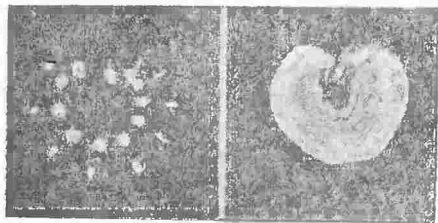


показали фотоэлектрические измерения, приблизительно 0,12 сек.

Многие светящиеся животные имеют довольно сложное световое оформление. Назначение его неизвестно. Так, в Вест-Индии широкой популярностью пользуются жуки *Cisno*, которых местные жители собирают для украшения себя во время ночных празднеств. Эти жуки имеют два зелёных светящихся органа впереди и третий оранжевый на брюшке.

Еще более красиво оформлен глубоководный спрут *Lycoteuthis diadema*. Это животное имеет спереди светящиеся органы, дающие синее (ультрамаринового цвета) свечение, боковые огни беловатые, средние на брюшке небесно-голубые и задние рубиново-красные.



Фиг. 8. Светящаяся гусеница: днём (налево), ночью и свете люминесценции (направо).

С другой стороны, необходимо отметить, что многие животные имеют очень большое количество мелких

светящихся органов. Так, у берегов Калифорнии ловят рыбу *Porichthys*, которая при возбуждении адреналином обнаруживает до 750 фотофоров. Сложное световое оформление иногда встречается и у наземных животных (фиг. 8).

В заключение следует указать одно очень любопытное обстоятельство: никогда не было большого специального класса биолуминесцирующих животных, отличающихся от остальных животных. Люминесценция разбросана в живом мире как-то спорадически и биолуминесцирующие животные, как правило, очень мало отличаются от нелюминесцирующих того же вида. Это показывает, что биолуминесценция создавалась в процессе эволюции посредством небольшого изменения какого-то механизма, уже существующего внутри клеток.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] E. N. Harvey. Living Light, p. 307. Princeton University Press, 1940. [2] C. W. Greene a. H. H. Greene. Am. J. Physiol., 70, 500—507, 1924. [3] Б. Я. Свешников. Природа, 1941, № 2, стр. 15—30. [4] P. Büchner. Tierische Leuchten und Symbiose, p. 58, Berlin, 1926. [5] Wm. Beebe. Zoologica, 16, 5—241; 20, 1—51; 53—102; 22, 349—353; 24, 66—238 (1933—1939). [6] W. R. Amberson. J. Gen. Physiol., 4, 517—558, 1922. [7] J. Buck. Science, 81, 39, 1935; Physiol. Zool., 10, 45—58, 412—419, 1937. Quart. Rev. Biol., 13, 301—314, 1938.

ЭПИРОГЕНЕЗИС И ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ¹

Проф. Б. Л. ЛИЧКОВ

Современная эпоха является эпохой создания путём движений земной коры нового рельефа, который возник в основном за последние 700 тысяч—1 миллион лет [3,14].

Из этого вытекают очень важные следствия. Хотя, как видно, скорость движений земной коры (поскольку за столь короткий срок эти движения

создали на материках высоты гор в 6—8 км, а в океанах глубины в 4—5 и даже 8—10 км) была значительной, тем не менее не было и не могло быть такого положения, чтобы раз создавшееся в земной коре напряжение, приводившее к определённому движению, сразу получало в форме движения полное разрешение до конца. Наоборот, такое разрешение достигалось очень постепенно и с этой точки зрения земная кора в аспекте

¹ Землетрясения, как выразитель движений современного рельефа.

происходящих в ней движений в тех полосах, где эти движения были сосредоточены, проявляла длительное нарушение стационарного равновесия, последнее находило очень постепенное разрешение лишь на протяжении весьма долгих промежутков времени. Объяснение этого обстоятельства кроется в следующем. Даже в вязко-твёрдой земной коре, подкоровой магме, обладающей конечной прочностью и известной долей пластичности, всякого рода напряжения могут претворяться в движения только с некоторой медленностью и плавной постепенностью, ибо среда не такова, чтобы движение распространялось в ней быстро. Когда же импульс движения доходит из этого подкорового субстрата до твёрдых сред, но уже не вязких, а более или менее упругих, имеющих в земной коре в виде горных пород её, то скорость его должна уменьшиться и должен вместе с этим измениться характер движения.

Большая инерция массы твёрдых пород, обладающих хотя бы некоторой упругостью, иногда надолго задерживает передачу импульсов движения: породы приходят в напряжённое состояние, однако, напряжённость эта всегда оказывается недостаточной для немедленного преодоления инерции и всё остаётся надолго в прежнем положении, пока не будет из этого положения выведено резким толчком, в результате накопления новых усилий, которые инерцию преодолеют. Указанный только что толчок, очевидно, должен возникнуть тогда, когда на известном участке превзойдена прочность, после чего напряжение здесь разрешится и перейдёт на новый участок.

Естественным следствием таких обстоятельств, т. е. медленной передачи движения, а в некоторых случаях передачи её толчками после стояния на месте, является то, что нарушенное равновесие в земной коре выравниваются лишь на протяжении тысячелетий. Так именно дело происходило при развитии эпирогенезиса последней геологической фазы. Этот эпирогенезис растянулся на

время от плиоцена до наших дней, и происходил он в это время в известной части среды, где развивались движения медленно, но плавно (в подкоровой магме), а в другой части той же среды (в горных породах земной коры)—тоже медленно, но резкими толчками.

Если эпирогенические движения, о которых мы говорили, продолжают и в наши дни, то, очевидно, мы должны не только постигать результаты этих движений в виде уже получившихся изменений рельефа, но должны вместе с тем, так сказать, осязая эти самые движения, схватывать их в процессе их свершения или, как говорят, *in statu nascendi*. Где же они и в чем они проявляются?

Не трудно доказать, что они проявляются в том, что принято называть землетрясениями, которые и представляют собой толчки, являющиеся неизбежным спутником движения при переходе импульса движения в упругую среду. Что действительно в землетрясениях находит своё выражение совершающийся эпирогенезис, в этом совершенно твёрдо убеждают два обстоятельства: 1) когда совершаются землетрясения, их спутниками, если не всегда, то весьма часто, являются эпирогенические движения и 2) зоны распространения эпирогенических движений и зоны распространения землетрясений совпадают территориально.

Остановимся на обоих этих моментах.

В отношении первого момента характерны такие выразительные факты. 18 апреля 1906 года произошло землетрясение, уничтожившее г. Сан-Франциско, и, как спутник этой катастрофы, одновременно создался грандиозный прямолинейный сбросо-сдвиг, образовавшийся параллельно берегу Тихого океана на протяжении 350 км. Величины перемещения этого разлома составляли 7 м по горизонтали и 1,3 м по вертикали. Поучительно, что этот сбросо-сдвиг по направлению совпал с подлинной сбросовой сейсмостектонической линией, которая выражена на поверхности рядом параллельных длинных, узких грабен.

При землетрясении 1887 г. в Соноре около северной границы Мексики поднялась между двумя создавшимися сбросами целая сеть холмов Сиерра Террас, причем поднятие достигло 7 м. Сбросы опоясывали подножье горной цепи^[4].

Джилбертом давно уже были описаны возникшие после землетрясения 1872 г. в речке долины Овена (Большой Бассейн) ступенчатые сбросы. Длина главного из них доходила почти до 80 км при вертикальной высоте 5—6 м^[3].

В 1897 г. при землетрясении Ассамы в Индии создались длинные трещины, параллельные горам. В числе их было три больших сброса. Длина самого большого была 22 км при вертикальном смещении 12 м^[24].

В 1896 г. в японской провинции Хоншу (Ниппон) создались во время землетрясения две больших расселины вдоль склона горного хребта. По линии разлома в одном месте произошёл надвиг в два метра. Сброс имел вид резкого уступа, а местами вала; длина его была 15 км. В другом параллельном сбросе, имевшем длину в 25 км, величина смещения была равна 3 м^[4].

Наконец, в 1911 г. при большом Семиреченском землетрясении в области хребтов Заилийского Алатау и Кунгей Алатау создались 4 января крупные тектонические подвижки, именно разломы длиной более 100 километров, они образовались на южном склоне Заилийского Алатау и северном склоне Кунгей Алатау и имели широтное направление^[1].

Думается, что приведённых фактов (а число их без труда можно было увеличить) достаточно для того, чтобы сделать ясный и определённый вывод о том, что землетрясения в горных цепях имели своим спутником сбросообразование. Нужно, однако, признать, что по сути дела такая терминология неправильна: не сбросообразование являлось спутником землетрясения, а, наоборот, землетрясения являлись явно симптомами и спутниками длительно и постепенно происходящего процесса развития нового рельефа, который осуществлялся

при посредстве радиальных дислокаций. И это, действительно, так и есть. В моих работах, посвящённых современной геологической эпохе^[13, 14], я на большой сумме фактов показал, что сводовое поднятие плиоценово-четвертичного времени и одновременное с ним геосинклинальное погружение неизбежно одной из разновидностей своих имеет сбросово-глыбовое вертикальное движение. Последнее проявляется как при поднятиях, на что я обстоятельно указал в своей работе, так и при опусканиях геосинклинального типа, что еще в 1926 г. отметил акад. В. А. Обручев^[23]. Из всего этого вытекает один определённый вывод: землетрясения—это спутники современной эпирогении, к которой необходимо отнести основные движения так называемой дизъюнктивной, а в сущности радиальной дислокации^[13, 14, 15]. Иначе говоря, из двух указанных выше моментов, утверждающих связь землетрясений с совершающейся эпирогенией, один момент мы можем считать вполне доказанным для горных систем.

Одно небольшое попутное отклонение в сторону. П. Н. Кропоткин в одной из своих интересных и очень ценных работ о происхождении кислых магм пытался установить те энергетические эффекты, которые возникают в фазы орогенезиса, „в новых условиях давления и температуры“^[6, стр. 8]. Он подчёркивал при этом, что в эпохи орогенезиса в определённых зонах литосферы, „охваченных тангенциальным сжатием, локализуется боковое давление, достигающее нескольких тысяч атмосфер“ (там же), причём указывал, что в нижней части литосферы, где благодаря высокой температуре породы более пластичны, давление остаётся гидростатическим (там же). При этом П. Н. Кропоткин подчёркивал, что „эпохам и фазам орогенезиса предшествуют периоды спокойного развития орогена, обычно сопровождаемые аккумуляцией мощных толщ терригеновых осадков“^[6, стр. 8]. Думается, что в этом сочетании мыслей, а в особенности в дальнейшем, отсюда вытекающем анализе способа создания кислых магм, очень

много спорного.

Некоторые замечания по поводу сообщений П. Н. Кропоткина начнём с его указания, что эпохам и фазам орогенезиса предшествуют периоды спокойного развития орогена, обычно сопровождаемые аккумуляцией мощных толщ терригенных осадков. Это и верно и не верно. Непосредственно фазам и эпохам орогенезиса, действительно, предшествуют фазы спокойного состояния на время максимальной пенепленизации горных систем. Однако такие спокойные фазы пенепленизации никак не могли сопровождаться аккумуляцией мощных толщ терригенных осадков, ибо в это время по условиям рельефа данных для выноса осадков не было. Поэтому, в противоположность П. Н. Кропоткину, мы со всей категоричностью считаем необходимым установить, что спокойные фазы, непосредственно предшествующие орогенезису, были всегда фазами максимального сокращения литогенезиса, когда механический вынос осадков из арктических и горных зон сокращался до минимума и во всей ясности выступал только иллювиальный осадкообразовательный процесс. Таким образом, взамен данной мысли П. Н. Кропоткина мы выдвигаем другую мысль, ей совершенно противоположную.

Далее, П. Н. Кропоткин противопоставляет „эпохам и фазам орогенезиса“ „периоды спокойного развития“. С нашей точки зрения это противопоставление не верно. Мы полагаем, что упомянутые только что фазы максимальной пенепленизации гор вместе со следующими за ними фазами тангенциального складкообразования были как раз эпохами спокойного существования орогена, когда вместе с тем процесс осадкообразования был сведён к минимуму. Наоборот, после окончания фаз орогенезиса наступала бурная фаза эпирогенезиса, когда максимального расцвета достигала аккумуляция мощных толщ терригенных осадков. Этот взгляд нами обоснован в ряде работ, начиная с 1931 г. [10-18] в статьях о современной геологической эпохе

[13, 14] и ритме геологических процессов на нашей планете [15]. В наших прежних работах именно в этом смысле было проведено разграничение фаз геологического цикла. Таким образом, положение П. Н. Кропоткина о „беспокойности“ фаз орогенезиса и „спокойствии“ фаз эпирогенических должно быть совершенно перевернуто: спокойными являются как раз фазы орогенезиса.

П. Н. Кропоткин справедливо придаёт очень большое значение последним данным геотермических наблюдений, которые позволяют дифференцировать на поверхности земли разные типы районов с разными величинами геотермических ступеней. Он справедливо подчёркивал при этом, что „тепловые потоки в областях с молодой тектоникой и вулканизмом в несколько раз больше, чем на древних ненарушенных щитах и платформах“ [6, стр. 16]. Хотя это совершенно верно, но этот факт не даёт ровно никаких данных для освещения складкообразовательных процессов, протекающих в орогене. Между тем Кропоткин использует его для этой цели, что неправильно. Он упускает здесь самое главное, именно то, что сейчас систематических больших тангенциальных складкообразований нет. Если тангенциальные движения сейчас имеются, то это движения попутные, являющиеся смятиями, сопровождающими сводово-глыбовые движения поднятий, создаваемые движением батолитовых масс вверх. Таким образом, то распределение геотермических отношений на поверхности планеты, которые приводит П. Н. Кропоткин, характеризует не эпоху орогенезиса, т. е. тангенциального складкообразования, а эпоху современную, являющуюся фазой эпирогенезиса в серии явлений геологического цикла. Это видно из данных самого П. Н. Кропоткина. На стр. 13 он говорит о процессе интрузии, „занимающей внутреннюю часть складчатой структуры“. Но ведь это проникновение, характерное для современной эпохи, возникло отнюдь не в фазу складкообразования, а после неё. Ведь и по схеме Люжона [19],

к которой примыкает и которую развивает П. Н. Кропоткин, „фаза гранитизации“ возникает после „собственно складчатости“ [8]. Этого Кропоткин, к сожалению, не учёл. Несомненную пространственную и временную связь „кислой магматической деятельности“ с орогенцией Кропоткин [6, стр. 2] толкует неверно, как неверно принимает и их одновременность, между тем, как здесь имеется связь последовательности. При своих энергетических расчётах для явлений складкообразования Кропоткин опирается на современные землетрясения [6, стр. 11]. Между тем это методологически неверно, ибо современные землетрясения — это движения земной коры фазы эпирогенезиса. Между тем Кропоткину важны, с его точки зрения, землетрясения фазы орогенезиса. Надо ещё установить, могли ли землетрясения тогда иметь место и, если могли, то какую форму они имели в сравнении с современными землетрясениями. Кропоткин этого не делает, а прямо, механически переносит и данные по внедрению интрузии и данные по землетрясениям на эпоху складкообразования и применяет полученные при этом результаты расчёта к указанной эпохе. Между тем все его расчёты и соображения характеризуют фазу эпирогенезиса, ибо к этой фазе относятся его исходные данные. Это надо учесть.

Теперь перейдём к вопросу о связи эпирогенических и сейсмических зон. Очень не трудно убедиться в том, что эти зоны целиком совпадают.

Наиболее активных зон современных эпирогенических движений две. Одна зона — это зона современных горных районов как связанных со складчатостью альпийской, так частью со складчатостями более древними; с этой зоной горных цепей связана зона настоящих и наземных геосинклиналей. С нею же связаны горные оледенения эпохи. Другую зону эпирогенических движений плиоценово-четвертичного времени образует та полоса околополярных участков материков, которая испытала не вполне закончившееся ещё большое матери-

ковое оледенение. Для особенно активных эпирогенических движений распространение их именно в этих двух зонах настолько ясно, что его доказывать не приходится. Нетрудно, однако, показать, что именно эти же две зоны исчерпывают собой также главные области распространения землетрясений. Это уже требует доказательств. Дать их, однако, не трудно.

Что землетрясения приурочены к активным тектоническим зонам горных районов, в этом никто не сомневается и это можно считать вполне доказанным и всеми принятым. Хуже обстоит как будто дело с полосой материкового оледенения. Её до сих пор по крайней мере никто полосой активных сейсмических движений не считал. Это не значит, однако, что данная полоса такими системами не обладает, а означает лишь то, что никто никогда на эту полосу с данной точки зрения не смотрел. Однако в последнее время проблема о землетрясениях интересующей нас полосы всё-таки встала в виде вопроса о сейсмике Арктики. Этот вопрос выдвинули и поставили советские исследователи-геофизики Н. В. Райко и Н. Д. Линден [24] и геолог Д. И. Мушкетов [21]. Названные исследователи сами были поражены выводами, которые у них получились, ибо они все были совсем не подготовлены к тому, чтобы встретить в северном полярном районе столь активную сейсмичку. Повод к появлению работ Н. В. Райко, Н. Д. Линден [24] и Д. И. Мушкетова [21] дало землетрясение в Баффинском заливе. Когда первые два автора, в связи с этим землетрясением, попытались дать карту сейсмических очагов севера и таблицу эпицентров землетрясений этого района, то на названных таблице и карте оказались изображёнными, к удивлению авторов, целых 88 эпицентров землетрясений. На основании картины распределения этих землетрясений, авторами сделан был вывод о существовании сейсмического пояса, идущего „от о-ва Исландии к северным берегам Азии, через о-в Ян-Майен, западную часть

Шпицбергена, землю Франца Иосифа, достигая здесь самых северных широт" [24]. Сюда же надо отнести эпицентры Гренландского моря с упомянутым о-вом Яп-Майен [24].

Ещё отчетливее эта полоса охарактеризована была у Д. И. Мушкетова. В числе других фактов он упомянул в своей статье „Поднятие Скандинавии, с одной стороны, и северных частей С. Америки, с другой“ [22]. Он упомянул далее поднятие Северной Земли, Новой Земли, Земли Александры, Мурман. Канина, о-ва Моржовца в горле Белого моря [22]. А в своей „Региональной геотектонике“ Д. И. Мушкетов прямо указал на то, что в Фенно-Скандии годы повышенных движений современных поднятий (1902, 1904, 1907, 1909 и 1911) являются вместе с тем годами повышения сейсмической деятельности [21]. При этом сейсмический район здесь охватывает ось наибольшего эпирогенического поднятия и приурочивается к побережьям Норвегии и Швеции, явно не имея при этом никакого отношения к системам древних дислокаций этого района. Последнее видно из того факта, что системы дислокаций простираются на северо-запад, тогда как сейсмические линии ориентированы на восток. Это же подтверждается тем фактом, что наиболее дислоцированные тектонические области Фенно-Скандии, как район озера Мелар, являются асейсмическими.

Из всех этих фактов вытекает, как нам думается, определённый вывод, которого, к сожалению, Д. И. Мушкетов не сделал¹, что сейсмический

район полярной полосы территориально совпадает со всей полосой последледниковых эпирогенических движений.

Иначе говоря, это значит, что полоса бывшего сплошного материкового оледенения в Евразии (Европа и Зап. Сибирь) и С. Америке может с полным правом считаться полосой активных сейсмических движений наряду с такой же сейсмической полосой горных районов. Зоны сейсмические таким образом совершенно точно совпадают с зонами эпирогеническими.

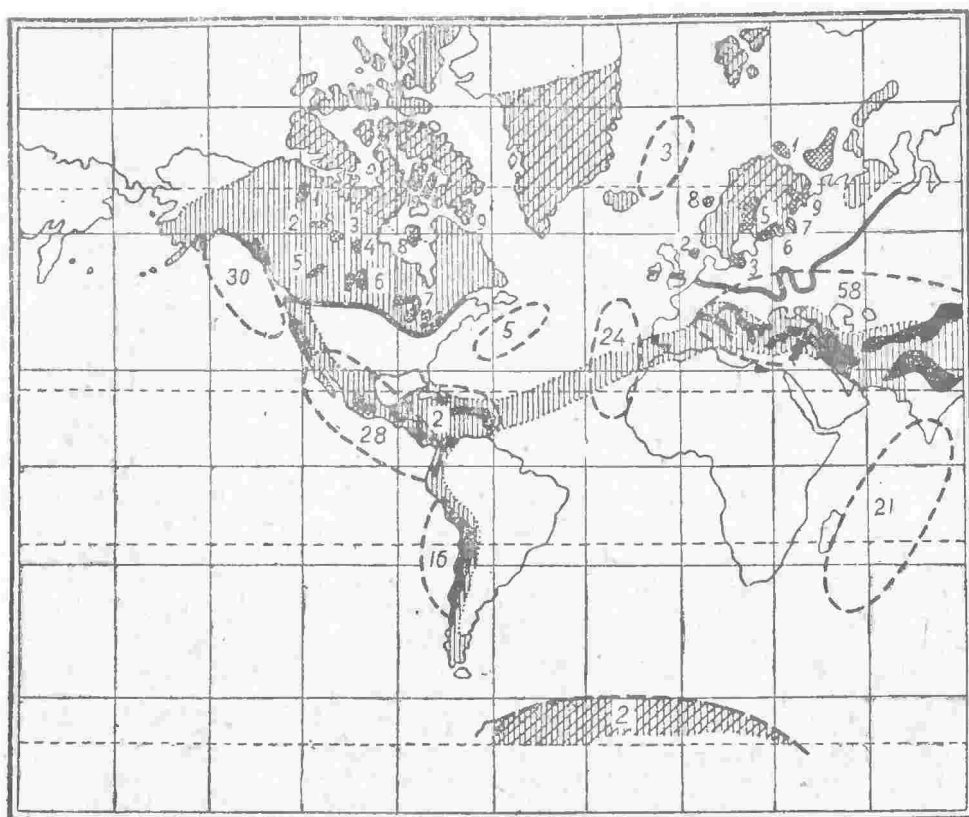
Это же подтверждают данные о других проявлениях эпирогенического диастрофизма на ледниковых территориях четвертичного оледенения. Я имею в виду глубокие впадины диастрофического погружения в ледниковых районах. В Европе они все расположены в пределах изобазы современного поднятия территории. Сюда относятся: Балтийское море, Ботнический залив, Финский залив, депрессия Баренцова моря, большая часть Белого моря, Скандик, Скагеррак, Ладожское и Онежское озёра [27, стр. 81-82, стр. 100; 2, стр. 507-508]. Как видно на нашей карте, все они приурочены к окраинам той территории, которая сейчас поднимается, и явно связаны с современными движениями, а косвенно через них с ледниковым периодом. В ледниковой полосе С. Америки к этому же типу проявлений надо отнести Великие озёра (Верхнее, Мичиган, Гурон, Эри, Онгарио, далее озёра Медвежье, Невольничье Атабаска, Рейндер и Виннипег [27, стр. 80-81]). Эти озёра все тоже сосредоточены в ледниковой полосе. Если сопоставить эти три момента: распределение оледенения по территории, размещение на ней сейсмических центров и, наконец, размещение великих озёр, то оказывается, что все эти три момента по своим территориям совпадают [27, стр. 81-82]. Хотя Шеппард подчеркивает, что оба центра Скандинавии в Европе, а также Лабрадорский и Кюватинский центры в С. Америке тесно связаны с древними стабильными щитами архея, тем не менее совершенно ясно, что дело

¹ Вместо того Д. И. Мушкетов привлёк к освещению проблемы данные о тектонике Таймырских свит палеозоя, относящихся к каледонской и варисийской дислокациям [22, стр. 9-10], данные о распространении базальтов от Гренландии до Восточной Сибири, а равно о диабазовых и гранодиоритовых [22, стр. 11], о надвигах карбона на юру в Верхоянском хребте [22, стр. 12], о складчатости кембро-силурийской толщи в Гренландии [22, стр. 13], считая явно, что это может иметь какое-то отношение к сейсмической полярной зоне. Мы полагаем, что эти факты к указанной зоне равно никакого отношения не имеют и ничего в ней объяснить не могут. Полюбо же объяснение её дают те факты, которые приведены в тексте.

здесь не в древних стабильных щитах архея [27, стр. 81], а в молодых движе-

ниях, которые на этих территориях происходят сейчас и которые проис-

Карта 1



СЕЙСМИЧЕСКИЕ ОБЛАСТИ ЗЕМНОГО ШАРА

- 1 — Основные сейсмические области по Монтестью де Баллору.
- 2 — Овалы с числами обозначают области, откуда происходили главные сейсмсы с 1899 по 1903 г. по Мильну.
- 3 — Арктическая (по Мильну — овалы, Н. В. Райкову, Д. И. Мушкетову, Н. Д. Линден) и антарктическая (по Мильну — цифра)
- 4 — Границы материкового оледенения в Европе, З. Сибири и Сев. Америке.
- 5 — Зона послеледниковых поднятий в области материкового оледенения (полярные зоны) и зона вертикальных движений земной коры в горных хребтах (Средиземноморский и Тихоокеанский пояса).
- 6 — Великие депрессии полосы оледенений — „Великие озера“.

Примечание. Распределение депрессий полосы оледенений по материкам:

Европа. 1 — Баренцево море, 2 — Скагеррак, 3 — Балтийское море, 4 — Ботнический залив, 5 — Финский залив, 6 — Ладожское озеро, 7 — Онежское озеро, 8 — Скандик (Скандинавское море), 9 — Белое море.
С. Америка. 1 — Медвежье, 2 — Б. Невольничье, 3 — Атабаска, 4 — Рейндер, 5 — Малое Невольничье, 6 — Виннипег, 7 — „Великие озера“ (Верхнее, Мичиган, Гурон, Эри и Онтарио), 8 — Гудзонов залив, 9 — Гудзонов пролив, 10 — Канал Фокс.

ходили ранее, охватывая несколько большие площади также в ледниковое и даже в предледниковое время. Важно, как говорит тот же Шеппард, что здесь имеются сбросовые склоны (fault scarps) и другие указания на активный диастрофизм в новое время [27, стр. 84—115]. Предыдущее изложение нам, таким образом, с определённой степенью показало, что сейсмические движения являются всегда спутниками эпирогении, и обнаружило при этом точное совпадение эпирогенических и сейсмических зон. Думается, что эти два момента достаточно хорошо обосновывают наше положение о том, что землетрясения являются спутниками и выразителями эпирогенических движений земной коры в момент их совершения. Это радиальный тектогенез.

Установленную нами только что связь землетрясений с эпирогенезисом мы можем несколько углубить.

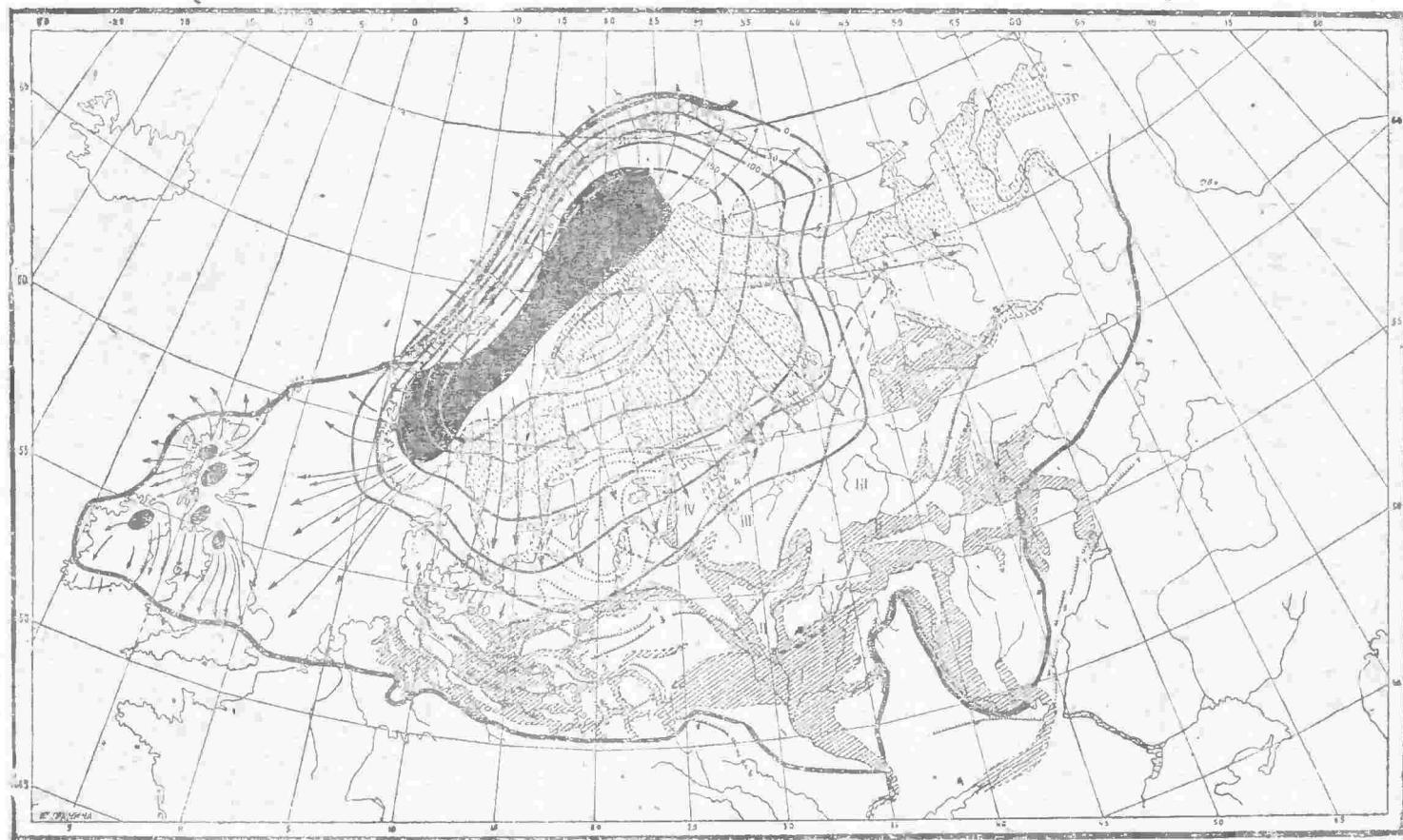
В 1927 г. Морен опубликовал заметку [20], где показал, что частота землетрясений тем больше, чем меньше широта. Отсюда он сделал вывод о зональности землетрясений, причём у него очень явно выступала наиболее богатая землетрясениями зона, близкая к экватору, и вместе с тем весьма отчётливо выступил ряд других зон, параллельных экваториальной, но более бедных, чем последняя, землетрясениями. У Морена, однако, в его цифрах почему-то оказались упущенными те факты, характеризующие активность сейсмики Арктики, которые позже учтены были Н. В. Райко и Н. Д. Линден [26]. Только этим можно объяснить то обстоятельство, что северный район не выделился у Морена в самостоятельную активную сейсмическую область — полярную. Эту поправку надо внести в схему зональности Морена, ибо она идею этой зональности не нарушит, а только придаст ей более расчленённую форму.

Введя эту поправку, мы можем сказать, что землетрясения в северной половине земного шара, в особенности в восточном полушарии, зональны и что имеются две активных их зоны: околоэкваториальная и северополярная. Если же говорить о земном

шаре в целом (см. прилагаемую карту № 1), то имеются три зоны: околоэкваториальная и две полярных. На нашей карте обе полярные зоны землетрясений, являющиеся вместе с тем зонами эпирогенических поднятий, заштрихованы двумя штриховками, чем обозначается и их сейсмичность, и интенсивность их материковых эпирогенических движений. На той же карте показаны границы северного материкового оледенения и видно, что депрессии великих озёр севера целиком укладываются в область внутри оледенений (отдельные депрессии в Европе и С. Америке отмечены номерами). Зональность землетрясений и материковых эпирогенических движений выступает на карте весьма отчётливо. Соответственно сказанному выше, основным фактом является зональность материковых эпирогенических поднятий, зональность же землетрясений есть от неё явление производное. Ясно, что зональность землетрясений является, так сказать, отражением более расчленённой и сложной зональности эпирогенических движений. Проследим проявление последней зональности в равнинах материков более детально. Как я указал впервые в 1927 г. [8], для эпирогенических движений мы можем установить не только две зоны: горно-экваториальную и полярную, но более значительное количество их. Позже мы несколько раз возвращались к этому вопросу [9, 10, 12] и, наконец, в последний раз указали, в частности, эти эпирогенические зоны довольно подробно для Русской равнины в своей работе о поясах полесий [17, стр. 12].

Таких зон полесий на территории Русской равнины, на основании произведенного нами анализа оказалось около 4—5; полесья обоих языков оледенения, полесья Главного пояса, полесья внутренних поясов и так далее. Друг от друга они отличаются по интенсивности поднятий, которые испытывали располагающиеся между этими полесьями и ограничивающие их сводовые поднятия: на самом юге это периглациальная зона периферии геосинклиналей с пятью уровнями террас, отвечающая средизеномор-

Схематическая карта послеледниковых и современных эпирогенических движений (изоаназы), а равно ледниковых движений („мореноподобные“ куэсты, полевья, zastoiska, Uhrstromthal) земной коры
Составил Б. Л. ЛИЧКОВ



СОВРЕМЕННЫЕ И ЛЕДНИКОВЫЕ ЭПИРОГЕНИЧЕСКИЕ ДВИЖЕНИЯ ЕВРОПЫ



Приблизительные очертания границ крупнейшего распространения оледенения в ледниковую эпоху.



Центры оледенения (из Бубнова).



Направления движения льдов (из Бубнова, 1957, дополнено по Вройту, 1937).



А. Зона постледниковых движений земной коры
изоаназы постледниковых поднятий (по Рамзю, Таннеру и др.)



изоаназы современного поднятия.



В. Зона ледниковых движений земной коры:
„Мореноподобные“ поднятия типа куэст между расширениями ледниковых речных долин:

} многие постледниковые террасы.

1. Днепро-Донской пояс (Вотыно-Подольская куэста, Орловская возвышенность, Донско-Медведицкое поднятие, дислокации Саратовского района, поднятия районов Сока и Черемшана, германские конечные морены второго с юга ряда). 2. Варта-Вычегодский пояс (Клинско-Дмитровская гряда, Ростовская гряда, Гризовецко-Тутаевская, Решминская и Куекшинская гряды, Бежецкая гряда, Сухонский вал, Сольвычегодская гряда, первый с юга ряд германских морен). 3. Валдайско-Минский пояс (Валдайские высоты, Минские высоты, третий ряд германских морен). 4. Балтийско-Беломорский пояс (Елгаво-Холмогорская гряда, Рижско-Ленинградская, Тельшай — Северо-Двинская гряды, германские балтийские морены).



Полесья, древние речные долины и пр.:

I—полесья крупнейшего оледенения Русской равнины (Днепровский и Донской языки) и древние долины второго по величине оледенения Германии (три террасы, древние), II—полесья второго по величине оледенения Русской равнины (Варта-Вычегодского) и древние долины первого по величине оледенения Германии (две террасы, древние), III—полесья и речные долины Валдайско-Минской фазы (одна древняя терраса), IV—полесья и речные долины Балтийско-Беломорской фазы (немногие постледниковые террасы).



Трансгрессия северная (согласно Седергольму, С. В. Яковлевой и др.).

ской зоне Денере; севернее это подзона четырех уровней террас, затем трёх их уровней, далее двух уровней и, наконец, центрально-ледниковая область четвертичного времени, которая отвечает зоне общих поднятий постледниковой эпохи, поясу значительно-то количества поздней и постледниковых террас. Все эти пояса и подпояса выведены в нашей работе о поясах полесий и на основании их показан эпирогенический спектр Русской равнины, который дополнен эпирогеническим спектром Фенно-Скандии по Таннеру и сопоставлен с последним [17]. Если мы суммируем все те зоны и подзоны эпирогенических движений, которые отражены в нашей схеме, и постараемся дать им единое выражение, то мы можем сказать, что здесь в сущности сопоставлены: центрально-ледниковая область „современных поднятий“, охватывающая область с эпирогеническим спектром Таннера, и подпояса всех полесий разных возрастов плюс геосинклинальная полоса с террасами III. Денере. Если в Центрально-ледниковой области движения происходили в постледниковое время, то во всей полосе периферического оледенения плюс полоса геосинклинальная те же движения земной коры имели место не-

посредственно во время оледенения. Надо, впрочем, оговориться, что в геосинклинальной полосе они имели место также и после оледенения. Для Европы эта картина суммируется картой № 2, где на севере показана полоса эпирогенических движений послеледникового времени, а с юга её окаймляет зона „полесий“ (Европейская часть СССР) и „древних речных долин“ (Uhrstromthal) (Германия) с эпирогеническими движениями фазы оледенения, в последней зоне выделяются пояса полесий и „урштромталей“ (см. карту). Средиземноморская геосинклинальная зона Депере на карте не показана. Понятно, таким образом, что данные о поясах полесий (данные эпирогенического характера) позволяют нам точно очертить Центрально-ледниковую область, являющуюся зоной современных активных сейсмических движений. Это наглядно подчёркивает и углубляет совпадение эпирогенических и сейсмических зон. О соотношении сейсмических и эпирогенических зон в геосинклинальном поясе мы будем говорить особо.

Остановимся ещё на одном моменте, характеризующем детали взаимоотношения эпирогенезиса и землетрясений. Мы видели в предыдущем изложении, что области великих впадин, говорящих об эпирогенической активности, совпадают территориально с областями бывшего оледенения и тем самым с областью самых активных сейсмических движений, а извне эти полосы ограничиваются зонами полесий. Здесь важно оценить ещё значение одного момента, который подчёркивает Шеппард [27]. Этот автор считает необходимым подчеркнуть в своей работе о происхождении великих озёр С. Америки связь этих озёр с основными уровнями водных и ледниковых размывов и счёл возможным на основании этого говорить о „гляциальном углублении этих озёр и огромном количестве ледникового „дрифта“, найденном в них“ [27, стр. 88]. Здесь естественно выступала на сцену и „постгляциальная эрозия“ (там же). Гляциальную эрозию он выдвинул, та-

ким образом, в качестве главного творца этих впадин, а постгляциальную водную эрозию — в качестве дополнительного завершившего дело фактора. Едва ли с этой идеей о роли гляциальной эрозии можно согласиться. Но вполне правдоподобно, что эти впадины, возникшие на основе эпирогенезиса, т. е. опусканий (базогенезиса), явились после этого ареной и водной, и ледниковой эрозий. С этой точки зрения сопоставление Шеппардом этих впадин с фиордами в одну эрозионную сеть, а равно сопоставление в связи с этим этих впадин с теми же фиордами по степени их углублённости вполне естественно. На почве поднятия Центрально-ледниковой области в послеледниковое время и врезания в неё рек, естественно, должны были возникнуть и фиорды, и глубоко врезанные речные системы. Я хотел бы здесь указать лишь на то, что не только фиорды, но и глубокие водные размывы в морене, выполненные осадками аллювиального генезиса, указанные Ермиловым для района Валдая и Л. А. Никитюк для Рыбинского района и истолкованные нами на основе данных этого последнего района, представляют проявления тех же глубоких врезаний речных долин. В этом смысле очерченные нами ископаемые долины Волго-Донская и Днепровская являются проявлениями размывов в условиях резко выраженной эпирогении, чем они сближаются с фиордами [18]. Это тоже зональное явление эпирогенического характера. Словом, здесь всюду мы натываемся на проявления зональности эпирогенического характера.

Как вывод из предыдущего, мы можем сказать, что как пояса полесий, так и глубокие размывы, подчёркивая зональность на наших равнинах явлений эпирогенических, тем самым подчёркивают связь их с явлениями сейсмическими, которые тоже зональны.

На этом мы можем закончить сопоставление обеих серий явлений между собой и, как общий вывод из предыдущего, можем констатировать, что есть полное основание считать землетрясения фактом производным

от эпирогенических движений. Это, действительно, эпирогенические движения непосредственно *in statu nascendi* в момент их свершения.

Литература

[1] К. И. Богданович. Землетрясения в сев. цепях Тянь-Шаня. Труды Геол. Ком., нов. сер., вып. 89, 1911. [2] W. Bucher. Submarine valleys a. relat. geolog. problems of the N. Atlantic. Bull. of Geol. Soc. of America, vol. 51, N 4, 1940. [3] M. Gilbert. Theory of Earthquakes of the Great Basin. Americ. Journ. of Sc., vol. 27, 1884. [4] H. Douglass. The Sonora Earthquakes of 1887. Trans. Seism. Soc. Japan, vol. XII, 1888. [5] N. J. Amasaki. Das grosse Japanische Erdbeben, 1896. Pettermann's Mitteil., Bd. XLVI, 1906. [6] П. Н. Кропоткин. О происхождении гранита. Советская геология 1940, № 9. [7] Andr. Lawson. The mobility of the elastic rebounded theory. Bull. of Dep. of Geol. Univ. of California, vol. 12, № 7, 1921. [8] Б. Л. Личков. Основная закономерность вековых поднятий и опусканий. Природа, 1927 г., № 11. [9] Он же. Некоторые черты геоморфологии Европейской части СССР. Труды Геоморфолог. Инст., вып. 1, 1931 г. [10] Он же. Движение материков и климат прошлого земли, 2-е изд., 1935, 4-е изд., 1936. [11] Он же. О древних оледенениях и великих аллювиальных равнинах, ч. I и II, Зап. Гидролог. Инст., вып. IV, 1931; вып. VI, 1932. [12] Он же. Об эпирогенических движениях земной коры на Русской равнине. Труды Геоморфолог. Инст., вып. 10, 1934. [13] Он же. Современная геологи-

ческая эпоха и её характерные черты. Природа, 1940, № 9. [14] О современной геологической эпохе в истории земли. Изв. Акад. Наук СССР, серия геол., № 3, 1941 г. [15] Он же. О ритме изменений поверхности земли в ходе геологического времени. Природа, 1941, № 4. [16] Он же. К разграничению орогенеза и эпирогенеза. Труды Узбекского Гос. Унив., № 23, 1941. [17] Он же. О поясах полесий и происхождении рельефа Русской равнины. Изв. Акад. Наук, сер. географии и геофизики, 1941. [18] Он же. О происхождении древних глубоких речных разрывов четвертичного времени районов Шексны — верхней Волги (слано в печать в Проблемы физич. геогр. СССР). [19] Lugeon. Sur l'origine du granite. Comptes Rend. de l'Acad. d. Sc. Paris, vol. 190, 1930. [20] Ch. Morain. Sur la repartition d. trembl. de terre en latitude. Comptes Rend. de l'Acad. d. Sc. Paris, vol. 184, № 10, 1928. [21] Д. И. Мушкетов. Региональная геотектоника. ОНТИ, 1935 г. [22] Он же. О сейсмичности Арктики. Труды Сейсмол. Инст. Изд. Акад. Наук, 1935, № 61. [23] В. А. Обручев. Новые идеи в геотектонике. Изв. Геол. Ком., 1926. [24] R. Oldham. Report of the Great Earthquake of June 12, 1897, Mem. Geol. Soc. Surv. of India, vol. XXI, 1899. [25] Д. Г. Панов. Геологическая структура Баренцова моря в связи с морфологией его берегов. Учёные Зап. Моск. Гос. Унив. им. М. В. Ломоносова, в. 48, География, Москва, 1941 г. [26] Н. В. Райко и Н. Д. Линден. О землетрясении 20/XI 1939 г. в Баффиновом заливе и распределении сейсмических очагов в Арктике. Труды Сейсмол. инст. Акад. Наук, 1935 г., № 10. [27] Fr. Schippard. Origin of the Great Lakes Basins. The Journ. of Geology. Vol. XLV, № 1, 1937.

УЧЕНИЕ О РЕЧИ И МЫШЛЕНИИ И „РАСОВАЯ ТЕОРИЯ“ ФАШИСТОВ

Проф. С. М. ДОБРОГАЕВ

Воззрения учёных Советского Союза на речь и связанное с нею мышление человека, представляющие большой научный интерес, приобретают сейчас особенное значение в связи с борьбой против изуверских фашистских расовых „теорий“. Ведь речевая и мыслительная деятельность человека являются наиболее чутким и доказательным индикатором для определения характерных черт развития культуры в человеческих сообществах и у отдельных людей. Понятно, поэтому, что при исследовании вопроса о допустимости деления рас на высшие и низшие, так естественно

подвергнуть исследованию этот вопрос в аспекте учения о характерных особенностях речи и мышления человека, об их осуществлении функциональной, работой человеческого мозга, об их возникновении и развитии в общественно-организованной жизни коллективов людей и в существовании каждого человека и т. п.

В советской науке исследование речи, как функции мозга человека и как системы языкового общения человеческих сообществ, идёт особыми своеобразными путями и даёт много ценных фактов для понимания всей грубой бессмысленности фашистских