть в полигляциальную схему, которой он раньше не признавал. Эта попытка Мензбира оказалась неудачной.

Таким образом Мензбир в течение свыше 50 лет пытался осмыслить, с точки зрения зоолога, ледниковые события, но, как видно из его последней работы 1934 г., этот вопрос для него остался неясным. На примере работ Мензбира наглядно видно, что зоологу, не вооруженному подробными геологи-

ческими; критическими переработанными данными, не под силу решать вопросы геологической истории ландшафта.

Аналогично предыдущему положение с геологическими выводами Сушкина П. П. (1868 — 1929), сделанными на основании зоологических данных.

Сушкин так представлял климатическое состояние в ледниковой эпоху. Климат суши, прилегавшей с севера к Арабо-Каспийскому бассейну, был влажный, а поэтому область эта была более богата растительностью. Об этом говорит находка остатков бобра на реке Эмба и гигантского оленя на запад от Иргиза под 48° с. ш. После исчезновения ледника из Европы сократился и Арабо-Каспийский бассейн, поэтому стало сухое. Там где были леса с их фауной, появились формы, свойственные пустыням.

В фауне Сибири и Монголии Сушкин допускал большие изменения состава в последниковое время. «Фауна северо-западной Монголии сложилась к концу оледенения» (Сушкин, 1925, с. 78). Фауна островков лесостепи и степи таежной зоны Сибири и альпийских вершин таежных хребтов Сибири — почти тождественна с фауной альпийской зоны Центрального Алтая (Сушкин, 1925, с. 58). Подтверждение этого Сушкин видит в находке остатков аргали (*Ovis ammon*) в четвертичных песках Красноярска.

В 1935 г. вышла в свет книга Серебровского П. В. «История животного мира СССР». Этот автор пишет, что «историк фауны и зоогеограф особенно должны считаться с ледниковым периодом. Это сопряжено с большими трудностями» (1935, с. 38). Несмотря на критический подход к вопросу, автор как зоолог избрал основой своих построений полигляциальную схему Пенка и Брюкнера в изложении Мирчинка и Громова, приняв ее на веру. Это и предопределило путаницу и непоследовательность его выводов. Серебровский настаивает на уничтожающем влиянии ледника на фауну, а взгляды, допускающие, что ледниковый период отразился на состоянии фауны в меньшей степени, чем обычно думают, он называет «метафизическими» (1935, с. 38).

Более умеренные взгляды мы находим в работе Серебровского «История органического мира», изданной в 1930 г. Заслуживает внимания его указание на то, что «достаточно понизить температуру Евразии на 4 — 5°, как птицы (а также насекомые и млекопитающие) будут отодвинуты далеко на юг. Многие из них совершенно перестанут существовать в Якутской республике и в Средней Сибири. Мы имеем факты прерывчатого распространения, которое можно объяснить единственным допущением, что климат Сибири геологически недавно охладился на 4 — 5°» (Серебровский, 1930, с. 180).

Серебровский специально занимался вопросом о зависимости распространения птиц от температуры и пришел к выводу, что многие птицы прямо реагируют на понижение температуры, то есть по этой причине сужают ареал.

По Шарфу ледниковый период мало отразился на состоянии органического мира Европы. Серебровский резко возражает Шарфу, говоря: «понятно, что если вместо прежнего леса такого типа, который есть например, в Батумской области, надвигается северная сосна, ель, осина и потом обраzuется криволесье, замещающееся далее тундрой, то ни одно животное не сможет удержаться в таком месте, как бы то ни было» (Серебровский, 1930, с. 183). В этом вопросе Серебровский как биолог рассуждает логично. Если бы, действительно, смена климата и растительности происходила так, как мыслят гляциалисты, то животные должны были бы вымирать. Так как факты говорят обратное, то Шарф выдвинул мнение о малом влиянии оледенения на животный мир, против чего и возражает Серебровский. На самом же деле, более прав Шарф, так как он пытался исходить в своих выводах не только из данных зоологии, но также палеонтологии и геологии.

Из всего сказанного нужно сделать вывод, что одних зоологических данных недостаточно для суждения об истории ландшафта, как бы многочисленны и долгособираемы эти данные не были.

Это положение относится также и к ботаникам. Развитие фитogeографических и геоботанических исследований за истекшее столетие дало множество весьма важных фактических данных для суждения об истории флоры, фауны и ландшафта. Так как эти данные интерпретировались ботаниками на той или иной, взятой на веру, геологической основе, — без глубокого всестороннего анализа этих геологических данных, — то обобщающие выводы ботаников к настоящему времени не пошли дальше учения о рефугиумах, миграциях и обмене флорой в результате передвижения материков.

Развитие исторической фитogeографии наглядно показывает несовершенство односторонней специализации в вопросах, касающихся исторических проблем в изучении флор, фаун и Земли в целом.

Проблема ледникового периода всегда интересовала русских ботаников.

В свое время Рупrecht Ф. И. (1814 — 1870) в работе «Геоботанические исследования о черноземе», вышедшей в 1866 г., указывал, что южная граница распространения валунов имеет значение ботанико-географического рубежа.

В вопросе о происхождении валунных отложений Рупrecht стоял на дрифтовой точке зрения и считал, что вся эрратическая область была покрыта диллювиальным морем.

Целая плеяда выдающихся русских ботаников (Бекетов А. Н., Коржинский С. И., Краснов, А. Н., Крылов П. Н.) в своих суждениях об истории флоры и ландшафтов в течение четвертичного периода — исходила из признания оледенения как факта, доказанного геологами. Краснов прямо говорит, что Брюкнер понижением температуры объясняет громадное развитие ледников в околополярных частях обоих полушарий, которое отметили геологи (Краснов, 1895, II, с. 128). Таким образом, как и зоологам, к концу XIX ст. учение о ледниковом периоде казалось ботаникам доказанным геологами, а поэтому, забыв биологическую основу происхождения этого учения, ботаники лишь старались объяснить влияние оледенения на растительность, не пытаясь более всесторонне решать эту проблему.

Как уже было указано, на основе ледниковой гипотезы возникла миграционистская точка зрения на распространение растений. Неясность, — главное, неубедительность исторических построений, в связи с ледниковой гипотезой, породила среди ботаников длительную дискуссию по поводу происхождения нашей растительности. Рассмотрим взгляды некоторых ботаников по данным вопросам.

Краснов А. Н. (1862 — 1914) считал, что в так называемый ледниковый период север Европейской России был покрыт ледниками, на юге же все пониженные места были покрыты водою. Последниковое развитие Краснов представлял так: «По мере того, как снег удалялся ледник и обсыхала пропитанная ледниками водами почва, освободившаяся территория занималась луговой флорой, остатки которой всюду рассеяны в степях... Путем постепенного углубления речных русел, образования вдоль их берегов оврагов, степи дренировались более и более».

Из стадии влажной прерии, напоминающей безлесые части северных американских прерий, степи, она пришла в современное состояние. Приуроченные к древним центрам распространения альпийские формы более не размножаются, а медленно вымирают. Степные формы теснят луговые, уходящие к низменным побережьям рек. Но за то на дренированной почве появляется простор для развития леса... Западная Европа прошла почти те же стадии» (Краснов, 1891, с. 21 — 22). Нетрудно видеть некоторое сходство концепции Краснова с концепцией Неринга в вопросе смены послеледниковых ландшафтов. Подобное представление было характерным для 90-х годов прошлого столетия и зиждалось на па-

леонтологических находках Неринга, на которого ссылаётся и Краснов, и на биогеографических теориях того времени.

Мнения Краснова о развитии степей, представления о «Скифском море» на юге СССР, о послеледниковых изменениях климата и ландшафта, отражают уровень знаний конца XIX и начала XX ст., а поэтому в настоящее время во многих пунктах неприемлемы. Однако Краснову принадлежит трезвая критика миграционистской теории, что не утратило актуальности и в наши дни. Видимо за эти взгляды, современные миграционисты объявили Краснова «делавшим поспешные выводы и ошибки», что относится отнюдь не к одному Краснову.

По Краснову «геология, познакомив нас с флорами отдаленных эпох, наглядно показала нам, что существующие растительные центры мы не можем рассматривать, как центры расселения видов, так как многие из этих видов существовали в отдаленные геологические эпохи в совершенно других пунктах нашей планеты и пользовались распространением несравненно более обширным, но затем вымерли. *Liriodendron tulipifera* свойственный теперь только востоку Америки, изобиловал, например, на Алтае, секвойи и таксодии Нового Света характеризовали леса Европы и т. д.» (Краснов, 1896, 34 — 35). Это указание Краснова очень своевременно напомнить теперь, когда миграционистская концепция в связи с гиперболизацией ледниковых событий достигла особого развития.

«Теория миграций из нескольких определенных центров расселения, к которой и теперь еще охотно прибегают многие фитогеографы, начинает, однако, терять свою силу с тех пор, как факты чаще и чаще подтверждают ту истину, что без помощи человека громадное большинство растений оказывается неспособными мигрировать на значительные расстояния. Вместе с тем, развитие геологии и палеонтологии, с одной стороны, и учение об изменчивости видов, с другой — стали класть рамки пылкому полету фантазии сторонников теории миграций» (Краснов, 1899, с. 34).

Совершенно справедливо Краснов указывал что «теория переселений или миграций растительных видов была и остается до сих пор любимым коньком систематиков, и там, где растению для его путешествия мешают океаны, они не задумываются строить для них мосты в виде исчезнувших материков... ради 2 — 3-х видов растений им нипочем было осушить целый океан, или погрузить в него материк...» подобными приемами «...систематики пользовались со смелостью, на которую вряд ли дерзнули бы даже самые смелые геологи в ту младенческую пору этой науки, когда она была чревата вся-

кими катастрофами» (Краснов, 1899, с. 34). Таким образом Краснов выступал против упрощенного решения сложных геологических проблем, касающихся очертания суши и моря и расселения организмов, их населяющих.

Выводы Краснова, имевшего широкий кругозор в результате многочисленных путешествий в Америке, Европе и Азии, имеют гораздо большее значение в решении вопросов географии растений, чем это трактуют иногда некоторые современные авторы.

Некоторые положения, выдвинутые Красновым, отставал и Пачоский.

Пачоский И. К. признавал четвертичное оледенение как факт, на основании литературных данных, но все же сумел последовательно связать все имевшиеся в его распоряжении бисгеографические и палеонтологические данные и начертать картину четвертичной истории флоры юга СССР в таком виде, что даже теперь, когда представление о равнинном оледенении оказалось несостоятельным, главные выводы Пачосского претерпели мало изменений.

По Пачоскому «северные и альпийские элементы современной нашей флоры не мигрировали к нам с севера... а являются местными аборигенами... растительность эрратической области Европы... по своему происхождению, пришла с юга и запада (Пачоский, 1910, с. 329).

Развивая это положение Пачосского нужно сказать, что в течение четвертичного периода впервые заселялись растениями лишь площади, выходившие из-под воды, то есть площади, покрытые валунными отложениями (эрратическая область). Естественно, что этот процесс происходил медленно, поэтому флора освобожденных площадей формировалась за счет близлежащих территорий, в первую очередь за счет растений, растущих в лоймах, в состав которых входят, как известно, не только луговые и болотные, но и степные, а также древесные формы. Среди болотно-луговых форм оказались и многие «показатели» ледникового периода.

Об альпийских растениях Пачоский говорит следующее: «Весьма многие альпийские растения Европы и Азии в арктических странах не растут; многие арктические растения пронизрастают по таким горным хребтам, которые никогда в связи с скандинавским ледником не состояли» (Пачоский, 1910, с. 325). «Факт существования альпийской флоры, т. е. таких растений, которые в настоящее время не могут существовать в данной стране иначе, как при условии наличности более низкой температуры, чем должна она быть по географическому положению страны, и что достигается обитанием в высоких горах, — есть явление, свойственное всему земному

шару и, как таковое, не может быть объяснено, исходя из частного случая» (Пачоский, 1910, с. 327). Таким образом Пачоский считал скандинавское оледенение явлением частным, поэтому он говорил: «растительность лесостепи подольского типа, конечно, со временем миоцена претерпела весьма существенные изменения, значительно обеднела, несомненно, неоднократно меняла свой основной тип, но, тем не менее, не только легла в основу современной растительности этой области, но и сделалась главным источником заселения растительностью Полесья и Причерноморских степей»... растительность лесостепи подольского типа «не пришла откуда-то издали, а образовалась на месте из флоры, широко распространенной по материку Евразии в период плиоцена» (Пачоский, 1910, с. 367, 372). Пачоский отмечает нахождение так называемой «северной» (кавычки Пачоского), т. е. гидрофильной, флоры даже далеко на юге, например, в Черном Лесу Кировоградской области (Пачоский, 1910, с. 370).

По поводу послеледникового развития флоры Пачоский говорил, что она не несет на себе катастрофических последствий оледенения.

«Таким образом, говорит Пачоский, приходим к заключению, что в послеледниковый период не произошло ничего такого, чтобы флора наиболее высокой части юго-западной России подверглась сплошному уничтожению или слишком коренному изменению» (Пачоский, 1910, с. 312). Поэтому лесостепь представляет собой «основной тип, причем настолько древний, что происхождение его может быть выяснено только на основании палеонтологических данных» (Пачоский, 1910, с. 366). Пачоский считает, что лесостепь представляет собой основной тип ландшафта, который был свойственен раннечетвертичной эпохе (1910, с. 322). Раннечетвертичный ландшафт «не мог быть однообразным... т. е. тогда не было ни тайги, ни степей, а вся средняя Европа представляла лесостепь, в которой как травяные, так и древесные сообщества являлись более или менее равноправными членами» (Пачоский, 1910, с. 319 — 320).

Идея Пачоского о древности элементов флоры и фауны юга СССР подтверждается новейшими палеонтологическими данными. Что же касается вопросов существования таежных лесов и значительных площадей степей в дочетвертичное время, то это тоже доказывается палеонтологически. Таежными считаются «янтарные леса» Пребиалтики, которые были приурочены к низменностям северных широт. Наличие настоящих степей на юге СССР доказывается нахождением плиоценовых степных и полупустынных позвоночных в Причерноморье.

Трезвые мысли о развитии флоры в течение четвертичного периода, отчасти совпадающие с взглядами Пачоского, высказывал Танфильев.

Танфильев Г. И. (1857—1928), будучи не только ботаником, но и географом, неоднократно предостерегал от опасности решать исторические проблемы на основании узких и еще не ясных фактических данных. Танфильев, как и все исследователи его времени, признавал существование оледенения и последовательно отстаивал моногляциалистическую точку зрения, однако в вопросах привлечения биологических данных к доказательству колебаний климата Танфильев был очень осторожен. В 1910 г. Танфильев писал, что растения являются далеко не столь чувствительным термометром, как это часто думают. Ведь и теперь растения совершенно различных климатов уживаются часто рядом при совершенно одинаковых климатических, но лишь различных почвенных условиях. Таким образом кроме климата Танфильев придает большое значение в распространении растений почвенному фактору.

Касаясь вопросов послеледниковых колебаний климата на севере и на юге Европейской части СССР, Танфильев пришел к выводу, что доказательств таких колебаний пока нет (Танфильев, 1911, 1912).

Выступая против так называемой торфяной климатологии, Танфильев писал: «Смена растительности на торфянике является следствием развития самого торфяника, а не перемены климата... Так, торфяники, заполнившие озеро тростниковым торфом и уже не имеющие почвы для дальнейшего развития, уступают свое место ольхе, поселяющейся на торфе из тростников, представляющем почву достаточно богатую питательными веществами. Но с течением времени ольха израсходует весь запас питательных веществ и отложенный ею торф перестанет получать достаточное количество воды из почвы. Естественно, что ольха должна уступить свое место другой, менее требовательной растительности. А такому условию удовлетворяют сосна и береза», а также ель (Танфильев, 1911, с. 98).

Из мнений Танфильева о происхождении материнских пород нужно отметить признание им переносной роли воды в отложении валунных суглинков и песков.

Значительная группа ботаников воспринимала ледниковые события в катастрофическом духе и непомерно развивала миграционистские взгляды.

Литвинов Д. И. считал, что в ледниковый период существовали убежища, то-есть, места, лежащие вне воздействия ледника или обойденные ледником, как, например,

Средне-Русская возвышенность, в которых сохранялась до-ледниковая растительность.

Наличие альпийских форм на равнинах Литвинов объяснял тем, что во время оледенения климат на участках суши между ледниками языками должен был приближаться к высокогорному, что способствовало сплошному распространению так называемых альпийцев и на равнинах. На окраинах ледника развивались тундры, а на возвышенных местах могла развиваться ксерофильная флора. С отступлением ледника часть растений «ушла» за ним и заселила эвропейскую область. Часть растений сохранилась на местах прежнего своего распространения в перигляциальной области. По Литвинову «значительная часть представителей степной черноземной флоры Европейской России входила в состав флоры окраин ледников» (Литвинов, 1902, с. 78).

В последних работах взгляды Литвинова эволюционировали в сторону отрицания миграционистских представлений в формировании флоры юга СССР. «Сообщества или группировки в степных наших губерниях, с участием изолированно растущих редких видов, часто альпийского характера, сложились в очень отдаленное время, и невозможно делать теперь какие-либо предположения об их происхождении и о переселениях того времени... Сниженные альпы, например, на Кавказе, явно древнее его богатой альпийской флоры. Кавказ, как известно, возник в третичном периоде. Не могу представить себе переселения откуда-то на Кавказ альпийской флоры к концу этого периода. Надо думать, что возникла она на месте из флоры, главным образом, степной зоны гор, с ее горными сосняками, по мере возвышения этих гор и образования альп. Если на этих альпах имеются виды, сходные или тождественные с арктическими или с альпийскими средней Европы и Азии, то легче объяснить это конвергентным происхождением их от предков, широко распространенных на яйлах Кавказа и на северных степях третичного периода» (цитировано по Козо-Полянскому, 1931, с. 37).

Таким образом в конце концов Литвинов пришел к выводу, что корни современной горной флоры уходят вглубь третичного периода и связывают современную альпийскую флору с равнинной флорой того времени.

В отличие от Краснова, Пачосского и Литвинова, крайнюю миграционистскую точку зрения отстаивал в своих работах Вульф.

Вульф Е. В. (1885 — 1941) написал ряд первоклассных сводок по географии растений, собрав в них огромный фактический материал. Теоретические же обобщения Вульфа свелись к двум основным отправным точкам: к признанию

бесконечного процесса миграций растений и к признанию передвижения материков по теории Вегенера, принятой Вульфом на веру.

Это обстоятельство обусловило односторонность обобщающих выводов Вульфа и показало недостаточность частичных геологических экскурсов в историю рельефа при решении фитогеографических вопросов. Разбирая вопрос о флоре тундр, Вульф писал: «Появление тундровых элементов в пределах Европы произошло в результате миграций их с востока из Азии. В конечном итоге, это привело к образованию тундры вдоль северной окраины Европы. Мы имеем здесь миграционный процесс» (Вульф, 1944, с. 365).

Этот взгляд Вульфа, развиваемый также Толмачевым, Лавренко и Городковым, не дает и не может дать правильного представления об истории флоры тундры и является по сути своей антиисторичным.

Миграционистская точка зрения требует:

- 1) допущения уничтожения предшествовавших флор и флюн в местах предполагавшихся оледенений;
- 2) определения «центров», из которых должны были вновь расселяться растения и животные.

В этих в значительной мере бесплодных искасиях «центров» расселения растений и животных теряются основные вопросы их геологической истории.

Однако факты сами по себе не могли ускользнуть от внимания миграционистов и, например, в работах Вульфа мы находим ряд положений, которые перерастают в отрицание гляциалистических и миграционистских концепций. Так, например, Вульф пишет, что часть видов, считавшихся степными, «существует в Арктике, вероятно, еще с третичного времени» (Вульф, 1944, с. 366), то же самое еще раньше говорил Городков (1938, с. 307).

Признание автохтонных элементов в Арктике среди представителей флоры наносит удар неокатастрофистским построениям, связанным с учением о ледниковом периоде. Вульф пришел к выводу, что часть представителей горной арктической флоры «как это может теперь считаться доказанным для Гренландии, севера Скандинавского полуострова Исландии и Северной Америки, пережила ледниковый период» (Вульф, 1944, с. 350).

Значительным шагом вперед в изучении причин вымирания некоторых «ледниковых» животных, например, мамонта, носорога, сайги, овцебыка и пр., является работа советского ученого А. Н. Формозова, вышедшая в 1946 г. под названием «Снежный покров как фактор среди, его значение в жизни млекопитающих и птиц СССР». Эта работа имеет

большое значение не только для зоологов и ботаников, но и для геологов, так как она, по существу, кладет начало методу нивального анализа палеогеографических условий прошлого, в особенности для четвертичного периода.

На основании личных наблюдений и литературных данных Формозову удалось показать, что «для многих видов снежный покров — важнейший из элементов сопротивления среды, с которым борьба для них почти непосильна. Такие виды не заселяют снежных областей... мелкие кошки, степные антилопы, степные рябки, многие мелкие зерноядные птицы» (Формозов, 1946, с. 52). Эту группу видов Формозов называет хионофобной, т. е. избегающей снега. Из четвертичных млекопитающих к этой группе Формозов отнес сайгу и тигра. Группу животных, переносящих значительный снежный покров, Формозов назвал хионевфорной: лось, северный олень, росомаха, волк, лисица, многие полевки, кроты, землеройки. Наконец, группу животных, у которых ряд адаптивных признаков выработался, несомненно, при участии снежного покрова (белая окраска зимой, зимние особенности в покрове конечностей), Формозов называет хионофильной: белая куропатка, заяц-беляк, песец, ошейниковый лемминг.

К какой из названных групп нужно отнести вымерших мамонта и носорога, Формозов прямо не указывает, однако говорит: «для мамонта, нуждающегося в огромном количестве корма, и при скучости северных пастбищ, находившегося в постоянном движении, появление рыхлого снежного покрова, затруднившего ходьбу и поиски корма, должно было быть роковым» (Формозов, 1946, с. 134). Таким образом мамонт должен быть отнесен также к хионофобам. Если же, согласно Формозову, «с точки зрения экологии позвоночных, значение материкового вечного льда есть лишь крайняя степень снежности» (Формозов, 1946, с. 53), то ясно, что все многочисленные указания на жизнь мамонта в тундрах, в суровых условиях материкового оледенения, являются совершенно несостоятельными с экологической точки зрения. Эту мысль, не вполне решительно, но совершенно ясно развивает в названной работе и Формозов. Он отмечает, что мамонт был формой травоядной, но «формы травоядные, в малой степени использующие древесные и кустарниковые корма, плохо уживаются в снежных областях. Вполне вероятно, что не только в вымирании мамонта, но также в исчезновении на севере Азии овцебыка и волосистого носорога сыграл большую роль нивальный фактор» (Формозов, 1946, с. 134).

Хотя Формозов во многих местах своей работы упоминает о ледниковом периоде, сохраняя нейтральную позицию в дискуссии по данному вопросу, приводимые им данные о зна-

чании снежного покрова в жизни четвертичных животных, наносят решительный удар биологическим доказательствам существования ледникового периода. Антиглациалистическое значение своих выводов повидимому учитывалось Формозовым, когда он писал: «Изучение экологии современных крупных травоядных животных и хищников говорит о том, что именно в роли снежного покрова, как решающего фактора сопротивления среды, нужно искать разгадку сильного сокращения ареалов ныне живущих форм за четвертичное время и выяснения причины полного вымирания ряда постыльноценовых видов» (Формозов, 1946, с. 134). «Зоогеографы до сих пор поступают крайне непоследовательно, придавая большое значение ледниковому времени, изучая влияние ледников на формирование фауны и совершенно игнорируя современную и прошлую роль снежного покрова... изучение современной экологической роли снежного покрова может пролить много света на историю фауны в ледниковое время» (Формозов, 1946, с. 53).

В геологическом отношении развитие метода нивального анализа может привести к весьма ценным палеогеографическим выводам. В условиях равнины большая или меньшая снежность зависит от высоты над уровнем моря и удаления от бассейна, испаряющаяся влага которого в зимнее время обуславливает обильный снегопад.

Если учесть, что такие хионофобы как сейга в ранне- и среднечетвертичную эпоху были распространены до Бельгии и Британских островов включительно, то нужно допустить существование причин, обуславливавших малоснежность западной окраины Европы. Причиной такой малоснежности, по крайней мере, в четвертичном периоде, должно было быть простиранье европейской суши гораздо дальше на запад.

Климатологические выводы ботаников на основании изучения торфяников

Подробное изучение торфяников, начавшееся во второй половине XIX ст., раскрыло ряд новых фактов о растительности так называемого ледникового и послеледникового времени. Однако с самого начала истолкование климатологического значения данных, полученных от изучения торфяников, приняло односторонний характер.

Примером одностороннего климатологического направления в изучении ископаемых торфяников могут быть работы известного шведского ботаника Блитта А., его последователя, тоже шведского ботаника, Сернандера А. и современного польского исследователя Шафера В.

Многие работы палеоботаников, в том числе и советских, отражали лишь те или иные варианты климатологических схем, установленных Блиттом и Сернандером и их последователем Шафером.

Работы Блитта, являлись первой попыткой подвести итоги изучению стратиграфии торфяников и дать им климатологическую интерпретацию, на основании исследований в течение XIX ст. в Скандинавии.

Климатологическая схема Блитта для так называемого послеледникового времени, изложенная им впервые в 1876 г. и дополненная в 1903 г., в сведенном виде может быть охарактеризована следующим образом, начиная от более ранних климатических периодов до более поздних.

1. Арктический период — континентальный, резко северного характера. Из растений в это время появились арктические ивы, дриада и др.

2. Субглациальный — влажный, образуются торфяники с остатками бересклета, осины и ив. По Стенструпу (Доктуревский, 1925; Вульф, 1936, с. 152) в Дании этот период характеризуется развитием осины.

3. Субарктический — сухой, усыхают многие болота, появляется сосна.

4. Инфрабореальный — влажный, появление сосны.

5. Бореальный — сухой, с признаками смягчения климата. Из растений встречаются: лещина, ясень, дуб в большем количестве, чем теперь.

6. Атлантический — влажный, мягкий, широкое распространение дуба.

7. Суббореальный — сухой, широкое распространение дуба и лещины.

8. Субатлантический — влажный, образование наиболее молодого торфяного слоя. Появление буков (и ольхи — по Стенструпу).

9. Современный — сухой, современная дерновина на многих болотах.

Позднее Сернандер внес изменения в схему Блитта, в результате чего эта схема известна в литературе под названием схемы Блитта и Сернандера.

Поправки в схему Блитта вносились и другими исследователями, в частности, многие не признали того, что современный период является «сухим». В конечном итоге, в настоящее время наиболее употребительны такие «периоды» Блитта и Сернандера: 1) арктический, 2) субарктический, 3) бореальный, 4) атлантический, 5) суббореальный и 6) субатлантический.

Нужно отметить, что в настоящее время наиболее часто

схема Блитта и Сернандера употребляется лишь археологами. Искусственность и несостоятельность этой схемы очевидна, однако, благодаря догматической инерции, эта схема просуществовала свыше полувека.

Еще Андерсен, известный шведский ботаник и торфовед, современник Блитта, совершенно резонно указывал, что подобная климатологическая периодизация голоценена, на основании изучения торфяников, неверна и что изменение климатических условий «случилось только один раз в середине или в конце так называемого атлантического периода».

В последнее время схему Блитта и Сернандера признал устарелой также Зеров Д. К., который, между прочим, отметил: «Использование устарелых схем А. Блитта и Р. Сернандера автор считает неудобным, ввиду того, что различные авторы периодам Блитта и Сернандера придают различное значение, часто весьма отличное от того, какое придавали им сами авторы. Кроме того, автоматический перенос схем, разработанных для южной Скандинавии, на другие области Европы, не может способствовать беспристрастной оценке фактов, накопленных в результате применения новых методов исследования, тем более, что эти новые факты часто противоречат схемам Блитта и Сернандера» (Зеров, 1933, с. 147). Эти замечания Зерова, имеющие большое принципиальное значение, не исчерпывают, однако, основной сути вопроса. Дело не в том, что эти схемы трактуются не так, как делали Блитт и Сернандер, или переносятся из условий Скандинавии в другие. Дело в том, что эти схемы неправильны с методической стороны, что они искусственны и односторонни, что они не учитывают экологических условий развития торфяников. Ведь нельзя же игнорировать указания Вебера, Танфильева, Вильямса, в последнее время Кульчинского и других о том, что изменения состава флоры, слагающей торф, количественные перемены в соотношении между торфообразующими видами — зависят не столько от перемен климата, сколько от развития самого торфяника и окружающих элементов рельефа. Можно с уверенностью сказать, что схема Блитта и Сернандера отражает лишь определенный этап в развитии наших знаний по позднейшим изменениям климата, но ни в коем случае не отражает действительного хода развития климата.

Новейшая попытка Бадера подкрепить схему Блитта и Сернандера археологическими наблюдениями над стоянками древних скотоводов и земледельцев в пойме реки Оки (Бадер, 1940, с. 41 — 44) не внесла ничего нового для подтверждения этой схемы.

Одна из последних «детализаций» схемы Блитта и Сер-

нандера принадлежит польскому ботанику Шаферу, применившему эту схему для интерпретации данных по изучению ископаемых торфяников Польши, Западной Белоруссии и Украины и введшему целый ряд «новых времен» в развитии климата и растительности в голоценовую эпоху.

Приводим схему Шафера как пример непомерного увеличения климатологическим истолкованием палеоботанических данных и искусственности выводов.

Иследуя флору ископаемого торфяника с. Самострельники по методу пыльцевого анализа, Шафер разделил «Мазовенский» (рисс-вюрмский) интерглациал на следующие времена: 1) время сосны и лещины, 2) время липы, 3) время граба, 4) время сосны и пихты, 5) время сосны.

На основании изучения флоры другого ископаемого торфяника «второй мазовенский интерглациал» (вюрмский интестадиал) Шафер разделил на: 1) время березы, 2) время пихты, 3) время ели и граба, 4) время сосны, 5) время сосны и березы.

Подобное выделение фаз развития флоры лишь во времени без учета её распределения в пространстве является совершенно неверным. Само выражение «время сосны», «время пихты» и т. д. бессмысленно, так как известно, что эти древесные породы жили и живут в одно и то же время и при одних климатах но лишь в различных биоценологических условиях.

В настоящее время в окрестностях Киева, в бывшем заповеднике Конча-Заспа на боровой террасе правого берега р. Днепра можно наблюдать, считая сверху: сосновый бор, на обрыве террасы к воде — дуб, у самой воды — иву с примесью дуба и березы. Отлагая пыльцу, эти древесные группировки, в зависимости от специфики их развития в разные годы, могут дать те «времена», о которых говорит Шафер.

Искусственность выделения климатических времен (вместо фаз развития торфяника), видна из числовых показателей количества пыльцы в ископаемом торфянике с. Самострельников.

Процент пыльцы лещины равен: для времени сосны и лещины 13—73 процента, для времени липы 31—59 процентов, для времени граба 7—33 процента.

Из тех же данных видно, что процент сосны в каждом из этих «времен» довольно значительный, а именно для времени сосны и лещины 40—70 процентов, для времени липы 15—33 процента (а самой липы 15—35 процентов), для времени граба 32—70,5 процента, для времени сосны и пихты 22 процента, для времени сосны 95 процентов.

Смешение фаз развития торфяников с климатическими

фазами и было одной из причин того, что Шафер дал такую схему четвертичных климатов для Польши, которая является классическим примером искусственности и кабинетности в решении климатологических проблем.

Согласно этой схеме в течение ледниковых и межледниковых эпох растительность Польши сменялась таким образом:

Преглациал (доледниковая эпоха)

Наступление краковского (рисского) оледенения

Краковское оледенение

Отступание краковского оледенения

Первый мазовейский (рисс-вюрмский) интеглациал 1—7 фазы

«Лесной климат» — дуб, береза, ель, сосна и пр.

Субарктический климат, кустарниковая тундра.

Арктический климат: дриасовая флора: дриада, ивы, карликовая береза, альпийские мхи, некоторые карпатские растения.

Субарктический климат, кустарниковая тундра: берёзы разных видов, ивы, первые деревья: кедр, лиственница, некоторые карпатские растительные элементы.

1. Климат более или менее похожий на климат полосы на полярной границе леса, или на климат зоны верхней границы леса в горах Средней Европы. Лесная тундра наряду с остатками кустарниковой тундры. Первые леса с лиственницей, кедром, сосновой, берёзой, ольхой, злаками, осоковые луга. «Высокие» болота с клюквой и пр. Можжевельниковые степи.

2. Сухой холодный лесной климат. Сосново-дубовые леса, поенные леса, низинные болота. Карликовая береза как реликт.

3. Субатлантический климат, немного более влажный, нежели современный в Средней Польше. Смешанные леса с грабом, сосновой, лещиной, кленом, тиссом, в водах — водяной орех, наис, рдесты. Низинные и высокие болота, карликовая береза как реликт.

4. Дилювиальный температурный оптимум. Средняя температура воздуха вегетационного периода с мая по август в Средней Польше — +17°. На юге Польши немного теплее. Лиственные леса с плосколистной липой, кленом татарским, кленом полевым, ясенем, лещиной, грабом, липой сердцелистной. Из хвойных сосна (редко), в воде: браздения, водяной орех, телогрея, альдрованда, роголистник, наяс.

5. Субатлантический климат, — похожий на субатлантический третьей фазы, однако немного теплее. Субатлантические смешанные леса с буком, пихтой, тсугой, тиссом, сосновой, грабом, илексом, лещиной, полевым кленом. Ель вытесняется, лина плосколистная отступает. Татарский клен вымер. В воде: браздения, водяной орех отступают, частично вымирают наяс, желтая кувшинка и белая кувшинка.

6. Влажный и холодный лесной климат, немного похожий на современную лесную зону северной России. Бореальные хвойные леса с елью, сосной, лиственицей, ольхой, липой, грабом. В воде появляются: кубышка карликовая, теплолюбивые элементы вымерли. Высокие болота развиваются и заняты багульником, андромедой и пр., как глациальный реликт горная сосна.

7. Субарктический лесной климат, похожий на климат 1-й фазы, однако более влажный. Субарктические хвойные леса с обычной сосной, лиственицей, береской, высокие болота с горной сосной, встречающиеся и теперь как реликты.

Субарктический климат, кустарниковая тундра с карликовой береской и разными ивами.

Первый варшавский гляциал (Вюрм I) — наступление

Первый варшавский гляциал — стояние

Первый варшавский гляциал — регрессия

Второй мазовенский интерглациал (вюрмский интерстадиал)

Второй варшавский гляциал (Вюрм II) — наступление

Второй варшавский гляциал — стояние

Второй варшавский гляциал — отступление

Постглациал

Таким образом, климатологическая схема Шафера, приводимая нами по его работе 1928 г. предусматривает многократное исчезновение и появление вновь, под влиянием оледенений «первых лесов» и «первых деревьев», к которым относятся сосна, кедр, лиственица, береска, ольха; дает дробное деление климатических faz без анализа условий развития рельефа и гидрологии тех мест, где констатированы смены тех или иных фитоценозов. А в то же время, именно для района работ Шафера, то есть для Карпат и местностей,

прилегающих к Карпатам с севера, имеется достаточное количество данных о существовании там таких растений как сосна, кедр, лиственица, береска, ольха по крайней мере с плющена непрерывно.

В настоящее время в Карпатах леса из кедра, лиственицы, ели и пихты, произрастающие выше пояса лесов буковых и грабово-дубовых, местами заходят на равнину, вклиниваясь друг в друга, не говоря уже о смешении сосны и бук на равнине, например, в Росточье в пределах Львовской области. Смешанный характер современной древесной растительности, например, сосны и бук, можно видеть из карты, составленной самим же Шафером (1938).

Такие смешанные группировки и теперь отлагают свои остатки в аллювиальных отложениях, подобные тем и в таких комбинациях, как это мы находим в ископаемых торфяниках.

Если к этому прибавить, что в Карпатах и теперь еще произрастает дриада и ряд других «ледниковых» реликтов, то станет вполне очевидной возможность отложения в современном аллювии горных рек, берущих начало в Карпатах — «ледниковых» и «межледниковых» растительных комплексов.

Возле г. Черновицы, по наблюдениям Стрижиуса А. М., на горе Цецина (высота около 559 м.) древесный покров состоит из сосны, ели, лиственицы и бук, причем местами, кроме бук и ели, смешанно и смежно растут сосна и бук. Кроме того, сосна и изредка лиственица растут здесь преимущественно на южных склонах. На этой же горе на террасовидных уступах, на высоте около 500 м., имеются озера (длиною около 20 м.), заторфование которых может дать нам комплекс, идентичный с «интерглациональными» флорами Шафера.

Из всего сказанного следует вывод, что реконструкция климатов прошлого на основании изучения торфяников, возможна только при строжайшем учете не только климатических, но и всех других факторов, обуславливающих развитие и смену растительности в торфянике. В первую очередь к таким факторам относится развитие рельефа и гидрографической сети.

Учение об оледенении Сибири

Нахождение замерзших трупов мамонта и носорога в Сибири и наличие в этой стране вековой мерзлоты вообще — было одной из причин, вызвавших учение о ледниковом периоде. (Киевье, 1812, с. 82; Бернгарди, 1832, с. 257, 419; Пенк, 1882, с. 3).

Однако наличие покровного оледенения в Сибири, кроме ее западной части, долгое время отрицалось, особенно под влиянием работ Воейкова, который теоретически доказывал

невозможность в прошлом и настоящем развития равнинных ледников в Сибири вследствие континентальности климата.

«В настоящее время, говорит Войков, на севере Сибири и Северной Америки, не смотря на очень низкую среднюю температуру, снег не накапливается и нет ледников, так как осадков слишком мало» (Войков, 1884, с. 157). Совокупность палеонтологических, биогеографических и геологических признаков свидетельствует о значительной континентальности климата Сибири в течение всего четвертичного периода. Учитывая это, Войков и многие другие исследователи, не допускали большого развития ледников в Сибири, кроме некоторых горных.

Только с 1931 г. под влиянием работы Обручева В. А. Сибирь «начала покрываться» ледниками, при этом особое рвение проявили в этом биогеографы: Вульф, Рейниг и другие, которые не ставили своей задачей критическое отношение к данному вопросу.

Непревзойденным по своей абсурдности является утверждение Молчанова, который предложил «стряхнуть психоз», навеянный Войковым и Черским, и признать прошлое максимальное оледенение Сибири, во время которого «полярный ледниковый покров Сибири преграждал сток вод к Северному Ледовитому океану» (Молчанов, 1926, с. 19). Так как Молчанов считал возможным признать оледенение огромных площадей Сибири на основании нахождения всего нескольких валунов среди тайги, то подобные крайне взгляды нашли осуждение даже среди гляциалистов (Громов, Эдельштейн и др.).

В последнее время американский гляциолог Флинт рассматривает прошлое оледенение Сибири, как оледенение связанное лишь с горными хребтами. Принципиальные и фактические возражения против такого мнения излишни, однако Марков, впадая в частичное противоречие со своими же выводами (1939 а, с. 137), возражает Флінту и считает, что на огромных пространствах Сибири «оледенение развивалось в наиболее характерных формах,— равнинные и пониженные» (Марков, 1946, с. 152). При этом Марков имеет ввиду не только Западную Сибирь.

В свое время, на основании личных работ в Сибири и известных палеонтологических данных, против оледенения Сибири решительно выступал Черский, который, по Молчанову, повинен в появлении антигляциального «психоза» в вопросах оледенения Сибири.

Черский И. Д. (1845—1892), исследовавший, ископающую четвертичную фауну Ново-Сибирских островов и других мест Сибири, пришел к таким выводам: проживание мамонта,

носорога, лошади, бизона, сайги, благородного оленя на крайнем севере Восточной Сибири «могло иметь место только при существовании соответственно потребностям их: лесов, лугов и степных участков» (Черский, 1891, с. 629). Континентальность климата Сибири в среднечетвертичную эпоху «покоялась... все-таки, еще на почве температуры конца третичной эпохи, следовательно, более высокой, нежели современная» (Черский, 1891, с. 643).

Допуская европейское оледенение, в отношении Сибири Черский говорит: «на севере Сибири в то же время (то есть во время предполагаемого европейского оледенения И. П.) мы не видим еще никаких факторов, способных так скоро побороть и уничтожить силу произраставшей там прежде древесной и луговой растительности, ни оттеснить, равным образом, связанную с нею фауну» (Черский, 1891, с. 649) и далее: «Сибирь является... страною, в которой процесс охлаждения северного полушария и ухудшения условий растительной и животной жизни в постчетвертичный период совершился самым правильным и постепенным образом — без видимых колебаний и пертурбаций, которые вводились в ход того же процессы в Европе и Северной Америке, вследствие развития в них ледяного покрова» (Черский, 1891, с. 654).

Черский резко критиковал Лаппрана и Говорта, допускавших, что в Сибири после умеренного климата, «периода мамонта», наступило резкое («мгновенное») изменение климатических условий в сторону похолодания, приведшее к гибели мамонта (Черский, 1891, с. 634).

Из изложенных взглядов Черского видно, что этот исследователь считал переход от третичной флоры и фауны Северо-восточной Сибири к флоре и фауне четвертичной, в частности, современной — преемственным и постепенным. Черский не допускал оледенения Сибири и резко выступал против катастрофистских концепций.

Взгляды Черского, обоснованные палеонтологически, разделяются многими исследователями. Из зоологов их подтверждает Огнев, допускающий оледенение лишь самых северных окраин Северо-восточной Сибири (Огнев, 1926, с. 148—151). По Сушкину пункт решительного изменения климатического режима Сибири на более сухой и резкий приходится «на конец ледникового периода... современные климатические условия Сибири сменили свою иные, более сходные с условиями Западной Европы, когда климат был не только теплее, но и мягче и богаче осадками. По указаниям Черского и Кристофоровича, имеющим значение для большей части Сибири с ее севером, ухудшение климата шло постепенно, до настоящего времени» (Сушкин, 1925, с. 63—64). Таким образом Сушкин

кин представлял климат Сибири в среднечетвертичную эпоху похожим на современный климат Западной Европы. Этот взгляд Сушкина, основанный на его зоологических изысканиях, не вполне верный, так как континентальность климата Сибири прослеживается далеко вглубь четвертичного периода. Для северо-востока Сибири это будет доказано и палеонтологически по сходству условий с Аляской, где уже найдены в четвертичных, видимо постплиоценовых, отложениях остатки яка, сайги, (Фрик, 1937, с. 546 — 569) и верблюда (Берг, 1931, с. 98). Из этих животных в Сибири найдена Черским пока только сайга. В то время, когда на суще северо-востока Сибири и на Аляске были климатические условия континентального типа, в прилегающих морях температура была выше современной. В окрестностях Нома на Аляске найдены четвертичные кораллы с сопутствующей фауной моллюсков. Поэтому Иокояма считает, что в Северо-восточной Азии существовал «коралловый» век, тогда как в Европе должно было быть оледенение (Криштофович, 1929, с. 572).

По Вальтеру и Алехину «Восточная Азия ледниковым временем не была затронута» (Вальтер и Алехин, 1936, с. 264).

По мнению Кречетовича, Тихомирова и Сочава, в Арктике имеется значительное количество растений, сохранившихся там с плиоценом.

В частности, в Анадырском крае реликтами третичной флоры считаются ива хозения (*Chosenia macrolepis*) и благовонный тополь (*Populus suaveolens*) (Сочава, 1929, с. 1070). К реликтам плиоценовой эпохи в Анадырском крае, нужно причислить также длиннохвостого суслика (*Citellus undulatus*) и сурка (*Marmota camtschatica*). Существует целая группа мерзлотоведов, считающая вековую мерзлоту «наследием ледникового периода» (Сумгин, 1937, с. 234 — 235; Сумгин и Демчинский, 1940, с. 26; Васильев, 1945, с. 56; Григорьев).

Между взглядом, признающим ледниковое происхождение вековой мерзлоты и взглядом об образовании вековой мерзлоты в условиях континентального климата, в том числе и современного, существует целый ряд промежуточных. Из числа противников ледникового происхождения вековой мерзлоты необходимо назвать Воейкова, Нансена, Львова, Быкова.

Последний из названных авторов, на основании новейших наблюдений, пришел к таким выводам: вековая мерзлота «по крайней мере в бассейне реки Амура не может быть пережитком ледникового периода»... «условия мерзлоты усилились, а может быть, даже и возникли во время похолодания, начавшегося одновременно с образованием первой террасы. Так как никаких признаков улучшения климата, его потепления, с этого момента не наблюдалось (некоторые данные свидетельствуют

всюю скорее об обратном), а оно было бы уловлено таким чувствительным барометром, как характер растительности, то мы можем думать, что существование вечно мерзлой почвы является следствием условий, сходных с современными» (Быков, 1938, с. 390). С выводами Быкова в последнее время согласуется ряд других наблюдений, в частности археологических.

Из всего сказанного вытекает вывод, что учение об оледенении Сибири, о связи вековой мерзлоты с оледенением не нашло себе достаточных доказательств. Наоборот, новейшие работы дают нам не только соображения но и фактические данные, свидетельствующие о том, о чем говорил еще Черский: похолодание Сибири происходило медленно и постепенно и этот процесс не закончился до сих пор. Последние наблюдения над снежниками пониженных участков (0 — 200 м. над у. м.) Охотского побережья дают один из примеров, объясняющих происхождение вековой мерзлоты в настоящее время (Васильев, 1945, с. 55 — 56).

Краткий обзор астрономических гипотез о причинах наступления ледникового периода

Гипотез, объясняющих наступление ледникового периода на Земле, высказано было довольно много. Все они, однако, представляют собой лишь гипотезы в полном смысле этого слова и не получили подтверждений в мало-мальски проверенных научных фактах.

Мысль о космических причинах, вызвавших возникновение ледникового периода в истории Земли, возникла одновременно с появлением гипотезы о самом оледенении и принадлежит катастрофистам. Еще Агассис говорил о «космическом лете» и «космической зиме», следовавших друг за другом и о «наклонности земной оси» (Агассис, 1867, с. 227 — 228). По Агассису эти космические причины и должны были вызвать появление ледникового периода на Земле.

Часть астрономических гипотез отправной точкой своего развития имеет геологические утверждения о том, что ледниковые периоды повторялись в истории Земли неоднократно.

Без повторяемости оледенений в истории Земли, во многих случаях, астрономической периодичности причин, вызывающих оледенения, доказать нельзя. Как известно, все гипотезы об оледенениях в минувшие эпохи Земли, начиная с архейской эры, весьма мало обоснованы и стоят в прямом противоречии с данными палеонтологии. Нередко геологи «доказывают» существование оледенений в прошлом повторяемостью только космических причин. Таким образом получается заколдованный круг: космические гипотезы основыва-

ются на теллурических, а теллурические, наоборот,— на космических.

В работе 1864 г. английский астроном Кроль Д. (1821 — 1890) изложил гипотезу попеременного оледенения северного и южного полушария в связи с перемещениями точки весеннего равноденствия и изменениями эксцентриситета Земной орбиты.

В настоящее время наибольшее приближение Земли к Солнцу приходится на зиму (для северного полушария), но через 10.500 лет наибольшее приближение Земли к Солнцу (в северном полушарии) придется на лето. Тогда в северном полушарии зима должна быть на 8 дней длиннее, а лето на 8 дней короче, чем теперь, ибо за это время изменится и эксцентриситет земной орбиты. Эта причина, однако, не выдерживает критики, так как теперь, например, на Кольском полуострове зима продолжается до 7 месяцев, а в северной части Украины до 5 месяцев (Власев 1911, с. 447, карты), однако ни там, ни там «ледникового периода» нет.

И вообще, по современным данным, подобные изменения в удаленности Земли от Солнца сравнительно мало влияют на количество тепла и света получаемого Землей, так как эти изменения не превышают 3,3% средней удаленности Земли от Солнца.

Изменение эксцентриситета земной орбиты завершается в течение 92.000 лет за это время орбита по форме претерпевает изменения от эллипса, с эксцентриситетом в 0,0667 к кругу. При наибольшем эксцентриситете зима должна быть на 36 дней длиннее, чем обычно.

Указанные причины, по Кролю, должны вызывать периодические похолодания то в северном, то в южном полушариях — похолодания же должны вызывать оледенения. Однако по Бергу: «хотя зима южного полушария длиннее северной, но она не суровее ее, а напротив, мягче, что зависит от преобладания воды в южном полушарии» (Берг, 1938, с. 416).

Гипотеза Кроля, имевшая вначале много сторонников, оказалась несостоятельной, так как она опровергается современными климатологическими данными. Тем не менее весьма неудачную попытку возрождения ее мы находим у Гамова (1943, с. 225 — 229).

К числу ошибок Кроля в настоящее время относят также то, что он не принимал во внимание колебаний в наклоне самой эклиптики. Кроме того, по Кролю, чередования ледниковых и межледниковых эпох должны быть довольно часты (через каждые 21.000 лет). Против такого положения мы находим возражения у современных гляциологов и полигляциалистов (Калесник, 1939, с. 304).

Необходимо упомянуть, что Войков по поводу работы

Кроля «Климат и время» (1875) писал: «к сожалению некоторые его (т. е. Кроля) мнения противоречат, основным законам физики» (Войков, 1884, с. 159). Тем не менее, гипотеза Кроля в первое время своего существования оказала положительное влияние на развитие геологических идей — противопоставив катастрофистским построениям, выводы вытекающие из естественных законов развития солнечной системы.

В конце XIX ст. Дюбуа Е. утверждал, что Солнце в своем развитии претерпело три фазы. Первой фазой была фаза белой звезды, характеризовавшаяся очень высокой температурой на поверхности Солнца. Подобное состояние Солнца обусловливало высокую температуру и на Земле в архейскую, палеозойскую и мезозойскую эры. Климат Земли был по этому однородный теплый, исключавший развитие ледников. С началом неозойской эры в истории Земли, Солнце перешло в фазу развития желтой звезды, то-есть значительно охладилось.

В связи с физико-химическими процессами, происходящими в массе Солнца, в течение желтой фазы происходит временное, периодическое охлаждение Солнца до стадии красной звезды. Подобное явление понижает общую температуру на Земле, что ведет якобы к оледенению.

Гипотеза Дюбуа наименее доказуема из всех астрономических гипотез, а потому вообще не пользовалась признанием.

Кроме того, согласно некоторым новейшим представлениям теории звездной эволюции, развитие Солнца идет сейчас в направлении как раз противоположном: Солнце возрастает в яркости, а температура его должна чрезвычайно медленно повышаться (Фесенков, 1944, с. 74, Гамов, 1945, с. 116—120).

В тридцатых годах текущего столетия астроном Нельке Ф., разбирая причины возникновения ледникового периода, анализирует состояние солнечной постоянной, при этом указывает, что причина уменьшения интенсивности солнечного излучения, ведущего охлаждение климата Земли, заключается в прохождении солнечной системы через огромную туманность. Эта туманность находится в пределах звездной системы, в которую входит Солнце. Если туманность состоит из нескольких частей разъединенных промежутками, то ледниковые эпохи должны сменяться межледниковыми. В последнем допущении ясно видна подгонка астрономических соображений к весьма еще неясной геологической проблеме о межледниковых эпохах.

Сторонником гипотезы Нельке у нас является Берг (1938, с. 414), но по Предтеченскому, эту гипотезу нужно «бросить со счетов» (Предтеченский, 1946, с. 4).

В тех же тридцатых годах текущего столетия английский

ученый Симпсон Г. С. выступил с утверждением, что причиной оледенений на Земле является не понижение температуры, а ее повышение, в связи с этим усиление атмосферной циркуляции, увеличение влажности и осадков.

Повышение же температуры связано с увеличением количества солнечного излучения.

Увеличение количества осадков должно, по Симпсону, обусловить мощность снегового покрова и ледников, а в конечном итоге — расширение ледникового покрова — оледенение.

При дальнейшем повышении температуры ледники все-таки должны растаять — так появляется межледниковая эпоха.

В случае если солнечная радиация уменьшится, то, по Симпсону, это тоже повлечет за собой появление оледенения. Минимальная солнечная радиация соответствует межледниковой эпохе с сухим и холодным климатом, обуславливающим малое количество осадков.

Таким образом, по Симпсону, оледенение может наступить и при повышении и при понижении температуры.

Не подлежит сомнению, что гипотеза Симпсона представляет собой крайнюю гляциалистическую спекуляцию, стремящуюся скорее к оригинальности, чем к логичности доказательств.

По Бергу гипотезу Симпсона нельзя «ни доказать, ни опровергнуть» (Берг, 1938, с. 415). Однако подобная оценка этой гипотезы слишком мягка. Эта гипотеза допускает одновременное наступление похолодания или потепления на Земле и приписывает этим противоположным причинам одно и то же следствие, что неопровергнутое говорит о надуманности и спекулятивности подобной гипотезы.

По Предтеченскому «если Солнце устойчиво, так же как обычные звезды, то это не допускает больших и быстрых колебаний светимости» (1946, с. 4).

Югославский ученый Миланкович сделал попытку математически обосновать периодичность изменений климатов Земли на основании учета силы солнечной радиации. Вычисления Миланковича представляют собой результат огромной, кропотливой работы и устанавливают наличие колебаний солнечной постоянной, но в какой мере влияют эти колебания на климат Земли еще точно не выяснено. Миланкович в своих выводах воспользовался геологическими данными об оледенениях, считая эти данные вполне достоверными. Но так как вопрос об оледенениях и их количестве еще весьма неясен, то в этой части работа Миланковича должна разделить судьбу других астрономических допущений, исходивших из непроверенных данных геологии.

Работу по астрономическому обоснованию колебаний кли-

мата Миланкович начал, как он сам об этом говорит, по поручению австрийского климатолога Кеппена, который вместе с Вегенером написал работу «Климаты геологических эпох» (1924).

Как мы увидим далее, концепция Кеппена и Вегенера не может считаться правильной. Полное согласие Миланковича с концепцией Кеппена и Вегенера уже само по себе не говорит в пользу его объяснений причин оледенений.

Суть теории Миланковича состоит в следующем.

Солнечная постоянная (количество лучистой энергии Солнца, проходящее в единицу времени через единицу поверхности, перпендикулярной к лучам) изменяется во времени.

При уменьшении солнечной радиации на Земле может наступить похолодание, вызывающее, в свою очередь, наступление ледниковой эпохи.

Миланкович вычислил изменения солнечной постоянной от 1800 г. нашей эры на 600.000 лет назад. При этом он получил 9 периодов, в течение которых температура Земли снижалась на 4 — 5°, а средняя температура наиболее теплого месяца была на 5 — 7° ниже современной.

Подобное понижение температуры могло понизить снежную линию на 700 — 800 м. и вызвать таким образом рост ледников.

Из этих данных видно, что астрономические причины могут понижать общую температуру на поверхности Земли, весьма незначительно, что говорит против истолкования этих понижений в гляциалистическом смысле.

Степень смягчения холода на поверхности Земли, зависящая от местных причин, например, от облачности, тумана, теплых течений, теплых ветров, состоящая, например, в замене мороза оттепелью, — доходит до 10 — 15° и более т. е. превышает все вычисленные астрономические величины общего охлаждения климата.

Следовательно, если эта гипотеза даже верна в математической части, и доказывает возможность понижения или повышения температуры атмосферы Земли на 5 — 7°, то и в таком случае ни о каких ледниковых эпохах говорить нельзя, так как факторы, умеряющие суровость земного климата, достаточно для нейтрализации подобного общего охлаждения.

Шаткость построений Миланковича видна также из следующего. Свои 9 периодов минимума солнечной радиации Миланкович относит только к четвертичному периоду истории Земли и пытается их согласовать с полигляциальной схемой Зергеля, насчитывающей 11 ледниковых и 10 межледниковых эпох.

Недохват 2-х периодов понижения солнечной радиации

для обоснования схемы Зергеля принудил Миланковича допустить наличие в прошлом климате приледниковой области «вторичных максимумов векового хода облучения» (Миланкович, 1939, с. 160).

Для согласования своих выводов с полигляциальной схемой Пенка и Брюкнера, насчитывающей всего 4 ледниковых эпохи (Гюнц, Миндель, Рисс, Вюрм), Миланкович допустил еще одну воспомагательную гипотезу «о двойном и тройном подразделении четырех больших ледниковых периодов» (Миланкович, 1939, с. 159), исходя из того, что «фактически может случиться, что два отдельных интервала времени с холодными летами производят впечатление сплошного ледникового периода» (там же, с. 156).

Детальное знакомство с методом доказательств у Миланковича приводит к выводу, что, несмотря на подробные математические выкладки, многие положения, выдвигаемые автором, носят отпечаток подгонки их к данным, выдвинутым геологами, но являющимися дискуссионными или заведомо спекулятивными. Так, например, 11 ледниковых эпох Зергеля, на которых Миланкович пытался подтвердить свою теорию, являются полнейшей спекуляцией на основании изучения террасовых отложений рек бассейна Дуная. Против метода Зергеля имеется множество возражений, как со стороны геологов, так и биологов и археологов.

По Бергу не следует преувеличивать доказательности совпадений кривых, вычерченных Миланковичем, особенно с кривыми ледниковых и межледниковых эпох для южной Баварии... «в Баварии наблюдается очень много террас и галечников и при желании всегда можно найти соответствия с кривыми Миланковича. Совпадения кривых Миланковича с кривыми четвертичных оледенений настолько велики, вплоть до начала четвертичного периода, что невольно возникает вопрос,— а почему же в третичное время, когда тоже, без сомнения, должны были быть колебания всех вышеупомянутых элементов (наклон эклиптики и пр.), ледниковых эпох не было? По этой причине мы не склонны придавать большого значения астрономическим причинам ледниковых эпох» (Берг, 1939, с. 416—418).

Еще раньше Берга, в 1908 г., Хани, разобравший критически астрономические гипотезы о причинах оледенений, пришел к выводу о несостоятельности их и о том, что «с астрономической точки зрения можно скорее сделать вывод об известном постоянстве земных климатов» (Миланкович, 1939, с. 130).

В связи с сказанным попытку Миланковича вывести астрономические гипотезы оледенений из тупика — также нуж-

но признать неудачной. Подобную оценку астрономическим гипотезам, в том числе и гипотезе Миланковича, высказывает и Предтеченский (1946, с. 4—5).

Ничего принципиально нового не дала и новейшая гипотеза Панова о происхождении и периодичности оледенения Земли в связи с астрономическими причинами.

По Панову «оледенения (ледниковые эпохи) Земли создаются, благодаря сочетанию факторов космических, влекущих за собой изменение в количестве, поступающей на земную поверхность солнечной радиации, и факторов физико-географических, определяющих реальные условия географического распределения областей и типов оледенения на земной поверхности» (Панов, 1946, с. 385).

Далее Панов считает, что изменение в количестве поступающей на земную поверхность солнечной радиации не может быть объяснено изменениями в деятельности Солнца, причины его связаны с галактическим обращением Солнца. «Неравномерное заполнение межпланетного пространства солнечной системы темной космической матерью (космической пылью) в разных частях галактической орбиты Солнца можно признать основной причиной колебаний в количестве поступающей на поверхность Земли солнечной радиации» (Панов, 1946, с. 386).

В этих положениях Панова пока видна только комбинация двух разобщенных выше гипотез Нельке и Миланковича.

Однако Панов считает также, что «в периодичности оледенений в истории Земли установлена приуроченность ледниковых эпох к fazam орогенеза и создания контрастных форм поверхности Земли»... «Развитию оледенения в fazu сжатия (геократия) и его отсутствию в fazu расширения Земли (тектонократия) способствует и динамический фактор атмосферной циркуляции — изменение скорости вращения Земли» (Панов, 1946, с. 386—387).

Таким образом Панов для данного положения использует гипотезу Симпсона. «Захваченная Солнцем на его галактическом пути космическая материя распределяется неравномерно вдоль галактической орбиты Солнца. Можно считать вероятным, что даже в сравнительно короткий период четвертичного времени в $1-1,5 \times 10^6$ лет солнечная система будет проходить через скопление космической темной материи неодинаковой плотности. В связи с этим будет находиться колебание солнечной радиации, поступающей на Землю, вызывающее смену эпох оледенения и межледниковых, как это рассматривается в теории Симпсона» (Панов, 1946, с. 387).

Из сказанного следует, что Панов привлек к уже известным и довольно гадательным астрономическим гипотезам об

оледенениях еще земную гипотезу о так называемом пульсационном развитии Земли.

Пульсационная же гипотеза развития Земли требует к себе еще более критического отношения, чем некоторые из рассмотренных астрономических гипотез.

Учение Аррениуса

Аррениус С. (1859 — 1927), шведский ученый, физикохимик, развил учение, согласно которому на состояние климата Земли оказывает влияние количество находящихся в воздухе водяных паров и углекислоты. Углекислота воздуха, будучи мало теплопрозрачной, «экранирует» теплоту атмосферы, т. е. препятствует теплоотдаче поверхности Земли в мировое пространство.

В связи с этим в периоды большого содержания углекислоты в воздухе, например, в каменноугольный период, по Аррениусу, земная атмосфера имела 2 — 3% углекислоты — климат Земли должен был быть теплым и равномерным.

Растительность, ассимилируя углерод из углекислоты воздуха, тем самым способствует разрежению углекислотного «экрана» и обуславливает понижение температуры; вулканическая деятельность, сопровождающаяся выделением больших масс углекислоты, наоборот, содействует повышению температуры атмосферы.

В настоящее время в земной атмосфере имеется 0,03% углекислоты (к общему объему воздуха). Для того, чтобы понизить среднюю годовую температуру умеренных широт на 4 — 5°, достаточно уменьшить содержание углекислоты в воздухе на 0,01 — 0,02%, что, по Аррениусу, может вызвать оледенение в Европе и Америке.

Наоборот, увеличение углекислоты в воздухе в три раза до 0,09% повысить среднюю температуру атмосферы Земли на 7,3 — 9,3°. В настоящее время в атмосфере Земли имеется 1216 миллионов тонн кислорода. Согласно Аррениусу это количество приблизительно соответствует тому количеству углекислоты, углерод которой законсервирован в земной коре в виде каменного угля.

Гипотеза Аррениуса в основе своей имеет важное принципиальное значение с точки зрения общего направления развития климата Земли от более теплого к более холодному.

Поэтому заявление Кузнецова Н. Я. о том, что она имеет лишь историческое значение (Кузнецов, 1938, с. 39), прежде временно.

Аррениус первый применил метод анализа исторического развития других планет для познания истории Земли. Он считает, что Марс представляет собой пример «умирающей»

планеты, охладившейся более, чем Земля. Венера, по Аррениусу, представляет собою планету, охладившуюся меньше, чем Земля, и имеющую атмосферу, преисполненную водяными парами и содержащую большой процент углекислоты. Поэтому климат Венеры теплый, ровный, напоминающий климат каменноугольного периода истории Земли (Аррениус, 1923, с. 109 — 111).

По современным данным взгляды Аррениуса о температуре Марса и Венеры подтверждаются. Температура поверхности Марса равна — 48° на Венере + 69° (Лазарев, 1939, с. 120).

Открытие, уже после смерти Аррениуса, в атмосфере Венеры большого количества (до 3%) углекислоты также подтверждает взгляды Аррениуса.

Таким образом принципиальная важность взглядов Аррениуса не подлежит сомнению, это мнение высказывал также Комаров В. Л. (1937, с. 64, 78).

С точки зрения учения Аррениуса вытекают следующие выводы: 1) оледенения в каменноугольный период истории Земли не могло быть; 2) постепенный переход углерода из углекислоты воздуха в растительные угли, законсервированные в земной коре, обусловил общее уменьшение количества углекислоты в воздухе и разрежение углекислотного экрана; 3) мнение Аррениуса о том, что в периоды усиленной вулканической деятельности не может быть оледенений, подрывает гипотезу четвертичного оледенения, так как четвертичный период характеризуется на всем протяжении интенсивной вулканической деятельностью.

Так как Аррениус принял учение о четвертичном оледенении как факт, доказанный геологами, то его построения в этой части оказались наиболее уязвимыми.

Однако принцип, провозглашенный Аррениусом, об историчности развития атмосферы Земли, является веским возражением против гляциалистических гипотез, допускающих неоднократное оледенение Земли на основании стабильности состава атмосферы и так называемой цикличности в развитии земной коры.

Этот принцип противоречит также некоторым выводам самого Аррениуса, касающимся повторения ледниковых эпох на Земле, так как в этом вопросе Аррениус стал на эклектический путь, приняв на веру факт оледенения.

Учение о связи оледенений с перемещением полюсов

Одной из очень распространенных гипотез, пытающейся объяснить «периодичность» ледниковых эпох, является гипотеза о перемещении полюсов в связи с перемещением земной оси.

Гипотеза перемещения земной оси возникла еще в XVIII ст. Одним из поборников этой гипотезы в самом начале XIX ст. был Ламарк Ж. Б., который в своем труде «Гидрография», изданном в 1802 г., писал, что, вследствие смещения водных масс, геометрический центр земного шара не соответствует центру тяжести, последний перемещается... вследствие этого перемещаются и точки полюсов, и климаты различных стран должны были меняться. В настоящее время северный полюс приближается к Европе (цитировано по Комарову, 1945, с. 483, 487). В этом учении Ламарка крется зародыш будущей, тогда еще окончательно не оформленной гипотезы периодических охлаждений климата Земли, влекущих за собою появление «ледниковых эпох».

Обоснованием гипотезы перемещения полюсов занимались многие исследователи (Крейхгаузер, Рейбиш, Зимрот).

В последнее время наиболее полно гипотеза перемещения полюсов изложена была Кеппеном и Вегенером (1924).

У нас поборниками этой гипотезы нужно считать Чирвицкого П. Н., Личкова, Вульфа, Кристофовича.

Кеппен и Вегенер сделали попытку доказать перемещение полюсов Земли, начиная с каменноугольного периода ее истории. Как основное доказательство этих перемещений Кеппен и Вегенер считают существование признаков материковых следений в карбоне, в перми и в квартере. В то же время целый ряд геологов доказывают существование самих оледенений перемещением полюса. Недоказуемость гипотезы перемещения полюсов указывается и в настоящее время и «здесь мы находимся в области догадок» (Берг, 1938, с. 418).

Однако есть еще горячие защитники этой гипотезы. Из числа их рассмотрим положения, выдвинутые в недавней работе Хргиана (1939). Этот автор утверждает «нет сомнения, что климатические колебания и даже возникновение обширных оледенений имели место то тут, то там в течение различных геологических эпох (таковы, например обширные ледники, существовавшие в южном полушарии в течение каменноугольного периода); но эти колебания... в более ранние эпохи были перекрыты гораздо более глубокими изменениями климата, связанными с движением материков, перемещением полюсов и изменением географических широт» (Хргиан, 1939, с. 195).

Уже из этого одного положения Хргиана видна неподобаительность его рассуждений. С одной стороны, «нет сомнения, что были колебания климата», с другой стороны, «более глубокие изменения климата под влиянием перемещения полюсов», и те и другие колебания климата имели следствие по качеству одно и то же — оледенение. Таким образом

Хргиан рассматривает факторы, вызывающие изменения климата в отдельном изолированном виде, вне исторической связи. Это видно также из его заявления, что учение об охлаждении Земли неправильно. «Если бы, говорит Хргиан, геология зародилась не в Европе, а в Африке или Австралии, то едва ли могло возникнуть неправильное представление о постепенном охлаждении Земли» (Хргиан, 1939, с. 197). Не говоря уже о том, что геология Земли, локализованной в одной Африке или Австралии не существует, приведенное положение Хргиана нужно признать противоречащим не только данным астрономии и геологии, но и философии марксизма-ленинизма.

Энгельс, разбирая недостатки ляйлевских взглядов, писал: «для него не существует охлаждения Земли, Земля не развивается в определенном направлении, она просто изменяется случайным, бессвязным образом» (Энгельс, Диалектика природы, 1941, с. 11).

Эти слова Энгельса теперь всецело можно применить к метафизической концепции Хргиана, продолжателя школы Кеппена — Вегенера у нас. Не считаясь ни с геологическими, ни с историческими фактами, Хргиан пишет: «Раньше думали, что каменноугольный период отличался особенно жарким климатом и богатой углекислотой атмосферой. Эта идея возникла потому, что именно в Европе были найдены остатки богатой тропической растительности тех времен, и она даже привела к ложному выводу, что Земля тогда вообще имела более высокую температуру... В каменноугольный период существовали те же климатические зоны, как и в наше время, но только они были иначе расположены. Некоторые части Земли в то время определенно имели полярный климат и были покрыты ледниками» (Хргиан, 1939, с. 203).

Таким образом, по гипотезе Хргиана, со времени каменноугольного периода до наших дней никаких существенных качественных изменений на Земле не произошло, было лишь перемещение стабильных климатических зон. Антиисторичный характер подобной гипотезы не требует доказательств. Кроме того, как показал Воейков, положения того или иного участка суши в районе полюса еще недостаточно для оледенения, необходимо учитывать распределение воды и суши и состояние атмосферы при решении этого вопроса.

Наконец, вопрос о каменноугольном оледенении, о котором говорят Хргиан, не решен и с геологической точки зрения.

Противоречия между учением о великом оледенении Гондваны в каменноугольный период и тропическим характером карбоновой флоры и фауны этого материка, настолько оче-

видны, что их не могут не замечать более или менее последовательные исследователи. Так, например, Милановский, по поводу оледенения Гондваны, писал: «виду того, что на огромных пространствах Европы, Азии и Америки обнаружены следы несомненного тропического климата, одновременно с этим оледенением, столь большая площадь ледникового покрова Гондваны представляется совершенно загадочной и малообъяснимой» (Милановский, 1930, с. 611). Миения о при способленности каменноугольных растений к жаркому климату придерживается и Комаров (1937, с. 82).

Из сказанного следует, что привлечение гадательного факта о карбоновом оледенении для доказательства гипотезы о перемещении полюсов далеко недостаточно.

В последнее время попытки связать изменение климатов Земли с перемещением земной оси, нашли отрицательное отношение со стороны геофизиков.

По Лазареву «геологи пытались, пользуясь допущением существования движений земной оси в теле Земли, объяснить огромные изменения климатов, констатируемые геологическими раскопками. Эти объяснения вариаций климатов являются, однако, неприемлемыми» (Лазарев, 1939, с. 20).

«В новейшее время удалось на опыте констатировать движение полюсов по поверхности земного шара. Амплитуда этих колебаний незначительна и составляет всего только 17 м. на поверхности Земли. О движениях вековых, связанных со значительными перемещениями полюсов, до сих пор точных данных не имеется.

Можно теоретически исследовать перемещение земной оси, вызываемое перемещением масс в земном шаре. Арренус приводит следующие интересные подсчеты. Если бы переместить всю массу азиатского материка с места, им занимаемого в настоящее время, в Индийский океан, полюс переместился бы только на 40 км.

Трудно допустить такие перемещения даже при геологических переворотах и катастрофах и поэтому движение земной оси внутри земного шара не может играть роли в объяснениях изменений климата Земли, наблюдавшихся в геологические эпохи» (Лазарев, 1939, с. 21).

Менее твердо, но все же вполне ясно высказывается Лазарев и против рассматриваемой ниже теории Вегенера о перемещении материков (Лазарев, 1939, с. 74).

Наиболее исчерпывающую критику гипотезы перемещения полюсов дал Лукашевич еще в 1916 г. «допускать перемещение земной оси внутри земного шара — это значит выставлять гипотезу, непонятную с механической точки зрения и неверную с фактической.

Наша планета, как вращающийся шар, обладает огромным моментом инерции; сверх того она снабжена по экватору исполненным маховым колесом в 20 км. толщины (экваториальное утолщение). Совершенно непонятно, какие силы могут заставить двигаться эту материальную систему по иному направлению, удаляющемуся от первоначального градусов на 20 — 24, как это допускает, например, П. Н. Чирвинский. Предположим на минуту, что это чудо совершилось. Тогда вследствие перемещения махового колеса мы имели бы пояс новейших дислокаций земной коры, который охватил бы весь земной шар кольцом, пересекающимся с экватором под углом в 20 — 24°. Ничего подобного в действительности нет» (Лукашевич, 1915, с. 963).

Гипотеза Вегенера о расползании материков и связь ее с гляциалистическими построениями

• В современных гляциалистических построениях, главным образом у биогеографов, почетное место занимает гипотеза Вегенера о расползании материков. В XVIII ст. Ломоносов отмечал, что три слова «так бог сотворил» подменяют подлинную заботу об изучении причин, обусловливающих то или иное явление; в наше время в руках биогеографов эту же роль играют три гипотезы: о ледниковом периоде, о перемещении полюсов и о расползании материков. В свете этих гипотез биогеографы объясняют все сложнейшие вопросы развития и существования представителей органического мира. Особенно ясно высказывание нами положение выступает при знакомстве с работами фитогеографа Вульфа (1936, 1944), зоогеографов Гептнера (1936, с. 394), Пузанова (1938, с. 102 — 106), Штегмана (1936), ботаника Кульчинского (1928, с. 517).

Из недоказанного положения, превратившись в догму для некоторых ботаников и зоологов, гипотеза Вегенера стала в последнее время оказывать безусловно отрицательное влияние на изучение геологической истории Земли.

Из новейших гляциалистических построений на гипотезе Вегенера о расползании материков зиждется представление об изменениях поясных климатов Земли, в связи с тем, в какой из поясов попадает та или иная местность в зависимости от «расползания» материков.

Гипотезу о расползании материков высказывал еще до Вегенера ряд ученых. Однако у Вегенера вопрос о горизонтальном смещении материковых масс перерос в учение о передвижении целых материков, которые, якобы имеют постоянный характер вместе с океанами и только меняют свое место на поверхности Земли.

Первое положение о смещении материковых масс отставалось еще Зюссом, и в конечном итоге оно является лишь частным случаем контракционной теории, а поэтому не находит отрицания со стороны большинства геологов. Зюсс объяснял фестоновидный характер цепи азиатских гор движением земной коры к югу от полюса, под влиянием скатия Земли. По Вегенеру же все материки Земли со временем их образования до палеозойской эры составляли так называемую Пангею, и лишь начиная с девонского периода, этот единый материк получил трещину и начал расплзаться. Раньше всего, по Вегенеру, обособилась Австралия и позже всего разъединились Гренландия и Северная Европа.

Вегенер А. (1880—1930) сам признает, что эта гипотеза возникла у него из анализа геометрических форм материков, изображенных на картах.

Так, выпуклина западного берега Африки, по общим очертаниям соответствует вогнутости между Северной и Южной Америками. Выпуклине Южной Америки в области мыса Сан-Роке соответствует вогнутость Гвинейского залива у Африки.

Это подобие, особенно явно выступающее на картах меркаторской проекции, привело Пикеринга в 1907 г. и Вегенера в 1912 г. к мысли, что Атлантический океан образовался на месте разрыва, когда-то единого материка, объединявшего Европу, Африку и Америку.

Создав такую гипотезу, механизм расплзания материков Вегенер начал рисовать на основании другой вспомогательной гипотезы, согласно которой земная кора никогда не представляла сплошной сиалической массы, а дно океанов образуется базальтом то есть выступающей поверхностью базальтовой геосферы. Материки, составляющие собственно литосферу, плавают в магме на подобие воска в густой жидкости.

По поводу карты Пангеи Вегенера Берг справедливо замечает, что ее «нельзя рассматривать иначе, как произведение фантазии, позволяющее представить ход мыслей автора» (Берг, 1922, с. 13).

Для доказательства существования Пангеи Вегенер широко использовал биогеографические и геоморфологические данные.

Подтверждение бывшего прилегания Северной Америки к Европе Вегенер видит в распространении ряда растений, а из животных — окуня, позже в доказательство этой же мысли приводили распространение угрей.

Геоморфологические доказательства Вегенера видят в том, что на берегу Северо-восточной Гренландии под 81° с. ш. имеется клочок недислоцированных каменноугольных отло-

жений, которым на противолежащем берегу Шпицбергена соответствуют такие же отложения. Альгонским складкам Гебрид и Северной Шотландии соответствуют такие же складки на Лабрадоре и далее к югу.

По Вегенеру Гренландия еще во время оледенения приымкала к Северной Америке, с одной стороны, и к Северной Европе — с другой, Атлантический океан доходил на север до Новой Англии и до Северной Испании.

Это положение, имеющее особое значение для решения вопросов о ледниковом периоде (в связи с течением Гольфстрим), Вегенер заимствовал из данных установленных помимо его гипотезы и не связанных с перемещением материков.

Скорость расплзания материков Вегенер пытался доказать точными цифровыми данными на основании отхода Гренландии от Европы.

Скорость отхода Гренландии на запад Вегенер исчислял величиной 32 м. в год. Как показали работы датской экспедиции в Гренландию в 1939 г., т. е. через 10 лет после работы там Вегенера, никакого перемещения на запад*) Гренландии за эти 10 лет не произошло. Вычисления же Вегенера оказались неверными.

В 1921 г. ряд геологов, слушавших сообщение Вегенера о его гипотезе, нашел, что эта гипотеза не доказана и опровергается фактами.

У нас серьезной критике эта гипотеза подверглась со стороны Берга.

Причины, какие приводит Вегенер для объяснения расплзания материков, по Бергу, «настолько гадательны, что на них вряд ли стоит останавливаться (да на них не настаивает и сам автор)», т. е. Вегенер (Берг, 1922, с. 15).

Указав на противоречия гипотезы Вегенера с другими учениями, например, по Вегенеру, материки расплзаются с востока на запад, по Лукашевичу же — наоборот, Берг сам применил недоказанную гипотезу Вегенера для доказательства недоказанного и проблематичного пермо-карбонового оледенения. Так, по Бергу, «по теории расплзания материков, хорошо объясняется разорванность местонахождений пермо-карбонового оледенения» — следы его обнаружены в разных местах Гандванского материка: в Индии, Австралии, Южной Америке, наконец, и в Африке» (Берг, 1922, с. 14).

* В этом вопросе существуют и противоположные мнения. По Убишу, на основании изучения миграций угрей, можно сделать вывод, что «не американский материк передвигался на запад, а, наоборот, материки Евразии и Африки двигались на восток» (Убиш, 1924; Шмидт, 1936а).

Из числа фактических данных, опровергающих гипотезу Вегенера, можно привести следующие.

Американский окунь, которого Вегенер считал идентичным с европейским, стоит ближе к колымскому окуню, а не к западно-европейскому (Берг, 1922, с. 13).

Миграции угрей между Европой и Америкой, по мнению некоторых авторов, подтверждают гипотезу Вегенера, так как пресноводные ужи, живущие в реках Западной Европы и Америки, для икрометания уходят далеко в Атлантический океан, а молодые ужи, родившиеся в водах океана, через несколько лет достигают тех же рек, в которых жили их родители. Колыбелью молодых угрей есть Саргасово море. Считают поэтому, что Саргасово море вообще является родиной угрей и по мере того, как материковые глыбы Европы и Америки раздвигались, ужи все же регулярно «стремились на родину», выработав, таким образом, способность миграций между Европой и Америкой (Вестник знания, 1928, № 7, с. 369).

Как показал Шмидт П. Ю., миграции угрей не отражают исторических причин, а связаны с стенотермностью и стено-галинностью этих рыб во время размножения и поэтому повторяют лишь изогалины и теплые широтные течения Атлантического океана (Шмидт, 1936; 1936а, с. 70—71).

Общность циркумполярной флоры и фауны Европы, Азии и Америки никоим образом не может быть объяснена расползанием материков. Даже такой сторонник гипотезы Вегенера как Вульф считает, что «создавшиеся однородные климатические условия на протяжении всей арктической зоны дали возможность циркумполярного распространения видов» (Вульф, 1944, с. 350). Таким образом Вульф усматривает основной фактор циркумполярности в однородности арктического климата.

По Бергу общность циркумполярной флоры и фауны, «есть результат долгого соседства» (Берг, 1922, с. 13). Наконец, еще Дарвин указывал, что арктическая флора произошла в пределах самой Арктики, при этом учитывается, что размеры арктической суши были больше нынешних. С геофизической точки зрения расплывание материков, согласно Швейдену, вещь невозможная.

В пределах Атлантического океана допускается не раздвигание материков, а погружение значительных участков.

По Коссмату громадная мощность — до 10 км — палеозойских осадков в Аппалачских горах требует допущения на востоке обширного материка, который должен был опуститься под уровень океана.

Кроме того, считать Аппалачи за продолжение армори-

канского-вирицкого гор Европы нельзя, так как за Корнуэльсом и Бретанью внутренние пояса армориканских складок заворачивают на юго-запад и далее через испанскую Мезету продолжаются на восток. В Америке нет, собственно, ничего, что соответствовало бы испанским цепям каменноугольного периода.

По Пенку (цитируем по Бергу, 1922, с. 16) если приложить краями складки Южной Ирландии, Корнуэльса и Британии к складкам Аппалачей, то прямого примыкания нигде не получится.

Горы провинции Буэнос-Айрес и горы Канской Земли совершенно разные по своему характеру, кроме того, пермские складки к югу от Буэнос-Айреса на 300 км южнее от тех же складок Канской Земли, продолжением которых они должны быть, по Вегенеру.

Подводные русла у берегов Атлантического океана (Конго, Гудсон в Бискайском заливе) свидетельствуют о значительных опусканиях. Соединение в пермо-карбоне Южной Африки, Антарктики, Австралии и Декана в один материк по Пенку, приводит к противоречию, так как Пенк гондванские отложения считает несовместимыми с находящимися там же, ледниками, по его мнению, отложениями пермо-карбона. Наконец Пенк, приводя расчет Коха и Вегенера о том, что за 37 лет Гренландия переместилась на 1190 м. к западу, замечает, что этот вывод «никоим образом не может считаться обоснованным».

Несостоятельность гипотезы Вегенера обусловила отрицательное к ней отношение ряда видных современных геологов и геофизиков (Мушкетов Д. И., Лазарев), в последнее время против нее высказался также Предтеченский (1946, с. 5).

В работах Дарвина о коралловых рифах приводятся данные, показывающие картину постепенного опускания и поднятия огромных площадей суши, залитой морем. Эти наблюдения Дарвина стоят в прямом противоречии с гипотезой Вегенера, на что мы указывали в предыдущих своих работах (Пидопличко, 1939, с. 64—65).

В последнее время, в американской печати, произошла новая дискуссия по вопросу о горизонтальном движении материков. Дискуссия возникла в связи с работой зоолога Симпсона Г. Г., который на основании изучения происхождения фауны млекопитающих южной Америки пришел к выводу, что весь облик фауны этой части материка может быть объяснен без применения гипотезы Вегенера. В дискуссии участвовали видные биологи и геологи Америки, при чем «голоса противников теории дрифта заметно преобладали» (К. М., 1946, с. 195). Виллис Б.,

просто назвал гипотезу Вегенера сказкой (К. М., 1946, с. 196). Несмотря на появление, в процессе этой дискуссии, нового, «компромиссного» изложения теории дрифта материков Челиковского, Ж. Г., можно признать, что эта дискуссия еще раз показала несостоятельность гипотезы Вегенера о расположении материков.

Вопросу о гипотезе Вегенера и геосинклиналях, в последнее время посвятил статью Шатский Н. С., в которой он пишет: «глубокофокусные землетрясения и геологические обобщения о строении земной коры показывают абсурдность гипотезы Вегенера» (Шатский, 1946, с. 21).

Критические взгляды Лукашевича на учение о ледниковом периоде

Заслуживают внимания критические взгляды на учение о ледниковом периоде русского ученого Лукашевича И. Д. (1863 — 1925).

Лукашевич не имел возможности лично наблюдать многие районы, где остались следы предполагавшегося оледенения, так как он 18 лет просидел в Шлиссельбургской крепости, где, главным образом, и занимался естественными науками по литературным данным.

Во взглядах Лукашевича мы имеем пример последовательного разбора основных вопросов учения о ледниковом периоде с точки зрения геолога-теоретика и мыслителя.

Лукашевич показал несостоятельность многих вопросов, на которых зиждется учение о ледниковом периоде, не Ка-саясь, конечно, вопроса о самом существовании такого периода, которое он недостаточно критически воспринял как факт.

«Не подлежит сомнению, пишет Лукашевич, самый факт оледенения в плейстоцене значительной части Европы, а также Северной Америки и обширного развития ледниковых в других странах. Это доказывается 1) ледниковой эрозией (выпахиванием долин, обтачиванием скал, ледниковыми шрамами и т. д.), 2) ледниковыми образованиями (морены, озы и вообще обширный покров ледниковых отложений, достигающий местами 200 — 300 метров мощности), 3) нахождением в умеренных странах остатков арктической флоры (дриас, полярная ива, карликовая береза и т. д.) и фауны (северный олень, мускусный овцебык, лемминги, песец, северные моллюски и т. д.), 4) нахождение остатков ископаемого льда (северо-восточные окраины Сибири, Ново-Сибирские острова) (Лукашевич, 1916, с. 959 — 960).

Все эти доказательства считались Лукашевичем, как и

другими геологами того времени, совершенно незыблыми. Лукашевич, поставивший все же вопрос о самом оледенении, как вопрос, требующий доказательств, пришел к его позитивному разрешению по литературным данным.

В данном случае Лукашевич поступил так же, как и Тутковский, который развил учение о послеледниковых пустынях, не имея личного знакомства с какой-либо хотя бы одной современной пустыней, а веря лишь литературным источникам.

Тем не менее, взгляды Лукашевича заслуживают внимания, как взгляды наиболее последовательной критической работы о ледниковом периоде.

Прежде всего Лукашевич отмечает, что о ледниковом периоде предложено много гипотез, касающихся причин его возникновения, «а где обилие гипотез, там нет хороших гипотез, нет удовлетворительного научного объяснения явлений» (Лукашевич, 1915, с. 959).

Лукашевич отмечает также, что некоторые ученые, в том числе Воейков, Тутковский, Гейниц и др., «откровенно заявляют, что недавнее оледенение обширных пространств суши до сих пор является загадкой».

Под словом «загадка» кроется, безусловно, непонятность и беспричинность этой «последней катастрофы» в истории Земли — как только приходится искать для нее подлинных доказательств.

Разделив гипотезы, предложенные для объяснения причин появления «ледниковой эпохи» на космические и теллурические, Лукашевич говорит: «все эти гипотезы либо во все несостоятельны, либо имеют лишь частичное значение и не могут объяснить всей совокупности явлений ледниковой эпохи» (Лукашевич, 1915, с. 962).

Совершенно справедливо говорит Лукашевич о том, что если мы обратимся к истории Земли, то задача понятия причин «ледниковой эпохи» сильно упрощается.

«Охлаждение Земли началось давным-давно... оно тянется уже миллионы лет... понижение температуры в плейстоцене не есть нечто необычайное, неожиданное в истории Земли, а лишь дальнейшее продолжение того процесса, который начался еще в юре» (Лукашевич, 1915, с. 967 — 968).

Этот процесс привел состояние льдов на Земле до современного типа и никогда, добавим мы от себя, на земной поверхности и на море не было льдов в общей сложности больше, чем ныне — поэтому если и нужно было бы оставить понятие ледниковой эпохи, то саму эпоху нужно было бы перенести в нашу современность.

Лукашевич отмечал, что Гренландия и Антарктика не яв-

ляются доказательством и образцом материкового оледенения равнин, их ледяной покров в первую очередь связан с их горным характером.

«Мощное развитие материкового льда в настоящее время наблюдается лишь в Гренландии и на Антарктиде — странах, обладающих значительным подъемом над уровнем моря» (Лукашевич, 1915, с. 965).

Доказав положение, что в вопросе о ледниковой эпохе должны быть выяснены два обстоятельства: понижение температуры и увеличение количества атмосферных осадков Лукашевич попытался объяснить их.

По Лукашевичу дать объяснение — это значит «установить функциональную зависимость этого явления от факторов, которыми оно обусловлено, а во-вторых выяснить конкретное распределение этих факторов в пространстве и времени т. е. установить причинную зависимость явлений» (Лукашевич, 1915, с. 966).

Исходя из этой совершенно правильной установки, Лукашевич считает, что климат Земли, как и всякой другой планеты, зависит от: 1) солнечной радиации, 2) расстояния Земли от Солнца и формы эклиптики, 3) наклона земной оси к эклиптике, 4) скорости вращения вокруг оси, 5) внутренней теплоты Земли, 6) лучеиспускательной способности земной поверхности, 7) вертикального и горизонтального расчленения континентов и морей, 8) толщины и состава атмосферы, 9) экстренных космических причин, способных производить возмущения в климатах планет.

Из всех этих положений Лукашевич придает значение в данном случае лишь 7-му — расположению континентов и морей и 8-му — состоянию атмосферы.

При этом в состоянии атмосферы Лукашевич не усматривает больших изменений по сравнению с третичным периодом, который не был ледниковым. Что же касается расположения континентов и морей, то этому фактору Лукашевич придает большое значение, следя в этом вопросе Воейкову, однако он считает, что в течение четвертичного периода особых изменений в очертании суши и морей не было.

Подобное воззрение на «стабильность» суши и морей в течение четвертичного периода является ошибочным, но в то время, когда писал свою работу Лукашевич, оно считалось доказанным фактом.

В конечном итоге Лукашевич приходит к совершенно правильному выводу, что «искать разрешения проблемы ледниковой эпохи необходимо в связи с историей климатов Земли, а не отдельно, независимо от предшествовавших событий» (Лукашевич, 1915, с. 778).

Далее в вопросах о причинах оледенения он основное значение придает температурному влиянию океанических вод на количество осадков и на распределение этих осадков при небольшом общем понижении температуры Земли.

Но так как Лукашевич ошибочно считал четвертичный период тектонически пассивным, а распределение водных бассейнов четвертичного периода — стабильным, то при всей логичности его мышления, к правильным выводам прийти он не мог, ибо именно иное распределение четвертичных бассейнов по сравнению с современностью и тектоническая активность четвертичного периода дают нам возможность полностью понять все «феномены» этого периода, отказавшись от так называемых загадок четвертичного периода.

Основное значение работы Лукашевича состоит в том, что он применил последовательно исторический метод в решении такого вопроса, как становление климата четвертичного периода.

Механический перенос законов горного образования ледников на равнинны бореального пояса

В настоящее время учение о бывшем оледенении великих равнин Европы, Азии и Америки настолько укоренилось, что, уже исходя из этого представления, стали считать, как пример материковых, т. е. равнинных оледенений современную Антарктику и Гренландию, упуская из виду сугубо горное начало и природу этих оледенений.

По мнению Вегенера, Григорьева, Личкова и других исследователей Гренландия является материком, который даже «прогнулся» под тяжестью накопившегося льда и представляет собой как бы «ванну» или «корыто».

Однако по новейшим данным Демореста поверхность ледяного щита Гренландии «отражает поднятие поверхности его основания» (Марков, 1946, с. 144).

Гренландия и Антарктика являются странами гор, при этом довольно высоких. Отдельные вершины как в Антарктике, так и в Гренландии достигают свыше 3000 м., тогда как современные горы подымающейся Скандинавии, которая была якобы колыбелью европейского оледенения, не превышают 2560 м. (вершина Гальдгепик).

Мощное развитие оледенений в Антарктике, Гренландии, Исландии и на Аляске в связи с окружающими их морями и низкими температурами, благоприятствующими накоплению и сохранению горных льдов, находит себе естественное объяснение, без допущения какого-то феноменального «все-

общего похолодания на Земле», необходимого для объяснения четвертичного оледенения равнин Европы с точки зрения гомогляциалистов.

Существует мнение, согласно которому большая высота над уровнем моря, как Антарктики, так и Гренландии обя-зана мощным, достигающим нескольких километров, тол-щам льда, т. е. допускают, что лед как бы нарастил ма-терик на несколько тысяч метров.

Однако такое представление ошибочно. По данным ис-следований в Антарктике Маусона (1929—1930) и летчика капитана Берда (1929), на запад от ледника А. Гейберга, горная вершина Ф. Нансена достигает высоты 4500 м. над уровнем моря. В 1929 г. Бэрдом были обнаружены несколько новых горных цепей у хребта Земли Кармен и на Земле Эдуарда VII (Виттенбург, 1930, с. 337).

В 1930 г. летчики экспедиции Маусона Кемпбелл и Дуглас на побережье Земли Эндерби, «летая на высоте 1200 м., открыли 73 горных вершины, средняя высота которых до-стигает 2100 м. Все вершины возвышаются над покрытым льдом плоскогорьем, которое к югу достигает высоты 1200 м.» (Виттенбург, 1930, с. 339).

Из этих данных видно, что на Земле Эндерби горные це-пи достигают средней высоты 2100 м., а система ледников покрыла нижележащее плоскогорье, что вполне закономерно и не находит никакой аналогии на равнинах Европы.

Подобную же картину мы имеем в Гренландии. Вопреки мнению, что высота Гренландии наращена за счет льда, а сама Гренландия прогнута посередине на подобие «ванны», на этом острове имеются горные хребты и вершины, не по-крыты льдом.

Гора Петермана 2800 м. (Григорьев, 1930, с. 70), гора Фо-реля 3460 м. («Верхи», 1938, с. 207), гора Геньбьерсфельд 3700 м. (Баскова, 1940, с. 13), Горы Мистери, по данным Ко-ха, достигают высоты даже 3800 м. («Верхи», 1934, с. 190).

Одновременно в связи с недоучетом горного характера этих стран, создалось мнение, что они сплошь покрыты лед-никами.

Так, по Григорьеву (1930, с. 70) 95% поверхности Грен-ландии покрыто льдом, однако оказалось, что на самом де-ле ледяной покров имеет гораздо меньшее распространение и не превышает 85% площади острова (Герасимов и Марков, 1939, с. 45, Большой Советский Атлас Мира, 1939).

Мощность льда в Гренландии в среднем равняется 1500 м., в центральных частях доходит 1900 м., однако «ледяной щит не переступает границу суши и не стекает непосредст-венно в море: край Гренландии почти всюду свободен от

льда, причем ширина этой свободной каймы колеблется от 1,5 до 160 км. Разгрузка ледяного щита происходит с помо-щью ответвляющихся от него долинных ледников» (Калес-ник, 1939, с. 268).

Из сказанного видно, что даже с такой горной страны как Гренландия лед сползает в море в виде долинных лед-ников, а не всем фронтом, как это мыслится для европей-ского ледника, который не сползал в море, а двигался яко-бы по равнине.

Интересные особенности с разбираемой точки зрения имеет также Исландия. Климат Исландии в настоящее время является холодным, морским, влажным, непостоянным, ту-манным, так сказать, ледниковым.

На севере и востоке Исландии снег лежит до июня и июля, снеговая граница низка. Но развитие ледников в Исландии, в конечном итоге тоже связано с высокими площадями. На северной стороне острова снеговая линия не опускается ни-же 1100—1300 м. На южной, более влажной стороне она опускается до 600—800 м. Площадь современных ледников Исландии составляет около 14% (13.000 кв. км.) площа-ди острова. Эти ледники «отчасти меньшие глетчеры на изоли-рованных конусовидных горах, отчасти обширные плоско-сводчатые глетчеры, покрывающие плато, таков большой конус Ватна-Йокуль — 8000 кв. км. на юго-востоке (Филип-сон, 1910, с. 602).

Однако Ватнанокульский ледник, покрываая плато и опу-скаясь на северо-западе до высоты 400 м., в своем прои-схождении все же связан с горной высотой Ватна-Йокуля, до-стигающей 2120 м.

Современные ледники Аляски также связаны с высокими горами. В горах Кинлей вершины достигают 6187 м. (Банзе, 1923, с. 32), горы Альпы св. Ильи являются самыми громад-ными из приморских цепей полуострова, вершины их дости-гают 5950 м.

Самый большой ледник Аляски — Малаяспин — в своем происхождении связан с высотой в 5495 м.

Если мысленно возвратиться к равнинам Европы и За-падной Сибири, которые якобы покрывались сплошным лед-никовым покровом, то невольно встает вопрос, над которым задумывались Мурчисон, Воейков, Никитин и другие иссле-дователи, о том, какая сила могла приводить в движение такой огромный ледяной покров с севера на юг по указан-ным равнинам.

Если принять во внимание, что современная средняя вы-сота Скандинавии 429 м. (Филиппсон, 1910, с. 613) и что за время четвертичного периода она испытала поднятие до

500 м., то во время накопления предполагаемого европейского ледникового покрова, уклон для льда, унаследованный от скандинавских высот, практически не мог играть никакой роли.

Если же эту силу усматривать в тяжести самого льда, то, как указывал Воеиков, мощность льда должна была быть равной около 18 км. (Воеиков, 1884, с. 157) т. е. настолько велика, что превзошла бы высоту земной атмосферы. Это исключает возможность накопления льда за счет снега, образующегося на небольших сравнительно высотах над поверхностью Земли.

Из всего сказанного вытекают следующие выводы. В настоящее время мощных покрывающих большие площади равнинных ледников на Земле нет.

Ледниковые покровы Антарктики, Гренландии, Исландии и Аляски имеют в своей основе горное происхождение и, покрывая огромные площади, не дают нам примеров развития покровного оледенения в том виде, как это создано гипотезами гомогляциалистов.

С этой точки зрения, большого внимания заслуживают последние работы некоторых американских и скандинавских гляциалистов. По мнению Флинта существует только один генетический тип оледенений — горный (Марков, 1946, с. 152). В связи с этим основной причиной возникновения оледенения — является орографический фактор.

Кроме того, в последних работах приводятся данные о мощности и движении современных ледников Гренландии, Антарктики и Скандинавии. Эти данные пока еще недостаточны для окончательных суждений, но из них уже теперь можно сделать два принципиально важных вывода: 1) мощность современных ледников в общей сложности меньшая, против той, которую допускали гляциалисты до недавнего времени, 2) многие ледники динамичны гораздо в меньшей степени, чем это представляли в свое время созидатели учения о европейском равнинном оледенении.

О применении для доказательства ледниковой гипотезы псевдогляциальных признаков в частности, перелетов птиц.

Возникновение представлений о распространении в прошлом сплошных ледниковых покровов на огромных равнинах Северной Америки и Евразии объясняется нередко заведомо неправильным истолкованием геологами и биологами так называемых показателей древних оледенений.

По Вальтеру, если использовать для доказательства про-

шлых оледенений такие признаки, как исполинские котлы в скалах, округленные формы гор и долин, крючкообразные формы круто падающих слоев, террасообразное расположение крупных валунов, массы щебня в сухих долинах пустынь, бессточные озера на разных уровнях, нахождение отдельных северных растений и животных, слегка волнистый рельеф и т. п., — то «можно прийти к тому предположению, что некогда вся Земля была покрыта льдом и что даже в теплых океанах повсюду плавали ледяные горы» (Вальтер, 1911, с. 402). Подчеркивая, что ввиду разнородности и чередования явлений, приписываемых леднику, разные исследователи признают 3, 6 и даже 10 периодов оледенения, Вальтер решительно отвергает все сомнительные доказательства оледенения и исходит лишь из залегания «наносной основной морены на отшлифованных подстилающих породах» (Вальтер, 1911, с. 402).

Как показали наши исследования и этот основной признак Вальтера не может быть доказательством существования в прошлом равнинного оледенения в Европе. Происхождение так называемой основной морены имеет более сложную и не ледниковую историю на равнинах Европы и Западной Сибири. Кратко говоря, эта «морена» есть четвертичное накопление крупного обломочного материала за счет приноса его водным путем со старых и обновленных тектоникой в четвертичный период высот Скандинавии, Карпат, Альп, Тимана, Урала и других местностей, где есть выходы твердых горных пород. Этому вопросу, как решающему в антигляциалистической дискуссии, мы посвящаем следующий второй выпуск настоящей работы, а поэтому в данном случае ограничимся указанными замечаниями, а также замечаниями, изложенными нами в наших статьях, опубликованных ранее (Пилопличко, 1939, с. 62—64; 1940, с. 264).

О «ледниковых котлах» существует целая серия работ, связывающая их возникновение с оледенением.

По Фещенко гигантские котлы в районе г. Корсунь, Киевской области, на реке Рось, приуроченные к выходам гранитов, «зародились еще в эпоху оледенения». Ссылаясь на Резниченко, Фещенко считает, что возникновение корсунских гигантских котлов «можно отнести не только к увеличенному течению вод последнего (Вюрмского) оледенения, но и к предпоследнему (рисскому) оледенению» (Фещенко, 1930, с. 172).

В работе Пясковского 1928 г. о каменных котлах порожистой части реки Днепра указывается, что эти котлы углубляются и теперь, особенно в половодье, и являются молодым образованием (Пясковский, 1928, с. 373).

О неледниковом происхождении каменных гигантских котлов в порожистой части Днепра мы находим указания также у Танфильева. «Углубления эти произошли... естественным путем, являясь продуктом деятельности воды и указывая на прежний, гораздо более высокий уровень ее здесь» (Танфильев, 1922, с. 51).

В 1926 г. Мультановский Б. напечатал статью под интригующим названием «Загадка Арктики», в которой пытался доказать наличие, так сказать, «ледниковых реликтов» в климате.

В числе таких реликтов Мультановский указывает: «Выступы большого оледенения Европы, направленные к югу по Днепру и Дону, повторяются теперь в мощности снежного покрова, в распространении первых морозов и в других явлениях, не только в отдельные годы, но и на многолетних длинах» (Мультановский, 1926, с. 12).

Что касается снегового покрова, то его годовая мощность в пределах «днепровского оледенения», по климатологическим данным для Украины, вовсе не повторяет ледникового языка, а закономерно убывает с севера на юг по закону современной климатической зональности.

В северных частях УССР годовая мощность снегового покрова достигает 137 см., на юге 35 см. (Чирвинский, 1932, с. 43), общее же увеличение мощности снегового покрова в лесостепной и лесной зонах Европейской части СССР имеет направление с юго-запада на северо-восток (Формозов, 1946, с. 109).

Представление Мультановского неверно не только в фактической части. В ледниковых событиях Мультановский усматривает какой-то «смысл и направление». «Таким образом, говорит Мультановский, эти черты погоды тоже являются реликтовыми и показывают, что сущность земного проявления реликтового периода остается со временем процесса настоящего времени в Европе неизменной по смыслу и направлению, но сам процесс ослаблен» (Мультановский, 1926, с. 13). Если даже считать, что у Мультановского произошла реальная ошибка, то и это не скроет того факта, что подобное «объяснение» метеорологических закономерностей пахнет мистикой.

Особенно много ложных взаимосвязей ледникового периода и биологических явлений имеется в работах геологов и биологов.

Так, по Саксу «о недавности максимального оледенения, как это указывалось Громовым, свидетельствует также то, что до сих пор птицы при перелетах огибают ледниковые языки (по работам А. Я. Тугаринова)» (Сакс, 1934, с. 171).

Хотя Сакс в приведенной выдержке ссылается на Тугаринова, но именно Тугаринову принадлежит указание, что никакой, идущей с востока на запад извилистой линии, огибающей ледниковые языки, в современных перелетах птиц, никто никогда не наблюдал. Птицы летят с севера на юг, с севера на юго-запад, с востока на запад, с севера на юго-восток, с севера на юго-запад, с востока на запад, с севера на юго-восток (Тугаринов, 1937, карта).

Таким образом «направления перелетов птиц восточного полушария очень разнообразны и образуют сложную схему перекрещивающихся собой направлений» (Туров, 1941, с. 63).

В свое время Тристрам, Зибом, Дейхлер и другие зоологи пришли к выводу, что в развитии сезонных перелетов птиц важным фактором могли быть ледниковые события, оставившие глубокие следы в северной Европе. По Г. П. Дементьеву «решающее влияние на образование современной картины перелетов в северном полушарии оказало четвертичное оледенение» (Туров, 1941, с. 100).

Так возникла ледниковая гипотеза о перелетах птиц.

Еще Диксон писал, что «ледниковый период не есть первоначальная причина перелета» (Диксон, 1895, с. 34).

В настоящее время связь перелетов птиц с ледниковыми событиями совершенно отвергается.

В сводке Промтова «Сезонные миграции птиц», изданной в 1941 г. Академией наук СССР, основная причина возникновения перелетов птиц усматривается в сезонных переменах в местах обитания, т. е. в реагировании птиц на недостаток пищи, перемену температуры и т. п., в физиологическом состоянии птиц, особенно в период размножения; возникновение же перелетных путей связывается с расселением видов (Промтов, 1941, с. 88—89, 130).

Таким образом явление перелета птиц из области фантастики и мистики перенесено в область серьезных экологических исследований и находит, наконец, свое естественное объяснение.

Необходимо также упомянуть гипотезу Браунера, который на основании анализа современного распространения крапчатого и серого сусликов сделал далеконуждий, но ложный вывод о разновременности днепровского и донского ледниковых языков (Браунер, 1928, с. 194).

К подобному выводу о неодновременности днепровского и донского ледниковых языков — пришел также, на основании исследования остатков флоры из ископаемых торфяников Воронежской области, Никитин Н. А. (1932, с. 59).

К числу биологических доказательств ледниковой гипотезы относятся также находления так называемых ледниковых реликтов, среди представителей современной фауны и флоры, в местностях лежащих в так называемой перигляциальной области.

Например, для Карпат такими ледниковыми реликтами считаются белая куропатка и заяц-беляк.

По свидетельству Заклинского в Черногоре есть «белые дикие куры» и «белые зайцы полонинские» (Заклинский, 1887, с. 26). По более поздним данным Гольдгауза и Деубеля (1910, с. 8) указание на существование зайца-беляка в Татрах и Семиградье неправильны.

Возможно, что сведения приводимые Заклинским, для того времени были правильны, теперь же как в Черногоре, так и в Татрах ни беляка, ни полярной куропатки нет. Но даже если бы эти животные водились в Карпатах прежде и теперь — из этого никак нельзя сделать вывода о связи этого явления с оледенением.

Вопрос о наличии сходных форм в горах и в современной Арктике в настоящее время решается без связи с оледенением. Существует множество примеров, когда и теперь в процессе расселения или кочевок северные формы попадают далеко на юг, но не найдя подходящих стаций, недерживаются в этих новых местах.

Полярная сова появляется иногда в причерноморских и прикаспийских степях (Мензбир, 1923, с. 71), но оставаясь там на оседлое существование не может по экологическим причинам. Гораздо легче приспособляется к более южным условиям полярная куропатка, так как она может существовать на болотах, и заяц-беляк, который и ныне встречается, например, в окрестностях Новгород-Северска Черниговской области. В XVIII ст. полярная куропатка была обычна в окрестностях Воронежа (Гмелин, 1769).

Северный олень еще во второй половине XIX ст. водился в пределах современной Татарской АССР и Горьковской области. Таким образом северные животные могут существовать и в более благоприятных условиях, нежели арктические. Чисто арктических животных известно очень мало и среди них — овцебык и ошейниковый лемминг южного происхождения.

В настоящее время «ледниковые реликты» богаты Британские острова.

В Шотландии и ныне живут полярная куропатка и заяц-беляк.

Из растений «ледниковых реликтов» в Ирландии прорастает дриада (*Dryas octopetala*). При этом, как указывает

Шарф, «на западном побережье Ирландии она растет рядом с нежными лузитанскими растениями» (Шарф, 1927, с. 86).

Выше мы уже приводили мнение Пачосского о том, что явление существования растений, приспособившихся к низким температурам, в горах, при наличии их представителей и в Арктике, свойственно многим областям земного шара и не может быть объяснено частным случаем, т. е. оледенением.

Развивающиеся успехи современной экологии все более и более разъясняют те или иные специфические особенности в распространении организмов и все меньше и меньше приходится обращаться в этих вопросах к помощи ледниковой гипотезы.

Были высказаны взгляды, что даже зимняя спячка животных выработалась под влиянием ледникового периода. Так, по Браунеру «некоторые способы зимовки млекопитающих (спячка и собрание запасов), так же как и перелет птиц, создались благодаря влиянию ледникового периода» (Браунер, 1923, с. 118). Однако работами современных исследователей (Калабухов, — 1936) доказано, что явление анабиоза определяется совокупностью физиологических особенностей животных и температурными условиями современной среды, из исторических причин, вызвавших явление анабиоза, в первую очередь нужно учесть не ледниковый период, а сезонное изменение температур.

Можно отметить, что, например, у сусликов спячка наступает не только вследствие холода, но и вследствие сухости, т. е. летом. (Калабухов, 1929).

Гляциалистическая абсолютная геохронология

В 1910 г. шведский геолог Де Гер опубликовал работу о геохронологии последних 12.000 лет. Для своих выводов Де Гер широко применил геохронологический метод анализа ленточных глин. Этот метод, дающий возможность исчислять в абсолютном летоисчислении значительные отрезки времени, естественно привлек внимание многих геологов и широко разработан в Швеции (Де Гер), Дании (Андерсен), Финляндии (Саурамо) и в СССР (Марков).

Согласно этому методу предполагается, что общая продолжительность послеледникового периода равна 8700 лет, а Ленинград оставлен ледником 11.850 лет тому назад (Марков, 1934, с. 8 — 9).

Существуют и более «сжатые» вычисления и, по мнению некоторых геологов, когда египтяне строили свои пирамиды, то в окрестностях Ленинграда был еще лед.

Метод анализа ленточных отложений для целей абсолютной хронологии применил также Страхов, для установления времени осолонения современного Черного моря. На основании исследования микрослоистости глубоководных отложений, Страхов пришел к выводу, что последнее осолонение Черного моря (за счет проникновения средиземноморских вод) произошло 5000 лет назад (Страхов, 1930, с. 1108; 1938, с. 449). Принцип, положенный в основу летоисчисления, в данном случае тот же самый, что и у гляциалистов: считается, что принос терригенных частиц в удаленные от берега участки моря значительно уменьшается в зимнее время, а это обуславливает появление годичной слоистости, при этом одному году соответствуют два слоя: один из более грубого материала — песчанистый — это летний слой, и один из более тонкого материала — глинистый — зимний слой. По Перфильеву и Тарасову каждая пара слоев ила пресных и соленых озер соответствует илообразованию в течение одного года (Тарасов, 1937, с. 100).

По Архангельскому сезонная слоистость илов может выражаться также в наличии грубого песчанистого материала, приносимого во время весеннего таяния снегов, и более тонкого — органического — материала, отлагающегося в осеннее время за счет трупов микроорганизмов (Архангельский, 1927).

Гляциальная геохронология базируется на том допущении, что ледник, отступая, во время летнего времени таял усиленно, поэтому частицы, уносимые талыми водами в прилежащие озера, более грубы, чем частицы, уносимые в те же озера в зимнее время. Итак глинистый зимний слой и песчанистый летний слой в общей совокупности составляют ленту. «Каждая лента сохраняет присущие ей черты с исключительным постоянством. Характерную ленту, замеченную в данном разрезе, можно легко отличить от ряда остальных в другом разрезе, удаленном от первого даже на многие километры (до десяти и более километров)» (Герасимов и Марков, 1939а, с. 36).

Таким образом, если говорить о принципе использования сезонных изменений в осадкообразовании для целей абсолютного летоисчисления, то несмотря на трудности определения годичных слоев, все же этот принцип при осторожном его использовании, мог бы не вызывать возражений.

Еще раньше Де Гера его применил Боголюбов для установления длительности периода образования слоистых, глинистых озерных отложений г. Лихвина (Боголюбов, 1904, с. 335 — 336).

Наши возражения по поводу гляциалистической геохро-

нологии сводятся к вопросам: 1) связаны ли ленточные отложения севера с существованием ледника, 2) мог ли ледник отступать правильным фронтом, последовательно удаляясь с юга на север, что требуется для увязки получаемых частных геохронологических чисел и приведения их к одной геохронологической шкале.

На первый вопрос нельзя отвечать так категорически и утвердительно, как это делают гляциалисты. Во-первых, и теперь еще образуются ленточные глины в озерах Скандинавии и Финляндии, без связи с оледенением, т. е. в связи с теплым и холодным сезонами года, во-вторых, связь позднечетвертичных ленточных глин с ледниками даже местного значения не доказана.

На второй вопрос отрицательный ответ можно найти в самих же геохронологических работах гляциалистов.

Таким образом, несмотря на то, что геохронологический метод, разработанный Де Гером, «является одним из самых блестящих завоеваний методики изучения четвертичных отложений» (Герасимов и Марков, 1939а, с. 37), все же преувеличивать значение этого метода нет никаких оснований.

Де Гер разделил послеледниковую эпоху на три подэпохи, данигляциальную, готигляциальную и финигляциальную.

Однако определение длительности этих подэпох и увязка данных для всей Прибалтики еще не осуществлены, ввиду разногласий между датскими учеными (Андерсен, Мильтерс) и Де Гером, с одной стороны, и ввиду неясности фронта отступления самого ледника — с другой.

Как всегда бывает при решении залутанных вопросов, Де Гер прибегнул к допущению, что «остановка края ледника в различных пунктах начиналась и кончалась в несколько различные моменты, а следовательно, продолжительность одних и тех же остановок в различных точках ледникового края была не вполне одинаковой» (Марков, 1934, с. 6).

Таким образом сам Де Гер от механического представления о ровности фронта отступления ледника вынужден был перейти к более сложному представлению этого явления. Но этот новый взгляд сильно поколебал, то «классическое» геохронологическое значение метода анализа ленточных глин, какое ему приписывалось.

В настоящее время состояние гляциальной абсолютной геохронологии не отличается ясностью. Так, например, по Де Геру вся финигляциальная подэпоха длилась 1073 года, по Саурому эта подэпоха длилась на 300 лет, а по Мунте на 1123 года больше (Марков, 1934, с. 7 — 8).

Из всего сказанного следует вывод, что абсолютная гляциалистическая геохронология, несмотря на свою заман-

чивость, может иметь лишь ограниченное применение, а связь отложения ленточных глин с отступлением европейского ледника является весьма неясной и неизученной проблемой.

Кроме того, в последнее время накапляются факты, свидетельствующие об отсутствии правильной годичной сезонности в образовании ленточных отложений. Ленты могут образовываться и от таких частных причин как ливни, пыльные бури, усиление боковой эрозии и т. п.

Пример этому мы видим в бывшей под затоплением водами Днепростроя порожистой части реки Днепр, где за период с 1931 по 1941 гг. в некоторых местах нового русла образовалось от 6 до 340 «лент» слоистых отложений.

Возникновение антигляциалистической теории

Из приведенного краткого обзора возникновения и развития учения о ледниковом периоде вытекают следующие выводы:

1) в вопросах, касающихся оледенений, их количества и влияния на органическую жизнь, не только не существует единства мнений, но, наоборот, наблюдается такая неясность и расхождения, что уже одно это говорит о необходимости критического пересмотра учения о ледниковом периоде.

2) В основу учения о ледниковом периоде положено катастрофическое понимание геологических событий и даже само это учение создано катастрофистами.

3) Истолкование биологических данных, приводимых в доказательство ледниковой гипотезы, грешит сильным упрощением представлений о таких сложных явлениях, как жизнь животных и растений. Современная экология, несмотря на свою молодость, как наука, уже принесла ряд важнейших фактов, опровергающих упрощенные представления о некоторых явлениях, происходящих в органическом мире и связанных с оледенением (сезонные миграции, зимняя спячка, дизъюнкции ареалов).

4) Миграционистское понимание современного распространения животных и растений в конечном итоге основано на ледниковой гипотезе и является одним из ярких примеров неокатастрофизма.

5) Законы горного образования ледников механически переносятся на равнины. Образование покровных ледяных щитов за пределами арктического пояса нигде не доказано.

6) Происхождение валунных отложений трактуется односторонне, под влиянием одного лишь ледника, тогда как этот процесс наблюдается и теперь, причем факторы образования валунных отложений разнообразны.

Учение о ледниковом периоде существует свыше 130 лет. За этот длинный промежуток времени оно сыграло определенную позитивную роль, особенно в части сбора фактического материала и широкого размаха в изучении четвертичных отложений, до этого слабо изучавшихся. Однако в области теоретической, как часть материалистического мировоззрения, касающегося истории Земли, это учение оказалось несостоятельным. Не случайно прямая связь этого учения с теорией катастроф вызвала сильное противодействие со стороны Ляйеля и Дарвина, отстаивавших эволюционный принцип развития как организмов, так и самой Земли и боровшихся против всяких проявлений катастрофизма. Отстаиваемая Ляйелем, Дарвина и Мурчисоном дрифтовая теория, была первой попыткой построения антигляциалистической теории. Однако Ляйель, Дарвин и Мурчисон допускали оледенение крайнего севера и отрицали наличие его на равнинах Европы. Само же понятие ледникового периода в истории Земли они частично принимали.

Глубже подошел к ледниковой гипотезе Воейков, который, согласно своим взглядам, считал существование европейского оледенения маловероятным, но, считаясь с данными геологии, частично признавал оледенение севера Европы и Америки.

В настоящее время признание даже частичного оледенения Европы и Америки вне горных областей требует самой тщательной проверки.

Что касается Сибири, то по отношению к ней Воейков отстаивал резко антигляциалистическую точку зрения, которая была настолько очевидна, что признавалась большинством геологов и климатологов.

Во время особенного расцвета гляциалистических воззрений в XX ст. учение Воейкова начали мало-помалу забывать и, как известно, в последние годы значительное число исследователей (Обручев, Молчанов, Вульф, Рейнинг) начали рассматривать Сибирь как страну, подвергавшуюся оледенению наравне с Европой.

Тенденция к покрытию Сибири четвертичными ледниками настолько сильна, что стала развиваться, вопреки фактическим данным, не подтверждающим оледенения. Это обстоятельство не могло не обратить на себя внимания более осторожных исследователей. Таким образом гляциалистическая точка зрения, на примере Сибири, вскрывает односторонность и спекулятивность учения о ледниковом периоде в Сибири.

Против существования оледенения в Сибири (кроме Западной ее части) высказывались и высказываются многие

ученые (Воейков, Черский, Мушкетов, Сушкин, Сочава, Быков и др.).

Взгляд на четвертичное оледенение, как на явление циркумполярное и циркумбореальное, проводимый, например, Вульфом, еще более усиливает критическое отношение к ледниковой гипотезе со стороны ряда ученых, не согласных с такими крайними допущениями.

Литература, посвященная вопросу о ледниковом периоде, по фигуральному выражению одного из геологов, бесконечна. Работ, посвященных разным сторонам оледенения и его последствиям и касающихся только Украины,— свыше 2000. Разобраться в этих работах без определенных критических принципов нет никакой возможности. Из рассмотренных выше разделов этой работы видно, что одна гляциалистическая школа сменила другую. На смену моногляциализму пришла полигляциалистическая школа, на смену учения об одновременности оледенения на всей Земле в настоящее время выдвинуто учение о метахронности оледенений. О климате межледниковых эпох, о происхождении лесса и по другим вопросам существуют также разные гляциалистические школы.

Стремление отстоять во что бы то ни стало традиции своей школы, иногда даже заведомо ложные, приводило некоторых исследователей в противоречие с фактами и к стремлению умолчать об этих фактах. Так, например, по свидетельству проф. Крокоса, чтобы не огорчить традиции школы проф. Набоких, в свое время когда была обнаружена вторая ископаемая почва в одном из шурfov, а «по теории» там должна была быть только одна,— вторая была... засыпана. По свидетельству некоторых геологов факты переноса валунов речными водами неоднократно наблюдались, даже записывались в дневник, но не публиковались ввиду противоречивости этих фактов с гляциалистическим представлением об образовании валунных отложений.

Свидетельством односторонности в подходе к выяснению генезиса валунных отложений является тот факт, что почти все печатные работы умалчивают о современных не-ледниковых факторах накопления валунных отложений, так называемых морен. Только в работах Лопатина, Ячевского и некоторых других исследователей есть описание наблюдаемых фактов современной кумуляции валунных отложений в долинах сибирских рек.

Таким образом вопрос об образовании валунных отложений в настоящее время нужно считать неизученным. Прекрасная изученность образования валунных отложений горными ледниками никак не может осветить весь многообраз-

ный процесс накопления на равнинах валунных отложений при помощи текучей воды настоящих и исчезнувших рек, при помощи течений в озерах и мелководных морских бассейнах при помощи поверхностного, донного и берегового льда, при помощи балочных потоков и другими путями.

Изложение антигляциалистических взглядов, сделанное нами на палеогеографической конференции, созванной Институтом географии Академии наук СССР в Москве 5 февраля 1941 г. и на конференции Советской Секции Международной Ассоциации изучения четвертичного периода в г. Воронеже 29 мая 1941 г., вызвало ряд неправильных суждений и выводов о якобы недостаточной обоснованности постановки этой проблемы в настоящее время.

На палеогеографической конференции в Москве, выступая по нашему докладу, некоторые геологи (Дмитриев, Мирчинк, Москвитин) обвинили нас в возрождении дрифтовой теории, ссылки на Ляйеля, Дарвина и Мурчисона сравнили с ссылками на Аристотеля (Москвитин). Подобная постановка вопроса является в лучшем случае несерьезной. Речь идет не о возрождении дрифтовой теории в целом, а об учете несомненной большой роли дрифтовых процессов в седimentации валунных отложений, наряду с другими, не менее важными факторами. Речь идет о наиболее полном, а не одностороннем объяснении происхождения валунных отложений.

На Воронежской конференции принято было, однако, решение о заслушании нашего доклада по данным вопросам на очередном пленуме Советской Секции АИЧПЕ в Ленинграде осенью 1941 г. Разразившаяся война не дала осуществиться этому плану.

В 1946 г. изложение антигляциалистических взглядов на ученом заседании Института географии Киевского университета 28 марта и на заседании геологической секции научной сессии Киевского университета 7 мая — рядом геологов (Чернышев, Гавруевич, Родионов, Молявко, Слензак, Усенко) было признано своевременным, так как, по их мнению, если в данном случае вопрос об оледенении и не решается окончательно, то критический пересмотр вопросов четвертичной геологии безусловно необходим.

Наряду с этим были высказаны мнения, «как так можно» говорить против гипотезы оледенения (Москвичев), и нам были брошены упреки в том, что в ряде наших работ также говорится об оледенении. Во избежание лишних полемических выступлений считаю необходимым изложить кратко развитие наших взглядов по данному вопросу.

Изучение истории четвертичного периода начато нами

под руководством академиков Тутковского и Резниченко и продолжено было под руководством проф. Крокоса. В процессе полевых работ и лабораторных исследований, главным образом палеонтологических материалов, очень скоро пришлось испытать резкие противоречия и трудности в пользовании полигляциальной стратиграфической схемой, в связи с чем мы некоторое время пользовались ею условно, высказывая это мнение и в печати (Пидопличко, 1932, с. 70; 1933, с. 120). Кроме того, на начальном этапе развития наших работ основной теоретической проблемой считалась проблема происхождения лесса.

В результате проработки опять-таки палеонтологических данных, мы, в конечном итоге, пришли к выводам, противоречащим золовой концепции (Пидопличко, 1932, с. 97; 1933, с. 3; 1937, с. 48; 1936а, с. 97; 1939, с. 67).

Освобождаясь шаг за шагом от ложных традиций стратиграфической школы украинских геологов (Тутковский, Резниченко, Крокос), мы, тем не менее, долгое время считали доказанным единственный основной вопрос четвертичной геологии — это наличие одного прошлого равнинного оледенения в Европе (Пидопличко, 1933, с. 119; 1934, с. 342). На почве этого воззрения нами сделана была попытка объяснить происхождение степных блюдец явлением мерзлотного карста (Пидопличко, 1932, с. 93), которая при современном состоянии этого вопроса не может быть признана правильной.

Долголетние работы на раскопках палеолитических стоянок (1931 — 1941 гг.) дали нам возможность очень детально изучить геологические разрезы на месте стоянок выяснить условия захоронения и характер фауны четвертичных, в частности «ледниковых», отложений и тем самым увидеть очень слабую доказуемость, казалось бы уже незыблемого вопроса о существовании днепровского ледникового языка.

С целью разрешения назревших неясных вопросов о «былой Арктике» мы пришли к выводу с необходимости исследовательских работ вне пределов Украины, что и было осуществлено нами в 1937 — 1941 гг. (в Коми АССР, на реке Енисее, на Кавказе, в Смоленской, Тульской, Калининской, Ленинградской областях и в других местах).

Решительный перелом наших воззрений произошел в 1939 г., когда обнаружилось, что среди «ледниковой» фауны в Новгород-Северске только 13% (по новейшим подсчетам) северных форм животных, а все остальные южные и когда на реке Енисее нам удалось наблюдать те геологические процессы, которые считались «немыслимыми» в прошлом в пределах днепровской долины.

Первый доклад с изложением антигляциалистических

воззрений сделан нами на дарвиновской сессии Академии наук УССР в декабре 1939 г. (Пидопличко, 1939, с. 60).

Благодаря поддержке академика Борисяка статья с изложением антигляциалистических взглядов была помещена нами в Докладах Академии наук СССР (Пидопличко, 1940, с. 262 — 265).

В 1941 — 1945 гг., следуя с действующими частями Красной Армии по необъятным равнинам южной части СССР, Польши и Германии, мы нередко имели возможность наблюдать разрезы четвертичных отложений, сотни тысяч валунов, рельеф и характер современной растительности, ископаемые остатки четвертичных животных, так называемые моренные гряды донского, днепровского, вислинского, вартинского и эльстерского «оледенений».

Все эти наблюдения дали нам возможность воспринять критически работы геологов-четвертичников, касающиеся указанных областей. Наши наблюдения над «моренными» грядами в Германии и в Польше подтвердили вывод об их неледниковом происхождении.

Совершенно очевидно, что такой обильный литературой и запутанный вопрос, как вопрос о ледниковом периоде, нельзя решить в небольшой работе. Поэтому в данном случае мы ставили целью обратить внимание геологов на слабые места ледниковой гипотезы, на необходимость новых критических исследований по основным вопросам этого учения, особенно в области происхождения валунных отложений и интерпретации палеонтологических данных.

В последующих выпусках моей работы «О ледниковом периоде» будут разработаны вопросы: 1) происхождение валунных отложений, 2) о биологических доказательствах существования ледникового периода, 3) о развитии флоры и фауны четвертичного периода, 4) о происхождении лесса и других невалунных четвертичных пород, 5) обзор палеолитических стоянок в связи с развитием ландшафтов и климата в течение четвертичного периода.

ЛИТЕРАТУРА

1914. Абель О. Abel O. Paläontologie und Paläozoologie. in: Die Kultur der Gegenwart ihre Entwicklung und ihre Ziele, Teil III, Abt. IV, Band IV., s. 303—395, 1914.
1840. Агассис Л. Agassiz L. Etudes les glaciers, 1840, Neuchatel.
1847. Агассис Л. Agassiz L. Système glaciaire, 1847, Paris.
1867. Агассис Л. Геологические очерки. Перев. с англ. В. Ковалевского, 1867, С.-П.
1932. Агафонов В. К. Настоящее и прошлое Земли, ч. I и II, 1932, М.—Л.
1900. Адлер Б. Ф. Северо-германская низменность, Землеведение, 1900, книжка I, II, III.
1896. Андерсон Г. Andersson G. Die Geschichte der Vegetation Schwedens. Englers botanische Jahrbücher, XXII, 3, 1896.
1928. Антевес Э. Последнее оледенение. Перев. под ред. С. А. Ковалевского, 1935, Баку.
1878. Антонович М. Ледниковая гипотеза и ледниковые явления в Филиппин и Повенецком уезде, Горный Журнал, Т. I, с. 205; 336—382, 1878.
1895. Анучин Д. Н. Рельеф поверхности Европейской России в последовательном развитии о нем представлений, Землеведение, IV, с. 65—124, 1895.
1923. Аррениус С. Жизненный путь планет, 1923, М.—Л.
1927. Архангельский А. Об осадках Черного моря и их значение в познании осадочных горных пород. Бюлл. Моск. общ. исп. природы отд. геолог., т. V, № 3—4, 1927.
1938. Архангельский А. Д. и Страхов Н. М. Геологическое строение и история Черного моря, 1938. М.—Л.
1940. Балер О. Н. Из последних наблюдений над стратиграфией окских стоянок в связи с палеоклиматологической схемой Блітт—Сернандера, Бюлл. комиссии по изуч. четв. периода, № 6—7, 1940, М.—Л.
1927. Байер И. Bayer J. Der Mensch in Eiszeitalter, 1927.
1923. Банзе Е. Banse E. Lexikon der Geographie, B. I.—II, 1923. Braunschweig.
1940. Баскова Р. Экспедиции в Гренландию, На суше и на море, № 4, 1940, с. 13.
1920. Бельшев, В. Гибель мира, 1920, ГИЗ, Петербург.
1920. Берг Л. С. Биполярное распространение организмов и ледниковая эпоха, Изв. Акад. Наук, 1920, с. 273—302.
1922. Берг Л. С. Климат и жизнь, 1922, М.
1931. Берг Л. С. Ландшафтно-географические зоны СССР, 1931, М.—Л.
1934. Берг Л. С. Об амфибореальном распространении морской фауны в северном полушарии. Оттиск.
1938. Берг Л. С. Основы климатологии, 1938, Л.
1832. Бернгарди Bernhardi. Wie kamen die aus dem Norden Stammenden Felsbruchstücke und Geschiebe, welche man in Norddeutschland und

- den benachbarten Ländern, findet an ihre gegenwärtigen Fundorte? Neues Jahrbuch für Miner. u. Geol. 1832.
1886. Блітт А. Blytt A. On variations of climate in the course of time. Christiania Videnskabsselskabs Förhandl. 1886, N 8.
1936. Блохи А. А. Пояснительная записка к легенде международной четвертичной карты Европы, 1936, М.—Л.
1871. Богданов М. Птицы и звери черноземной полосы Поволжья и долины средней и нижней Волги. Труды о-ва Естествоиспыт. при Казанском Ун-те, т. I, отд. I, 1871, Казань.
1884. Богданов М. Н. Животный мир Европейской России. Допол. к 2 вып. 5-го тома всеобщей географии Э. Реклю: Земля и Люди, 1884.
1904. Боголюбов Н. Н. Материалы по геологии Калужской губ. ч. I—II, Калуга, 1904.
1849. Бомон Е. Beaumont E. Leçons Geologie pratique, т. II, 1849, Paris.
1912. Бондарский М. Ломоносов как географ, 1912, М.
1946. Бондарчук В. Г. Геологічна структура УРСР, 1946, Київ.
1934. Борисяк А. А. Курс исторической геологии. Изд. 3-е, 1934, М.—Л.
1923. Браунер А. А. Сельско-хозяйственная зоология, 1923, Одесса.
1928. Браунер А. А. Список млекопитающих Аскания Нова, Сборник: Степной заповедник Чаплы—Аскания Нова, 1928.
1924. Броунов П. О происхождении ледниковых эпох на Земле, Природа, № 7—12, с. 31—52, 1924.
1926. Брукс С. Е. Brooks C. E. Climate through the Ages. A study of the climate factors and their variations, 1926, London.
1903. Брюкнер Э. Земная кора, 1903, С.-П.
1823. Букланд В. Buckland, W. Reliquiae Diluvianae, 1823.
1839. Букланд В. Buckland, W. Geology and Mineralogy considered with reference to natural theology; 1836, 1864; немецкий перевод Агассиса 1839 г.
1811. Бух Л. Buch L. Ueber die Ursachen der Verbreitung grosser Alpengeschiebe. Gesammelte Schriften, B. II, с. 597—623, 1867, Berlin.
1827. Бух Л. Buch L. Ueber die Verbreitung grosser Alpengeschiebe. Gesammelte Schriften, B. III, с. 659—668, 1877, Berlin.
1938. Быхов Г. Е. К вопросу о климатах четвертичного периода Дальнего Востока и истории вечной мерзлоты. Доклады АН СССР, Нов. серия, т. XX, № 5, с. 387—390.
1911. Вальтер И. История Земли и жизни, Перев. под ред. Ф. Ю. Левинсона—Лессинга, 1911, С.-П.
1936. Вальтер Г. и Алексин В. Основы ботанической географии, 1936, М.—Л.
1934. Варданьянц Л. А. Материалы к истории развития рельефа Предкавказья, Изв. гос. географ. о-ва, т. 66, вып. 4, с. 513—521, 1934.
1945. Васильев В. Н. О причинах образования ледников. Природа, № 1, 1945, с. 55—57.
1935. Вейнерт Г. Происхождение человечества. Перев. под ред. М. А Гремяцкого, 1935.
1900. Вернадский В. И. О значении трудов М. В. Ломоносова в минералогии и геологии, 1900, М.
1925. Вегенер А. Происхождение материков и океанов. Перев. М. Мирчинк, 1925, М.—Л.
1787. Вернер А. Г. Werner, A. G. Classification et description des Montages. 1787.
1810. Вернер А. Г. Геогнозия или наука о горах и горных породах. Перевод и издание А. Севастьянова. 1810. СПБ (см. Севастьянов).

1934. „Верхи”. „Werchy”. Rocznik Poswiecony Górom i Góralszczyznie Krakow. 1934.
1938. „Верхи” „Werchy”. Krakow. 1938.
1939. Вильямс В. Р. Почвоведение, 1939. М.
1936. Вильямс В. Р. и Филиппович З. С. В. В. Докучаев в борьбе с засухой. В книге: Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь, с. 5—18, 1936, М.—Л.
1915. Вислоух И. К. Лесс. Его значение и происхождение. Известия им. русского географ. о-ва, т. 51, вып. II, 1915.
1930. Виттебург П. Новейшие исследования Антарктиды. Природа, 1930, № 3, с. 336—340.
1911. Власов В. А. О продолжительности снежного покрова Европейской России. Записки им. Русского Географического о-ва по общей географии. Т. 47. 1911, с. 441—443.
1881. Войков А. И. Климатические условия ледниковых явлений настоящих и прошлых. Записки им. С.-Петербург. минералогич. о-ва, II серия, ч. 16, с. 21—90, 1881.
1884. Войков А. И. Климаты земного шара в особенности России, 1884, С.—П.
1938. Вольф В. Wolf, W. Fauna fossilis cavernorum. Fossilium catalogus. I Animalia. Pars 82, 1938.
1932. Вульф Е. В. Введение в историческую географию растений, 1932, Л.
1936. Вульф Е. В. Историческая география растений. Изд. АН СССР, 1936, М.—Л.
1944. Вульф Е. В. Историческая география растений, История флоры земного шара. Изд. АН СССР, 1944, М.—Л.
1943. Гамов Г. Gamow, G. Biography of the Earth. 1943, New York.
1945. Гамов Г. Gamow, G. Birth and death of the Sun. 1945, New York.
1895. Гейки Д. Geiki D. The classification of European glacial deposits, Journal of Geology; III, 3, p. 241—269. Chicago.
1897. Гейки Д. Последнее великое балтийское оледенение, Перев. с англ. С. Л. Федоровского, Ежегод. по геолог. и минералог. России, т. II, с. 150—156, 1897—1898, Новая Александрия.
1904. Гейнци Е. Geinitz E. Das Quartär von Nordeuropa. Lethaea geognostica, T. III, B. 2, Das Quartär, 1904, Stuttgart.
1920. Гейнци Е. Geinitz E. Das Diluvium Deutslands, 1920, Stuttgart.
1939. Герасимов И. П. и Марков К. К. Ледниковый период на территории СССР, Труды - Инст. географ., Вып. XXXIII, Изд. АН СССР, 1939, М. Л.
- 1939 а. Герасимов И. П. и Марков К. К. Четвертичная геология, 1939, М.
1936. Гептнер В. Г. Общая зоогеография, 1936, М.—Л.
1930. Гернет Е. С. Ледяные лица. Новая ледниковая, теория, общедоступно изложенная, 1930, Токио.
1923. Глинка К. Д. Почвы России и прилегающих стран, 1923, М. Пр.
1785. Гмелин С. Г. Путешествие по России для исследования трех царств естества, Ч. I, Путешествие из Санктпетербурга до Черкасска, главного города Донских казаков в 1768 и 1869 гг. Изд. 1771—1785 г., 2-е изд. 1806 г., СПБ.
1910. Гольдгауз К. и Деубель Ф. Holdhaus K. und Deubel F. Untersuchungen über die zoogeographie der Karpaten. Abhandl. d. K. K Zool. Botan. Gesellschaft in Wien, 1910.
1930. Городков Б. Н. Первые сведения о мамонте Природа, 1930, № 2, с. 221—223.
1938. Городков, Б. Н. Растительность Арктики и горных тундр СССР. Растительность СССР, Т. I, с. 217—354, 1928.
1910. Городцов П. А. Мамонт. Западно-сибирское сказание, Ежегодн. Тобольского Губернск. Музея, Год. 16, вып. XVIII, 1910, Тобольск.
1914. Гребнер П. География растений, Перев. М. Голенишина, 1914, М.
1930. Григорьев А. Гренландия. БСЭ. 1930.
1932. Григорьев А. Об оледенении территории Якутии в четвертичный период. Труды Комиссии по изуч. четверт. периода, Т. I, 1932, с. 31—42.
1933. Громов В. И. Проблема множественности оледенений в связи с изучением четвертичных млекопитающих. Проблемы советской геологии, № 7, 1933, с. 33—48.
1936. Громов В. И. Итоги изучения четвертичных млекопитающих и человека на территории СССР. Материалы по четв. периоду СССР к докл. III конф. МАИЧГЕ, 1936, с. 90—110, М.
1936. Громов В. И. и Мирчик Г. Ф. Четвертичный период и его фауна, Животный мир СССР. Изд. Зоол. Инст. АН СССР, 1936, II.
1888. Гуртов А. В. Геологическое описание Полтавской губернии, 1888.
1839. Дарвин Ч. Заметка о валунах, который видели на айсберге под 61° южной широты, Сочинения, Изд. 1936 г., Т. II, с. 565—566.
1842. Дарвин Ч. О распространении эратических валунов и о современных песчанистых отложениях в Южной Америке, Сочинения, изд. 1936, Т. II, с. 567—582.
1848. Дарвин Ч. О переносе эратических валунов с более низкого на более высокий уровень, Сочинения, изд. 1936 г., Т. II, с. 583—592.
- 1848 а. Дарвин Ч. О некоторых явлениях, связанных с древними ледниками Кернэрвоншира, и о валунах, приносимых пловущим льдом. Сочинения, изд. 1936, г., т. II, с. 593—601.
1849. Дарвин Ч. Происхождение видов, Изд. 1937 г., под ред. В. Л. Комарова, М.—Л.
1864. Дарвин Ч. О происхождении видов. Перевод. С. А. Рачинского. 1864.
1865. Дарвин Ч. О способности айсбергов производить прямолинейные, одинаково направленные борозды поперек подводной волнобразной поверхности, Сочинения, изд. 1936, т. II, с. 602—604.
1910. Де Гер Г. De Geer, G. A Geochronology of the Last 12000 Years, 1910.
1895. Диксон Ч. Перелет птиц, Перев. с англ. под ред. Д. Кайгородова, 1895, СПБ.
1934. Диннер К. Основы биостратиграфии, Перев. с немецк. под ред. С. В. Семихатовой, 1934, М. Л.
1930. Дмитриев Н. Скільки було зледенінь на Україні, Записки укр. наук. досл. інст. географ., рік 1928—1929. вип. 2, 1930.
- 1930 а. Дмитриев Н. Льдовикова доба на Україні, 1930. Харків.
1922. Доктуровский В. С. Болота и торфяники, 1922, М.
1930. Доктуровский В. С. О межледниковых флонах СССР. Почвоведение, 1930, № 1—2.
1938. Дохман Г. И. История расительности СССР. Под ред. В. В. Алексина, 1938, М.
1893. Дюбуа E. Dubois, E. Die Klimate der geologischen Vorgangenheit und ihre Beziehungen zur Entwicklungsgeschichte der Sonne, 1893.
1938. Ефименко П. П. Первобытое общество, 1938, Л.
1887. Заклинський Р. Географія Русі, Русь галицька, буковинська і угорська, Ч. I, 1887, Львів.
1928. Закревська А. Геологічні досліди на північно-східній частині Волинського Полісся та на Північній Ківівщині, Труди укр. наук. досл. Геолог. Інституту, т. II, 1928, с. 3—44.

1936. Закревська А. Геологічний та геоморфологічний нарис Чернігівського Полісся, 1936. Ізд. АН УССР.
1940. Закревська А. В. Геологічна характеристика корисних копалин четвертинної серії побережжя р. Горині між Ямполем і Острогом. Геологічний журнал АН УССР, Т. II вип. 1—2, 1940, с. 5—26.
1941. Закревська А. В. Передньодовикові озери утвори лівобережжя УРСР, геосен доповідей IV наукової сесії Київського Держ. педінституту, 1941, с. 151—154.
1938. Зеров Д. К. Болота УРСР, рослинність та стратиграфія. Ізд. АН УССР, 1938.
1925. Зергель В. Soergel, W. Die Gliederung und absolute Zeitrechnung des Eiszeitalters, 1925, Berlin.
1940. Илларионов В. Т. Мамонт. К истории его изучения в СССР, 1940, Горький.
1929. Калабухов Н. И. Летняя спячка сусликов, Труды лабор. эксп. биолог. Моск. зоопарка, V, 1929, с. 163—176.
1936. Калабухов Н. И. Спячка животных, 1936, М.
1939. Калесник С. В. Общая гляциология, 1939, Л.
1938. Кашкаров, Д. Н. Основы экологии животных, 1938, Л.
1896. Кейльгак К. Классификация Дж. Гейки ледниковых образований Европы, Ежегод. по геол. и минералог. России, т. II, с. 27—30, 1897—1898.
1885. Кеппен Ф. Догадки о картине, которую представляла Россия в ледниковую эпоху. Пути, по которым вероятно пришла в Россию древесная растительность. Географическое распространение нынешняя ея древесной растительности. Географическое распространение древесных деревьев в Европейской России и на Кавказе, Записки Акад. хвойных деревьев, 50. Приложение № 4, 1885.
1930. Клеопов Ю. Д. До історії рослинного вкриття України, Четвертичний період, вип. I—2, с. 123—150, 1930.
1938. Кипович, Н. М. Гидрология морей и солоноватых вод, 1938, М.—Л.
1903. Кобельт В. Географическое распределение животных в холмистых и умеренных поясах сев. полушария. Перев. с немецк. В. Л. Бицанки, 1903, СПБ.
1931. Козо-Полянский Б. М. В стране живых ископаемых, 1931, М.
1936. Комаров В. Л. Происхождение растений, Ізд. АН СССР, 1936, М.—Л.
1945. Комаров В. Л. Ламарк. Изб. сочинения В. Л. Комарова, т. I, с. 480—490, 1945.
1941. Коровин Е. П. Курс исторической геологии, 1941, М.
1891. Краснов А. Н. Современное состояние вопроса о происхождении слободско-украинской стеки, Харьков. сборник., 1891. Оттиск с. 1—23.
1895. Краснов А. Н. Основы землеведения Вып. I—II, 1895, Харьков.
1897. Краснов А. Н. Основы землеведения, Вып. III, Формы поверхности суши и деятели их создающие. 1897, Харьков.
1899. Краснов А. Н. Основы землеведения, вып. IV, География растений, 1899, Харьков.
1929. Криштофович А. Н. Климаты прошлого на Охотском море, Природа, № 6 1929, с. 570—572.
1932. Криштофович А. Н. Климаты прошлого северной полярной области, Природа, № 4 1932, с. 350—354.
1933. Криштофович А. Н. Курс палеоботаники, 1933, М.
1935. Криштофович А. Н. Открытие третичной флоры близ Архангельска, Природа, № 2, 1935, с. 61.
1925. Крокос В. И. Ископаемые почвы Одесчины, Вісник Одеської комісії Краезнавства, № 2—3, 1925 с. 40—45, Одеса.
1926. Крокос В. И. Краткий очерк четвертичных отложений Украины, Бюлл. Моск. о-ва исп. природы, отд. геолог., т. IV (3—4), 1926, с. 214—264, М.
1927. Крокос В. И. Материалы для характеристики четвертичных отложений восточной и южной Украины. Матеріали дослідж. ґрунтів України, вип. 5, 1927, Харків.
1930. Крокос, В. И. Короткий геологический нарис Украины. В кн. Махов, Г. Грунти України, 1930, с. 11—32.
1931. Крокос В. И. Методика розв'язання діяльних питань четвертинної геології України, Труди наук.-досл. геол. інст., Т. IV, 1931, с. 29—31, Київ.
1934. Крокос В. И. К вопросу о номенклатуре четвертичных отложений Украины. Докл. АН ССР, т. 11, № 8, с. 500—506.
1875. Кроль Д. Croll J. Climate and time in their geological relations, a theory of secular changes of the earth's climate, 1875, London.
1871. Кропоткин П. А. Доклад комиссии по снаряжению экспедиции в северные моря. Изв. им. русского географ. о-ва, т. II, 1871, с. 29—117.
- 1871а. Кропоткин П. А. Письма о геологических работах в Финляндии и Швеции, Географические известия, № 3, 1871, с 282—311.
1876. Кропоткин П. А. Исследования о ледниковом периоде. Записки им. русского географ. о-ва по общей географии, т. VII, вып. I, с. I—717, I—70, 1876.
1898. Крылов П. Тайга с естественно-исторической точки зрения, Научные очерки Томского Края, 1898, с. 1—15.
1938. Кузнечов Н. Я. Арктическая фауна Евразии и ее происхождение. Труды зool. інст. АН СССР, Т. V, вып. I, 1938, М.—Л.
1921. Кулагин Н. М. К истории фауны Европейской России, Природа, № 7—9, 1921.
1920. Кулик Н. А. О северном постплиоцене, Геолог. вести, т. V, № 1—3, 1920.
1928. Кульчинский С. Kulczyński S. Teoria Wegenera jej stosunek do paleobotaniki, Kosmos, Serja B, T. 53, Zest. IV, 1928 S. 517—531.
1812. Кювье Ж. Рассуждение о переворотах на поверхности земного шара. Изд. 1937 г., в перев. О. Е. Жуковского, под ред. А. А. Борисяка, М.—Л.
1930. Лавренко Е. М. Лесные реликтовые (третичные) центры между Карпатами и Алтаем, Журнал русск. ботан. о-ва, т. 15, 1930.
1938. Лавренко Е. М. История флоры и растительности СССР. растительность СССР, т. I, с. 235—296, 1938, М.—Л.
1939. Лазарев П. П. Основы физики Земли, 1939, М.—Л.
1914. Ласкарев В. Д. Геологические исследования в юго-западной России (17-й лист общей геологической карты Европейской России), 1914, П.
1931. Ленцевич С. Lencewicz S. Les eaux courantes et les lacs, le Bug et la haute Prypec, Travaux ex a l'institut de Geographie de l'universite de Varsovie, № 15, 1931. (Реферат А. М. Жирмунского, Бюлл. ин-та АИЧПЕ № 3—7, 1932, с. 81).
1902. Литвинов, Д. И. О реликтовом характере флоры каменистых склонов Европейской России. Труды Бот. Муз. Акад. Наук I, 1902, СПБ
1927. Личков Б. Л. Основные закономерности вековых поднятий и опусканий земной коры, Природа, 1927, № 11, с. 839—860.
1928. Личков Б. К. Некоторые черты к характеристике геоморфологии южного Полесья, Изв. геол. Комитета, т. 47, № 9—10, с. 1011—1040.
1929. Личков Б. Л. Новые течения в геологической науке, 1927, Л.
1930. Личков Б. Л. О так называемых ископаемых пустынях четвертичного времени в Европе, Труды геогр. отдела КЕПС, вып. 2, 1930.

- 1930а. Личков Б. Л. Древние оледенения и великие аллювиальные равнины. Природа, № 10, 1930, с. 979—1004.
1931. Личков Б. Л. Движение материков и климаты прошлого Земли. Изд. АН СССР, 1931.
1944. Личков Б. Л. Изменения рельефа земного шара в связи с его движен. и энергетикой. АН СССР, т. 44, № 8, с. 364—367, 1944.
- 1944а. Личков Б. Л. К вопросу о климатах прошлого Земли и ископаемых пустынях. Изв. Тадж. фил. АН СССР, 1944, № 4, с. 155—185.
1945. Личков Б. Л. Осадкообразование, денудация и изменения органического мира. Доклады АН СССР, т. 47, № 2, с. 123—126.
1963. Ломоносов М. В. О слоях земных. Прибавление второе к „Металлургии“, Сочинения, Изд. 1803г., ч. III.
1871. Лопатин И. А. Об изборожденных и шлифованных льдом валунах и утесах по берегам Енисея к северу от 60° с. ш. зап. им. русской геогр. о-ва по общ. геогр. т. IV, 1871 с 23—328.
1915. Лукашевич И. О причинах ледникового периода. Природа, № 7—8, 1915, с. 959—980.
1935. Люнгергаузен Л. О древнейшем дюгоницком оледенении Европы. Проблемы Советской геологии, № 4, 1935.
1935. Лупанова Н. П. Геолого-петрографические наблюдения на Мурманском побережье в районе становищ Гаврилово и Захребетное. Труды арктич. инст., т. XV, 1935, с. 39—116.
1863. Лайель Ч. Геологические доказательства древности человека с некоторыми замечаниями о теориях происхождения видов. 1864.
1865. Лайель Ч. Основные начала геологии. Перев. А. Мин. т. I—II, 1866.
1867. Лайель Ч. Руководство к геологии, т. I, 1867, Перев. Н. А. Головкинского, т. II, 1878, перв. под ред. В. О. Ковалевского.
1937. Мазарович А. И Историческая геология.
1927. Марков К. К. Ленточные глины и связан. с ними проблемы последних лет. Изв. гос. географ. о-ва, т. 49, вып. I, 1927, с. 40—67.
1928. Марков К. К. Древние материковые дюны Европы. Природа, № 6, 1928, с. 554—574.
- 1928а. Марков К. К. Древние материковые дюны северо-западной части Ленинградской губ. Доклады АН СССР, 1928, с. 327—332.
1933. Марков К. К. Поздне- и послеледниковая история окрестностей Ленинграда на фоне поздне- и послеледниковой истории Балтики. Труды Комиссии по изуч. четв. периода, вып. IV, 1933, с. 5—70.
- 1933а. Марков К. К. Иолдинское море и проблема позднеледникового Балтийско-Беломорского пролива. Изв. гос. русского географ. о-ва, т. 45, вып. 4, 1933, с. 369—384.
1934. Марков К. К. Иолдинское море и проблема позднеледникового Балтийско-Беломор. пролива (статья II). Изв. гос. Русск. геогр. о-ва, т. 47, вып. 1, 1934, с. 88—99.
1936. Марков К. К. Об основных вопросах изучения четвертичного периода (реферат работы П. Бека). Проблемы физ. геогр., вып. 3, 1936, с. 147—151.
1938. Марков К. К. О множественности оледенений. Изв. АН СССР, Серия геогр., вып. 2—3, 1938, с. 273—284.
- 1938а. Марков К. К. О метахронности оледенений. Известия АН СССР, Серия геогр., вып. 2—3, 1938, с. 235—296.
1940. Марков К. К. Основные черты палеогеографии и стратиграфии четвертичных отложений северо-запада Европейской части СССР. Изв. Всесоюз. географ. о-ва, № 2, 1940, с. 143—151.
- 1940а. Марков К. К. Положение границы ледникового покрова в Европейской части СССР в последнюю (Валдайскую) ледниковую эпоху. Проблемы физ. геогр., вып. IX, 1940, с. 99—101.

- 1940б. Марков К. К. Несколько дат в геоморфологической науке. Проблемы физ. геогр., вып. IX, 1940, с. 105—106.
1946. Марков К. К. Современные проблемы гляциологии и палеогляциологии. Вопросы географии. Сборник первый, 1946, с. 127—156.
1930. Марков К. и Краснов И. Markov K. and Krassnov I. Geochronological of varve sediments in the North western Region of the USSR. Бюлл. Комиссии по изуч. четв. периода, № 2, 1930, с. 27—40.
1946. М. К. (Марков К.). Обсуждение в американской печати проблемы горизонтального движения (дрифта) материков. Вопросы географии. Сборник первый, 1946, с. 195—199.
1867. Мартенс Ш. О ледяном периоде. В книге: Берtran A. Письма о переворотах земного шара, Перев. Н. Страхова, 1867, с. 592—601, СПб.—М.
1905. Мейер М. В. Геологическая загадка, (Ледниковые эпохи), Вестник знания, № 8, с. 31—37, 1905, С.—П.
1882. Мензбир М. А. Орнитологическая география Европейской России, 1882, М.
1923. Мензбир М. А. Великий ледниковый период Европы (век мамонта и пещерного человека), 1923, П.
1924. Мензбир М. А. О происхождении фауны тундры, Бюл. Моск. о-ва исп. природы, год 1923—1924, том XXXII, вып. 1—2.
1934. Мензбир М. А. Очерк истории фауны Европейской части СССР, 1934, М.
1924. Мечников Л. Цивилизация и великие исторические реки, 1924, М.
1866. Миддендорф А. Путешествие на север и восток Сибири, I—IV, 1866—1878.
1939. Миланович М. Математическая климатология и астрономическая теория колебаний климата. Перев. с немецк. Хриана А. Х. 1939, М.—Л.
1920. Милановский Е. В. Гондвана, БСЭ, 1920.
1923. Миличин Г. Ф. Последретичные отложения Черниговской губ. (главы I и II). Приложение № 1 к Вестнику М. Г. А., т. II, 1923.
1925. Миличин Г. Ф. Последретичные отложения Черниговской губернии и их отношение к аналогичным отложениям Европейской России. Мемуары Геол. отд. О. Л. Е. А., Вып. 4, 1925, М.
1928. Миличин Г. Ф. О физико-географических условиях эпохи отложения верхнего горизонта лесса на площади Европейской части СССР. Изв. АН СССР, отд. физ.-мат. наук, № 2, 1928, с. 113—142.
- 1928а. Миличин Г. Ф. О количестве оледенений русской равнины. Природа, № 7—8, 1928, с. 683—692.
- 1928б. Миличин Г. Ф. Соотношение четвертичных континентальных отложений русской равнины и Кавказа. Изв. Ассон. исслед. институтов, т. II, вып. 3—4, 1928, М.
1934. Миличин Г. Ф. Четвертичный период. БСЭ, т. 61, 1934.
1939. Миличин Г. Ф. Четвертичные движения Правобережной Украины. Труды Советской Секции АИЧНЕ, вып. IV, 1939, с. 22.
1926. Молчанов И. А. Следы древнего оледенения в Енисейском крае. Изв. Сиб. отд. Геол. комитета. Том V, вып. 5, с. 1—21, 1926.
1927. Молчанов И. А. Признаки древнего оледенения около с. Балай Красноярского округа. Бюл. Моск. о-ва исп. природы, т. 35, 1927.
1903. Мортилье Г. и А. Доисторическая жизнь. Происхождение и древность человека, 3-е изд., Перев. с франц. под ред. Л. Я. Штернберга, 1903, С. П.
1926. Мультановский Б. Загадка Арктики. Метеорологический вестник, № 1, 1926, Оттиск, с. 1—16.
1849. Мурчисон Р. И., Вернейль Э., Кейзерлинг А. Геологический вестник, № 1, 1926, Оттиск, с. 1—16.

- тическое описание Европейской России и Хребта Уральского, Перев. А Озерского, ч. I—II, СПб.
1935. Мушкетов Д. И. Региональная геотектоника. 1935. Л.-М.
1925. Набоких А. И. Факты и предположения относительно состава и происхожд. постмертации отложений чернозем. полосы России, Матер. по исслед. почв и грунтов Херсонской губ., вып. 6, 1925, Одесса.
1895. Неймайр М. История Земли, Перев. В. В. Ламанского и А. П. Нечаева, под ред. А. А. Иностраница, т. I, 1899, т. II, 1900, Изд. Просвещение, СПб.
1940. Некрасов П. И., А. И. Войков. Изд. Моск. о-ва исп. природы, Серия историческая, № 9, 1940, М.
1937. Нельке Ф. Nölke F. Die Ursache der Eiszeit. Meteorolog. Zeitschrift, 1937.
1910. Нестеренок М. К вопросу о периодичности ледниковых периодов, Ежегодник по геологии и минералогии России, XII, вып. 3—4 с. 99—103, 1910, Новая Александрия.
1890. Неринг А. Nehrung A. Ueber Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit, 1890, Berlin.
1884. Никитин, С. Н. Общая геологическая карта России, Лист № 2, 1884, СПб.
1885. Никитин С. Н. Пределы распространения ледниковых следов в Центральной России и на Урале. Изв. геол. комитета, том. IV, № 2, гл. VII, с. 185—222, 1885, с картой.
1886. Никитин С. Н. Последретичные отложения Германии в их отношении к соответственным образованиям России, Изв. геол. Комитета т. V., № 3—3, 1886, оттиск, с. 1—53.
1932. Никитин П. А. Плиоценовые и четвертичные флоры области Донского оледенения. Тезисы к докл. на II конф. АИЧПЕ, 1932, с. 36—37. Л. М.
1913. Обермайер Г. Доисторический человек. Перев. под ред. Д. Н. Анучина, 1913, М.
1931. Обручев В. А. Признаки ледникового периода в Северной и Центральной Азии, Бюлл. Комиссии по изуч. четв. периода, № 3, 1931.
1926. Огнев С. И. Млекопитающие северо-восточной Сибири 1926, Владивосток.
1921. Осборн Г. Ф. Человек древнего каменного века, 1924.
1921. Павлов А. П. Очерк истории геологических знаний. 1921, ГИЗ, М.
1925. Павлов А. П. Неогеновые и послетретичные отложения Южной и Восточной Европы. Мемуары геол. отд. общ. люб. ест. антроп. и этногр., вып. 5, 1925, М.
1936. Павлов А. П. Геологическая история европейских земель и морей в связи с историей ископаемого человека. Посмертное издание АН СССР, 1936, М.
1940. Павлов Н. В. Климат и жизнь, 1940, ОГИЗ, М.
1769. Паллас П. Pallas P. Ossibus Sibiriae fossiliborum... Novi Comment. Acad. Petropolitana, T. XIII, 1769.
1773. Паллас П. Pallas P. De Reliquis Animalium Exoticorum per Asiam borealem etc. Ovibus moschatus. Novi Comment. Acad. Petropolitana, T. XVII, 1773.
1946. Панов Д. Г. О происхождении и периодичности оледенения Земли. Доклады АН СССР, т. 51, № 5, с. 385—387, 1946.
1910. Пачоский И. Основные черты развития флоры юго-западной России. Приложение к XXXIV тому Записок Новор. о-ва естеств. Херсон.
1928. Пархоменко С. Г. Отчет о поездке в Вилюйский округ. Матер. Комиссии по изуч. Якутской АССР, вып. 14, 1928, Л.

1882. Пенк А. Penk A. Die Vergletscherung der deutschen Alpen. 1882, Leipzig.
1909. Пенк А. и Брюкнер Е. Penk A. und Brückner E. Die Alpen im Eiszeitalter, 1909, Leipzig.
1932. Підоплічко І. Г. Про походження степових блюдців. Журнал геолого-географічного циклу, № 3, 1932, с. 93—99, Київ.
- 1932a. Підоплічко І. Г. Pidoplichko I. G. Die Fauna der quartären Säugetiere der Ukraine. Die Quartärperiode, Lief. 4, 1932, s. 69—77.
1933. Підоплічко І. Г. Виступлене по докладу Е. М. Іаврепко, Протокол № 10 заседания четверт. комиссии АН УССР. Четвертинний період, № 6, 1933, с. 320.
- 1933 Підоплічко І. Г. Треба організувати українську північно-сібирську геологічну експедицію. За Радянську Академію № 2 (38), 1933.
- 1933б. Підоплічко І. Г. Виставка „Четвертинний період, на Україні“, улаштована при ВУАН. Четвертинний період, № 5, 1933, с. 113—119.
1934. Підоплічко І. Г. Достижения теригеографии на Украине за 15 лет. Труды 1-го Всесоюзн. геогр. съезда, вып. 3, 1934 с. 342—344.
1936. Підоплічко І. Г. Происхождение лесса ю а СССР в палеонтологическом освещении. Природа, № 3, 1936, с. 48—60
1937. Підоплічко І. Г. Основні риси розвитку ландшафту сучасного трипільського плато, Наукові записки інст. історії матер. культури, № 2, 1937, с. 97—110.
1938. Підоплічко І. Г. Новгородсьверська верхньочетвертинна фауна, Матер. до вивчення минулих фаун УРСР, вип. 1, с. 3—96, 1938.
1939. Підоплічко І. Г. Геологічні роботи Ч. Дарвіна та значення їх для геологів і біологів, Вісті АН УРСР, 19—10, 1939, с. 60—67.
1941. Підоплічко І. Г. Граница четвертичного оледенения Европейской части СССР в палеонтологическом освещении, Доклады АН СССР, т. XVI, № 3, 1940, с. 262—265.
- 1940а. Підоплічко І. Г. Четвертичная палеогеография Украины. Труды ин-та географии АН СССР, вып. 36, 1940, с. 19—22.
1941. Підоплічко І. Г. Дослідження палеоліту в УРСР. Палеоліт 1 неоліт України, т. I, с. 7—39, 1941, изд. Інститута Археологіи АН УССР, печатається.
1946. Підоплічко І. Г. До питання про льодовиковий період. За рад. кадри, № 18, 1946, с. 2.
- 1946 г. Підоплічко, И. Г. Очерк четвертичной палеографии Украины тр. И-та Географ. АН СССР Вып 37, 1946, с. 187—194
1946. Предтеченский П. П. Климаты исторического прошлого. Природа, 1946, № 6, с. 3—6
1941. Промтова А. Н. Сезонные миграции птиц, Изд. АН СССР.
1941. М.—Л.
1938. Пузанов И. И. Зоогеография, 1938, М.
1928. Писковский Б. В. Каменные (исполнены) котлы порожистой части р. Днепра к югу от гор. Ненасытца. Записки Одесск. об-ва естеств. исп., т. 44, 1928, с. 361—373.
1931. Писковский Б. В. К вопросу о пустынных загараах. Почвоведение, № 1, 1931.
1905. Ратцель Ф. Земля и жизнь. Сравнительное землеведение, т. I, Перев. под ред. В. К. Агафонова, 1905, СПб.
1937. Райт В. Wright W. B. The Quaternary Ice Age. 2 edit. 1937. London.
1937. Рейніг В. Reinig W. F. Die Holarktis. Ein Beitrag zur diluvialen und alluvialen geschichte der Zirkumpolaren Faunen und Floragebiete, 1937, Jena.
1914. Резниченко В. Южный Алтай и его оледенение. Изв. русского географ. о-ва, т.—50, вып. I и II, 1914, оттиск, с. 1—67.

1926. Різниченко В. В. Полях та кручах Крінівських гір. 1926.
1928. Різниченко В. В. З приводу „морен натиску“ та її аналого в північній Польщі. Вісник. Укр. відд. геол. комітету, вип. II. 1928, отиск, с. I—20.
1930. Резниченко В. В. Оледенения на севере узла Хан-Тенгри. Труды III Всесоюз. съезда геологов, 1930, с. 391—411.
1931. Резниченко В. В. Замечания по докладу Ю. Д. Клеопова „О ледниковой эпохе на Украине по данным палеоботаники и флористики“. Протокол № 6 засед. Четвертичной ком. АН УССР. Четвертичный период, вип. 3, 1931, с. 226—227.
1932. Різниченко В. В. Про геоморфологічні особливості і текtonіку в районі прориву Дніпра через українську кристалічну смугу. Журн. геол.-географ., циклу АН УССР, № 1—2, с. 111—116, 1932.
1866. Рупrecht Ф. И. Геоботанические исследования о черноземе., Записки Академии наук, 10, 1866, приложение.
1934. Сакс В. Н. К вопросу о стратигр. ледниковых отлож. Белоруссии. Труды комиссии по изуч. четверт. периода. Вып. 4, 1934, с. 145—179.
1904. Саппер К. Исследование земной коры. Вселенная и человечество, т. I.
1810. Севастьянов А. Геогнозия или наука о горах, 1810, СПБ, с. 318—350. Прибавление.
1907. Скиндер В. А. Протоевропеец иprotoариец. Геологический период их истории, 1907, СПб.
1825. Скоресби В. Поздненые записки о плавации на северный китовый промысел. Перев. с англ., 1825, СПБ.
1935. Соболев С. С. Почвообразующие породы Украинской ССР. Почвоведение, № 4, 1935, с. 593—603.
1939. Соболев С. С. Почвы Украины и степного Крыма. Почвы ССР, т. III. Изд. почв. Ин-та им. Докучаева, 1939, Л.
1934. Симпсон Г. Simpson G. S. World climate during the quaternary period. Quatern. Journ. R. Met. Soc. Vol. 60, 1934.
1831. Соколовин Н. Записки о Балтийском море. 1831. СПБ.
1897. Сомов Н. Н. Орнитологическая фауна Харьковской губ.
1897. Харьков.
1796. Соссюр Г. Saussure H. B. Voyages dans Alpes т. I, 1779. Neuchatel; т. II, 1786. Geneve; т. III, 1796, Neuchatel.
1810. Соссюр Г. Наставление путешествующему геологу. См.: Геогнозия или наука о горах, издание А. Севастьянова, 1810, СПБ, с. 225—317.
1929. Сочава В. Б. О пределе лесов на северо-востоке Азии. Природа, 1929, № 12, с. 1070—1072.
1805. Стапниц С. Staszic S. O ziemordstwe Karpatów i innych gór i równin Polski. 1805. Warszawa.
1930. Страхов Н. М. Последние страницы геологической истории Черного моря. Природа, 1930, № 11—12, с. 1089—1108.
1938. Страхов Н. М. Историческая геология. Изд. 2-е, 1938, М.
1922. Станчинский В. В. Последниковские изменения Европейской России по данным современного распространения птиц, Изв. Географ. Инстит., № 3, 1932.
1925. Сушкин П. П. Зоологические области Средней Сибири и ближайших частей на южной Азии и омыг истории современной фауны палеарктической Азии, Бюлл. Моск. об-ва исп. природы, отд. биол., нов. серия, т. XXXIV, 1925.
1937. Сумгин М. И. Вечная мерзлота почвы в пределах СССР, Изд. АН ССР, 1937, М.—Л.
1940. Сумгин М. и Демчинский Б. Область вечной мерзлоты. 1940. Л.—М.

1896. Танфильев Г. И. Долисторические степени Европейской России. Земледелие, 1896, с. 73—92.
1916. Танфильев Г. И. География России, ч. I, Введение, 1916. Одесса.
1922. Танфильев Г. И. География России, Украина и примыкающие к ним с запада территории, ч. II, вып. I, 1922, Одесса.
1931. Танфильев Г. И. Моря Каспийское, Черное, Балтийское, Ледовитое, Сибирское и Восточный океан, 1931, М.—Л.
1937. Тарасов Н. Н. О колонках морских дощных отложений. Природа, 1937, с. 100—102.
1821. Тилезиус. Описание острова сибирского мамонта, вырытого из земли в 1797 г. при берегах Ледовитого моря... Труды Академии наук, ч. I, 1821, с. 106—173. СПб.
1934. Титов И. А. Последствия жизнедеятельности растительных сообществ. Сельхозгиз, 1934, М.
1927. Толмачев А. И. О происхождении тундрового ландшафта. Природа, № 9, 1927.
1937. Толмачев А. И. О распространении древесных пород и о северной границе лесов в области между Енисеем и Хатангой. Труды полярной Комиссии АН ССР, вып. 5, 1931.
1922. Толмачев А. И. Flora центральной части Восточного Таймыра. Труды полярной Комиссии АН ССР, вып. 8, 1932.
1946. Толмачев А. И. Нужно ли прибегать к „внеземным“ силам для объяснения оледенений. Природа № 8, 1946, с. 56—57.
1929. Тугаринов А. О происхождении арктической фауны. Природа, № 7—8, 1929.
1937. Тугаринов А. Миграции птиц на территории СССР в свете четвертичной истории страны. Изв. АН ССР. Серия биол. № 4, 1937.
1941. Туров С. С. Перелеты птиц, 1941, М.
1909. Тутковский П. А. Ископаемые пустыни северного полушария, 1909.
1922. Тутковский П. А. Природна районізація України. 1922. Київ.
1924. Убиш Л. Ubisch L. Stimmen die Ergebnisse der Aaforschung mit Wegener's Theorie der Kontinentalverschiebung überein? Die Naturwissenschaften, T. XII, 1924, с. 345—348.
1935. Урванцев Н. Н. Древнее оледенение на севере СССР. Геология и полезные ископ. Севера. Т. I, 1935, с. 129—148.
1944. Фесенков В. Г. Космогония солнечной системы, Изд. АН ССР, 1944.
1930. Фещенко А. С. Корсунські велетніві казани на р. Рось. Труды Укр. наук.-досл. інституту, т. IV, 1930, 152—174.
1910. Филиппсон А. Европа.
1946. Формозов А. Н. Снежный покров как фактор среды, его значение в жизни млекопитающих и птиц. Матер. к позн. фауны и флоры СССР. Нов. серия, отд. зоол. вып. 5 (ХХ), изд. МОИП.
1899. Фольгер V. Leben und Leistungen des Naturforschers Karl Schimper, 1889.
1931. Фредерикс Г. Четвертичные руки земной коры. Збірн. пам. П. А. Тутковського. Т. II, 1932, с. 351—368.
1937. Фрик Ч. Frick Ch. Bullet. Amer. Museum Natur. Hist. T. LXIX, 1937, р. 546—569.
1939. Хргиц А. Х. Климаты геологических эпох и перемещение материков. В книге: Милакович М. Матем. климатология и астроном. теория колеб. климата, 1939, с. 195—207, М.—Л.
1891. Черский И. Д. Описание коллекции постчетвертичных млекопитающих, собранных Ново-Сибирской экспед., 1891.

1914. Чирвинский В. Н. Материалы к познанию химического и петрографического состава ледниковых отложений Юго-Западной России в связи с вопросом о движении ледникового покрова. Зап. Киев. о-ва естеств. т. XXIV, вып. 2—3, 1914.
1932. Чирвинский П. Н. Снег и снегозадержание. Ростов на Дону, 1931.
1841. Шарпантье И. Charpentier, I. *Essai sur les glaciers et sur le terrain erratique du bassin du Rhône*. Lausanne, 1841.
1907. Шарф Р. Ф. Европейские животные, их геологическая история и географическое распространение, Перевод с англ. С. А. Бутурия, 1918, М.
1937. Шатский Н. С. О неокатастрофизме. Проблемы советской геологии, № 7, 1937, с. 532—551.
1941. Шатский Н. С. Р. И. Мурчисон. Изд. Моск. о-ва исп. природы, 1941, М.
1928. Шафер В. Szafer W. *Entwurf einer Stratigraphie des polnischen Diluviums auf floristischer Grundlage*. Jahrgan. des Poln. Geolog. Gesellsch., 1928, Krakow.
1946. Широков А. З. Об определении скорости осадконакопления в различных геотектонических областях. Природа, 1946, № 1, с. 64—66.
1866. Шмидт Ф. Schmidt F. *Untersuchung über die Erscheinung der glacialformation in Estland und auf Oesel*. Bull. de l'Acad. des scienc. S.-Petersbourg. Т. VIII, 1866.
1936. Шмидт П. Ю. Миграции рыб. Биомедгиз 1936.
- 1936а. Шмидт П. Ю. Миграции рыб и геологическое прошлое. Природа 1936 № 6, с. 59—73.
1875. Шмик. Перемещение морей и ледяные эпохи обоих полушарий Земли. Природа, Попул. естеств. истор. сборник, 1875, кн. 3.
1848. Шренк, Schrenk. *Reise nach dem Nordosten des europäischen Russlands*. т. I, 1848.
1923. Штейнман Г. Ледниковый период и доисторический человек. Перев. К. Угринского, 1923, Берлин.
1941. Шухерт Ч. Schuhert, Ch. and Dunbar C. A. *Textbook of Geology*. P. II. *Historical Geology*, 1941, New York.
1854. Шуровский Г. Е. Леопольд фон Бух, Магазин Землеведения и путешествий, т. III, 1854, с. 455—508.
1921. Егик, U. Ehik, J. *The Glacial—theories in the of biological investigation*. Annales Musei Nat. Hungarici, т. XVIII, 1920—1921. Р. 89—110.
1843. Эйхвальд Э. Eichwald E. *Neuer Beitrag zur Geognosie Estlands und Finlands*. Beiträge zur Kenntnis d. Russisch. Reichs VII, 1843.
1850. Эйхвальд Э. Палеонтология России. Новый Период, 1850. СПб.
1928. Яковлев С. А. О связи между бассейнами Балтики и Верхней Волги в позднеледниковое время. Природа, № 1, 1928, с. 82.
1933. Яковлев С. А. Учебник геологии, 7 изд., 1933, М.—Л.
1939. Яковлев С. А. Руководящие валуны, морены и границы распространения Ново-Земельского оледенения на Русской равнине. Бюлл. Комиссии по изуч. четв. периода, 1939, № 5, с. 21—44.
1944. Яковлев С. А. Основные положения к составлению 2-го издания обзорной карты четвертичных отложений Европейской части СССР в масштабе 1: 2500000, 1944.

SUMMARY

In the first part of his work the author examines the question of the origin and development of the theory of the Glacial Period — namely, the connection of the theory of the Glacial Period with the theory of catastrophes in the Earth's history, the drift theory, Voejkov's theory, the glacial hypothesis, the adherents of which — monoglacialists and polyglacialists — are termed homoglacialists by the author. The author then examines the work of the Russian homoglacialists, the development of the views of Tutkovsky's school, Nering's hypothesis on the alternation of post-glacial landscapes, the influence of glacialistic ideas on the reconstruction of the history of primitive society, neocatastrophism and its strong development into biogeography, the climatological conclusions drawn on the basis of investigations of peat deposits and the theory of the glaciation of Siberia.

Presenting an exposition of the essential features of these questions, the author gives a critical estimate of them. From this point of view a brief exposition is given of the astronomical hypotheses of the causes of the Ice Age, the theory of Arrhenius, the theory of the connection of the glaciation with the shifting of the poles, Wegener's hypothesis, the views of Lukashewich on the Glacial Period and the questions connected with the glacial absolute chronology. The author considers that many biological data were incorrectly cited as proof of the existence of an Ice Age, and that the laws of mountain glaciation were mechanically applied to plains. Finally the author briefly discusses the development of his own views on glaciation. On the basis of many years of study of the palaeontological and geological data on this question, the author came to the conclusion in 1939 that the Glacial Period did not exist as a special period in the Earth's history, and that, therefore, the question of revising the theory of the Ice Age has to be raised. The author proves that the first conception of the existence of a special glaciation during the Quaternary Period was grounded on biological data. The clearest first variation of the theory of glaciation was presented by Cuvier in 1812 in connection with the findings of mammoths, rhinoceri, and other animals in the frozen soils of Siberia. The geologists who later assumed the glaciation of the European plain (Bernhardi, Agassiz) also pro-

ceeded from these biological data. The geological proofs of the existence of a Glacial Period are based on the data of erratic boulders.

At the present time the biological proofs of the existence of an Ice Age have proved to be unfounded as a result of studies of the ecology of animals and plants and of studies of frozen regions, especially in the U.S.S.R.

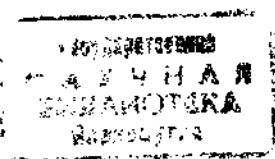
In regards to the distribution of boulders, data have accumulated showing that there are many factors besides glaciers bringing about the transportation of large fragments of rock over distances of scores and hundreds of kilometres from their native sites. The transportation of large boulders is observed at the present time in many Siberian rivers and in the shallow areas of the Baltic Sea. This transportation is carried on not only moving water but by ice as well-surface, littoral and bottom ice. Accumulations of boulder deposits at the present time, e. g., at the Yenisey River in its lower part is especially connected with eolian streams during storms; the same may be said of the Baltic Sea. The author has established the fact that during the period of 1931—1941 the waters of the Dnieper in the region of the rapids deposited granite blocks up to 20 cubic metres in size on the shallow-water areas of the banks during ice drifting and ice congestion. The European plains, covered with erratic boulders, represent a combination of alluvial plains and plains which have been under the waters of the Baltic Sea basin. In connection with this, the author considers it necessary to revise the theory of the origin of the Baltic Sea, of the so-called boreal transgression and of the origin of boulder deposits.

О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
От автора	5
Истоки представлений о ледниковом периоде	7
Основные черты развития исторической геологии в XVIII—XIX столетиях и связь учения о ледниковом периоде с катаклизмом	11
Дрифтовая теория	22
Учение Весейкова	31
Ледниковая гипотеза	35
Моногляциализм и полигляциализм	41
Обзор работ русских гомогляциалистов	52
Развитие взглядов геологов школы Тутковского	61
Гомогляциалисты палеогеографического направления	68
Гипотеза Нернинга о развитии послеледникового климата	73
Влияние гляциалистических идей на построение истории первобытного общества	75
Неокатастрофизм	81
Гляциальный неокатастрофизм в биогеографии	85
Неокатастрофистское понимание амфибореальных и биполярных дисьюнкций	91
Взгляды русских зоологов и ботаников на ледниковый период	94
Климатологические выводы ботаников на основании изучения торфяников	109
Учение об оледенении Сибири	115
Краткий обзор астрономических гипотез о причинах наступления ледникового периода	119
Учение Аррениуса	126
Учение о связи оледенений с перемещением полюсов	127
Гипотеза Вегенера о расползании материков и связь ее с гляциалистическими построениями	131
Критические взгляды Лукашевича на учение о ледниковом периоде	136
Механический перенос законов горного образования ледников на равнины boreального пояса	139
О применении для доказательства ледниковой гипотезы псевдогляциальных признаков, в частности, перелетов птиц	142
Гляциалистическая абсолютная геохронология	147
Возникновение антигляциалистической теории	150

ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
7	2 сверху	признаки	признаки
43	6 сверху	от 45 до 90°	от 45° до 90°
43	8 снизу	1858—1906	1858
46	4 сверху	По Пекку	По Пенку
67	20 сверху	маломощные	маломощные
104	4 снизу	Пребиатики	Прибалтики
113	19 сверху	Мазовейский	Мазовенский
165	21 снизу	палеографии	палеогеографии



БИ 08939. Зак. № 414. Печати. лист. 10 $\frac{3}{4}$. В печ. листе 40.000 знаков.
Сдано к набору 10/XI 1946 г. Подписано к печати 16/I 1947 г.
Тираж 1.000 экз.

Киев, типография Киевск. Государствен. Университета им. Т. Г. Шевченко
Владимирская, 60-а.