

может, слишком рассеяны и содержание их в отдельных минералах слишком мало, чтобы быть обнаруженными существующими ныне аналитическими методами.

### Литература.

Hévély. Das Element Hafnium. 1924.  
Noddack W., Take, J. und Berg O. Die Naturwissenschaften, № 26, 1925.

Dolejšek V. and Heyrowsky J. Nature, 116, p. 782, 1925.

Druce J. G. Chem. News, 131, 273, 289, 305, 321, 337, 371, 1925.

Prandl, W. Zeitschrift für angewandte Chemie, 39, 1049, 1926.

Звягинцев О. Е., Селяков Н. Я. и Корсунский. Журн. Русск. Физ.-Хим. О-ва. Ч. физич. Т. 58, № 4, 1926 и 4 дискуссионных статьи разных авторов в Zeitschr. für angew. Chemie, 40, № 9, 1927.

## Ленинаканское (Александропольское) землетрясение в связи с вопросом о сейсмичности Армении.

Проф. П. И. Лебедев.

### I.

Раздавшиеся вечером и ночью 22 октября 1926 г. подземные удары в районе одного из крупных центров Армении — гор. Ленинакана (б. Александрополь) — произвели значительные разрушения в городе и в расположенных к югу нескольких десятках армянских селениях, совершенно сравняли с землей девять селений и вырвали из среды населения около 350 человек убитыми и столько же ранеными. Кроме того погибло значительное количество голов крупного и мелкого скота. Всего землетрясением была захвачена площадь, на которой было расположено 44 пострадавших в той или иной степени селения.

Это землетрясение разразилось вновь на территории Армянского плоскогорья, которое является одним из интенсивных сейсмических районов Закавказья, и на этот раз захватило среднее течение одного из значительнейших левых притоков Аракса — р. Арпачая.

Арпачай является восточной границей Карского плато, спускающегося к нему от высот Согоанлугского хребта с разбросанными по плато в большем количестве отдельными вулканическими возвышенностями, имеющими конусообразную форму. Орографически господствует на Карском плоскогорье вулканическая группа Аладжи, высотой около 2700 м. С другой стороны, левый склон долины Арпачая, имеющего здесь почти меридиональное направление, сложен, главным образом, из периферических частей ла-

вовых излияний и туфовых наслоений мощного колосса Армении — древнего вулкана Алагеза.

Орографически район последнего Ленинаканского землетрясения представляется широкой нагорной равниной с подступающими, порой, к Арпачаю невысокими, как бы столовыми возвышенностями, сложенными из продуктов вулканической деятельности как Алагеза и Аладжи, так и других вулканических конусов.

То на этих возвышенностях, то у их подножия расположены многочисленные армянские селения, по своему строительному материалу — темному вулканическому туфу, сложенному в примитивные постройки, почти без цемента, с земляными крышами, мало отличающимися от окружающего сурового вулканического ландшафта.

Р. Арпачай на протяжении почти 30 км. от Ленинакана до сел. Кигач, то есть в пределах района землетрясения, разрезает, преимущественно, туфовые образования, врезываясь южнее в базальтовые лавы и образуя здесь ущелья.

Эти черные и красные туфы, а также туфовые лавы, которые составляют верхние слои вулканических образований долины р. Арпачая, являются продуктами деятельности сравнительно молодых еще вулканов Армении: Алагеза, Аладжи, группы вулканов окрестностей озера Чалдырь-гель.

Туфы эти, использовавшиеся для строительства как древних городов Армении, например, разрушенного в настоящее

время г. Ани, так и современных ее родов — Эривани, Ленинакана, а также селений всего этого района, своими однообразными тонами — темно-серым и черным, слегка оживленным красными карнизам, колоннами зданий, создают столь характерную и своеобразную строгость всего внешнего вида населенных мест Армении.

Плейстосейстовая область землетрясения, на которой расположены подвергшиеся большему или меньшему разрушению селения, занимает, примерно, эллиптическую площадь, длинная ось которой имеет 55 км. протяжения, а короткая 33 км.

От подземных толчков 22 октября, в особенности от второго, разразившегося в 10 ч. 53 м. ночи, сильно пострадал сам Ленинакан, в котором, кроме сильно разрушенных пред-

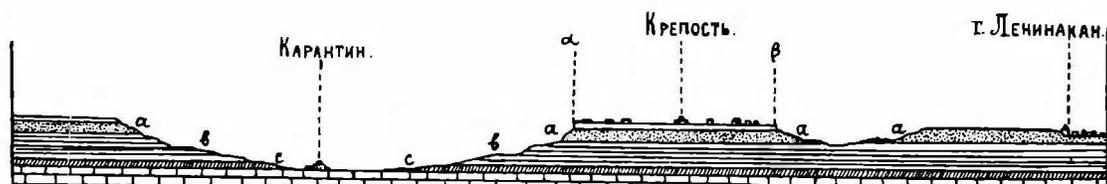
ских строений, пострадали сильно и двухэтажные дома городского типа, построенные на цементе.



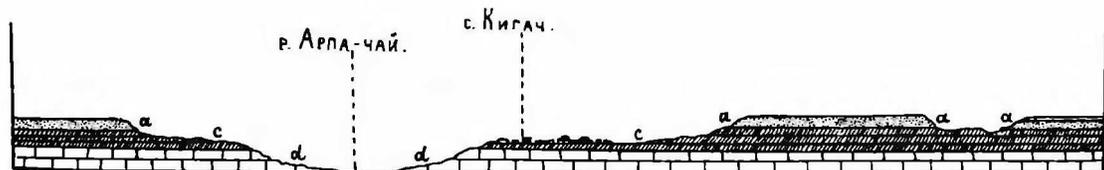
Рис. 1. Гребень кратера вулкана Алагез.

Снимок сделан в сторону Ленинакана. Фот. проф. Б. Я. Гаустова.

Здесь мы видим разнообразные повреждения: от появления сложной системы трещин в стенах и обвала штукатурки



РАЗРЕЗ У г. ЛЕНИНАКАНА.



РАЗРЕЗ У сел. КИГАЧ.

Рис. 2. Геологические разрезы Ленинаканского района (по Абику).

- а — черно-красная туфовая лава
- в — трахитовые и андезитовые туфы
- с — известково-глинистые мергеля
- д — базальтовые лавы

местий, постройки которых ничем не отличались от примитивного типа сель-

до разрушения стен, углов зданий, дымо-вых труб и так далее. Особенно ха-

рактными, например, являются разрушения в зданиях училища Аргуяна и детского приюта, длинные стены которых

южные, обыкновенно, сохранились или полностью, или частично. Это наблюдается относительно более крупных и прочно



Рис. 3. Разрушения на 23-й улице Лениакана (бывш. Б. Слободская).

расположены в направлении N—S. В этих зданиях полностью вылетели западные стены. Вообще, как в самом Лениакане,

построенных зданий (церквей, школ) в селениях Александровке, Даарлы, Баяндуре, Хазарабаде и других. Что касается



Рис. 4. Разрушенная западная стена здания детского приюта в Лениакане.

так и в расположенных к югу наиболее пострадавших селениях, замечаются особенные повреждения в западных и восточных стенах; стены же северные и

главной массы строений девяти полностью разрушенных селений, то они представляют тяжелую картину полного разрушения; отдельные глыбы и плохо

отесанные куски вулканического туфа от развалившихся домов, перемешанные с частями заборов, пересыпанные землей от снесенных крыш, представляют собою хаотическое нагромождение строительного материала. Несомненно, что этот совершенно неприемлемый в условиях сейсмической местности тип построек и позднее время разрушительных ударов вызвали значительное количество жертв Ленинанканского землетрясения.

Количество жертв в отдельных селениях, одинаково пострадавших в отношении разрушения зданий, — различно и зависело, главным образом, от того, осталось ли на улицах население после первого сильного удара или, в виду позднего времени, возвратилось в свои жилища и стало жертвою второго, наиболее катастрофического толчка. Так, в селении Дагарлы погибло свыше 100 человек, в то время, как в столь же сильно разрушенном Хазарабаде не было ни одного убитого. В самом Ленинанкане было убито по первоначальным сведениям около пятнадцати человек.

Общая картина как Ленинанкана, так в особенности подвергшихся полному разрушению селений, в первые дни после землетрясения представлялась исключительно тяжелой. Ленинанкан, все здания которого были покинуты жителями, представлял собою значительно поврежденный город, в котором население устранивалось то в палатках, то в сделанных из случайных домашних вещей шалашах, то в больших ящиках, то просто на открытом воздухе. Сельское население, которому быстрюю и энергичную помощь оказали красноармейские части, разместившиеся отчасти в военных палатках, вырывало временные землянки, разбирались в грудах обломков, которые представляли собою их прежние жилища.

Функционирующие на улицах учреждения, временные полевые телеграфные и телефонные установки, санитарные отряды, все это создавало своеобразную военную обстановку испытывавшего землетрясение района.

Из повреждений в почве интересно отметить появление не особенно широких, как бы рваных трещин по склону долины Арпачая южнее города и у сел. Александровки, которые сохраняют все же направление с севера на юг. Это явление, а также горизонтальные трещины, появившиеся на некоторых зданиях и колоннах Ленинанкана (акушерско-гинекологическая больница, памятник К. Марку

у здания исполкома), указывают на вероятность также и вертикальных ударов, испытанных районом южнее г. Ленинанкана. Об этом говорят также результаты опроса жителей, перенесших землетрясение как в городе, так и в некоторых селениях: Баяндур, Товшан-кишлаг и др.

Представлялось интересным выяснить, насколько отразилось Ленинанканское землетрясение на находящихся в плейстоценовой области минеральных источниках. Сейчас же после землетрясения появилось известие, что недалеко от разрушенного селения Товшан-кишлаг забил горячий сероводородный источник. При осмотре этой местности выяснилось, что, в действительности, кроме небольшого выхода минерализованной воды, появившегося по рассказам жителей после землетрясения 1924 года, обнаружился 22 октября 1926 года новый выход минерального источника, крайне слабый по своему дебиту и обладающий температурой не выше 11°. Источник этот, относящийся к типу углекисло-щелочных, обладает минерализацией около 2,2 гр. на 1 литр воды.

В районе разъезда и селения Баяндур (км. в 12 к югу от Ленинанкана) уже ранее были известны довольно мощные углекислые источники, со значительным количеством доставляемой воды в сутки и бурным выделением углекислоты. Характерно, что выделение газов в одном из Баяндурских источников обладает определенной ритмичностью, выражающейся то в почти полном прекращении выхода газов, то в довольно бурном пароксизме выделения углекислоты, заставляющем бурлить небольшой водоем, образовавшийся на месте выхода источника.

Эти источники, по показаниям жителей, наблюдающих за ними в течение 40—50 лет, после толчков землетрясения 22 октября не изменили своего режима.

Точно также не отразились, к счастью, подземные удары на одном из самых значительных гидротехнических сооружений Армении — Ширакском канале. Вполне сохранились также крупные здания ткацкой фабрики Ленинанкана.

Те нарушения тектонических условий равновесия, которые вызвало Ленинанканское землетрясение, не были восстановлены сразу главными разрушительными

ударами 22 октября 1926 года, и ряд последующих толчков большей или меньшей интенсивности в течение ноября и декабря того же года ощущался в Закавказье, в частности в районе Ленинанкана. Из наиболее сильных проявлений сейсмичности за этот период<sup>1</sup> можно

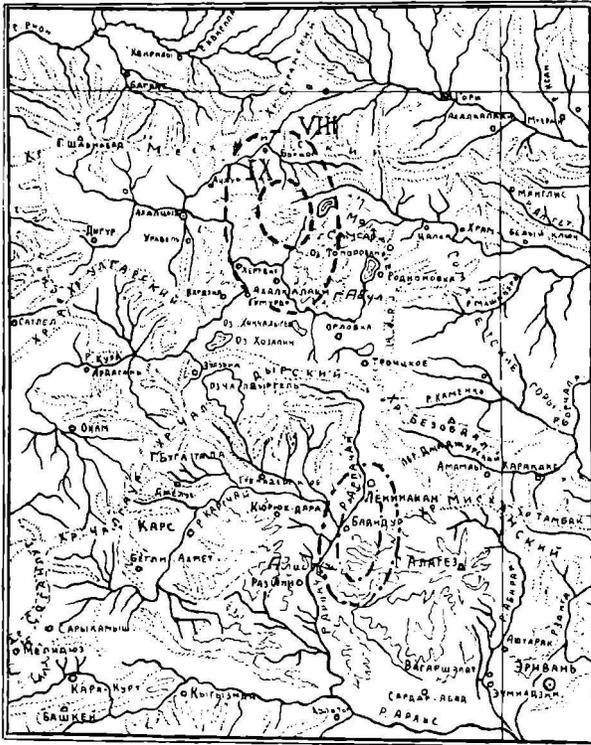
ощущались гораздо реже и с меньшей интенсивностью.

Таким образом, последующие толчки этого самого крупного за последние годы землетрясения Закавказья захватили период времени около 2½ месяцев. Интересно сопоставить, что после Шемахинского землетрясения 1902 г. подземные удары продолжались в течение свыше 2-х месяцев (всего около 110 толчков), после Ахалкалакского 1899 г. — в течение 2½ месяцев (свыше 40 толчков), а вслед за наиболее значительным Верненским землетрясением 1910 г. произошло около 300 подземных ударов на протяжении свыше пяти месяцев.

## II.

Каждое катастрофическое землетрясение, вызывающее иногда громадные бедствия и вырывающее из населения сотни и тысячи жертв, является отдельным звеном в сложной цепи тектонических событий определенного района земной коры. Прослеживая последовательно совершающиеся землетрясения и сопоставляя их с геологическим строением местности, можно, хотя отчасти, уловить характер сложных дислокационных процессов, происходящих в непришедшем еще в равновесие участке земной коры. С этой точки зрения землетрясения, происшедшие в историческом периоде человечества, являются показателями „живой“, совершающейся еще тектоники земли.

Те районы западного Закавказья, в которых за последние тридцать лет произошли наиболее разрушительные землетрясения Грузии и Армении — Ахалкалакское (1899 г.), Горийское (1920 г.) и Ленинанканское (1926 г.) — испытывали аналогичные катастрофы неоднократно на протяжении последнего тысячелетия. Землетрясения на Ахалкалакском плато, происшедшего 840 лет тому назад, касается сообщение в древних грузинских источниках (Картлис - Цховреба): 1088 года 16 апреля в день Пасхи „...горы высокие и скалы страшные и массивные превратились в порошок, города и селения разрушились, церкви опрокинулись. Провалился город Тмогви и послужил могилой для Кахабера Нианисдзе с женой. И такое страшное землетрясение длилось целый год, и погибло бесчисленное коли-



Плейстоценовые области:  
 --- Ахалкалакского землетрясения 1899 г.  
 --- Ленинанканского " " 1926 г.  
 МАСШТАБ:  
 1 см = 10 км

Рис. 5. Сейсмический район западной части Восточного Закавказья.

указать на подземные удары 3 и 31 декабря, сопровождавшиеся гулом. Эти толчки, не производя новых разрушений, местами расширили лишь трещины в ранее пострадавших постройках.

Наконец, на продолжающиеся еще существовать некоторые напряжения в земной коре определенного участка указывает ощущавшееся в январе 1927 года землетрясение в районе Акстафы, Ганджи, Шуши, Зангезура. В последнем оно проявилось наиболее сильно.

В течение января месяца настоящего года толчки в Ленинанканском районе

<sup>1</sup> По письменному сообщению Г. Д. Попова (Ленинакан).

чество народа" <sup>1</sup>. Большой прежде город Тмогви, служивший сильной крепостью, в настоящее время является небольшой деревушкой в 14 км. от Ахалкалак. Из тех же источников имеются сведения о землетрясениях в Боржомском районе (1283 г.), в Аллавердах (1742 г.), часто посещаемых землетрясениями и в настоящее время. Исторически установленным событием является также сильное разрушение в 1319 году г. Ани, находящегося всего в 20 км. от района, наиболее разрушенного при последнем землетрясении 22 октября 1926 г.

Из более ранних землетрясений XIX века оставило наибольшую память землетрясение 2 июля 1840 года, эпицентр которого находился у самого мощного из закавказских древних вулканов — Арарата. При этом землетрясении, сопровождавшемся извержением из образовавшейся трещины на склонах Арарата газов и водяных паров, погибло из двухтысячного населения богатого селения Аргури около 1900 человек.

Одним из значительнейших землетрясений интересующего нас района было Эрзерумское землетрясение 2 июня 1859 г., когда в городе было разрушено около двух тысяч домов и убито до 600 человек. Эпицентр этого землетрясения, по исследованиям Аби́ха, находился в районе громадного вулканического кратера Армении — Паландекена. Аби́х считает наиболее значительным из меридиональных поднятий Армении — поднятие, образующее водораздел между Араксом и Ефратом, определяемое двумя громадными вулканическими аппаратами — Паландекеном и Бинголем.

Связывая последовательно происходящие землетрясения и пытаясь найти в них отражения длительно совершающихся тектонических процессов, можно рассматривать или сравнительно небольшой сейсмический район, в котором часто ощущаются подземные толчки, например, по отношению к Закавказью — Ахалкалакское и Ленинанское плато, или же распространять обобщения, систематизируя соответствующий материал, на более обширную территорию, охватывающую, кроме Грузии и Советской Армении, еще обширный сейсмический район

Турецкой Армении с Карсом, Эрзерумом, Мелязгертом, озером Ван и пр.

Вопрос о зависимости между собою в тектоническом отношении ряда последовательных землетрясений одного и того же района затрагивается проф. К. И. Богдановичем <sup>1</sup> в его исследовании, посвященном изучению землетрясения 22 декабря 1910 г. в северных цепях Тяньшаня. По его предположению, „каждое землетрясение, восстанавливая равновесие для одних частей, неизбежно нарушает равновесие между суммой этих частей и каким-нибудь сложным комплексом. Может быть землетрясение 1885 года подготовило землетрясение 1887 г.г.; эта катастрофа не осталась без влияния на события 1889 г.; совокупность движений 1887 и 1889 г. подготовила более сильную катастрофу 1910 г.; что же могла подготовить последняя? Движения постоянно распространяются все дальше к югу; север под влиянием предшествовавших ударов становится все устойчивее, и естественно опасаться теперь движений еще южнее“.

По вопросу о зависимости происходящих в Закавказье сейсмических явлений от современных тектонических процессов в пределах Кавказа, можно высказать двоякого рода предположения.

Прежде всего в связи с возможными дислокациями, совершающимися при продолжающемся формировании Кавказа, необходимо упомянуть о предположении профессора И. В. Мушкетова по вопросу о существовании в Закавказье громадного грабена в общекавказском направлении, продолжающегося опускание которого вызывает на северной и южной окраинах дислокации, отражающиеся на поверхности земли разрушительными землетрясениями. Во введении к посмертному изданию труда И. В. Мушкетова об Ахалкалакском землетрясении, <sup>2</sup> указывается, что им приурочивались эпицентры землетрясений: вдоль северной окраины предполагаемого грабена — эпицентр землетрясения 19 декабря 1899 г., а параллельно южной

<sup>1</sup> К. И. Богданович. Землетрясение 22 декабря 1910 г. между Верным и Иссык-кулем. Изв. Геолог. Комит., т. XXX, 1911, стр. 398.

<sup>2</sup> И. В. Мушкетов. Материалы по Ахалкалакскому землетрясению. Труды Геол. Ком., новая сер., вып. 1-й, 1903, стр. XI и 66.

<sup>1</sup> М. Г. Джанашивили. Землетрясения в прошлом. Известия Кавк. Отд. Геогр. О-ва. 1902. т. XV, стр. 320.

окраине — эпицентр Карского землетрясения 29 июня 1900 г.

Интересно отметить, что через шесть лет после землетрясения, изученного И. В. Мушкетовым в 1906 г., произошло опять два землетрясения в указанных районах: можно сопоставить землетрясение в северной части Закавказья, происшедшее 6 марта в районе того же Абул-Самсарского хребта (Ахалкалаки-Эштиа), причем толчки ощущались с юга на север, с землетрясением южным, ощущавшимся в районе Карса и Сарыкамыша, сопровождавшимся толчками с юго-востока на северо-запад. При этом землетрясения оказались разрушенным сел. Олухлы, расположенное в 24 км. от Карса.

Сам Мушкетов принимал меньшие размеры Ахалкалакского грабена, считая, что появляющиеся у селений Казанчи и Цизикляр сланцы и песчаники представляют „южную окраину предполагаемого Ахалкалакского грабена, который произошел в эоценовую или олигоценую эпоху и был покрыт миоценовыми осадками, а по трещинам его появлялись вулканы, которые дали мощные покровы, сгладившие поверхность грабена“.

Необходимо кроме того отметить ряд сравнительно небольших землетрясений, площадь распространения которых указывает на имевшие место тектонические явления общекавказского направления. Здесь можно упомянуть о сравнительно недавних землетрясениях: 20 октября 1906 г., 12 октября 1912 г. силой до VII баллов, кроме отмеченного выше землетрясения 27 мая 1903 г. и ряда других.

Вторая группа предположений, которая может быть сделана для увязывания ряда сейсмических явлений в Закавказье и для объяснения их с точки зрения тектоники, может быть основана на гипотезе о мощных дислокационных процессах в Закавказье и Турецкой Армении, которые приурочиваются к меридиональному направлению.

Еще Абих, расшифровывая сложные орографические и тектонические линии Армянского плоскогорья, говорил: „Только по мере приближения к центральной области Армянского плоскогорья, вполне определенно обнаруживается участие и меридиональных поднятий новейшего времени вулканического происхождения. Оно заявляет о себе по той выдающейся роли, которую играют в физическом разграничении главных частей отдельных членов плато плосковыпуклые и распо-

ложенные параллельными рядами с юга на север куполообразные вулканические конусы; образование этих конусов, повидимому, последовало тотчас за абиссо-динамическими нарушениями первоначальной тектоники земной поверхности, действовавшими в конце третичной эпохи повсюду на нашей планете“.

В частности, интересно следующее обобщение Абиха, касающееся района двух самых сильных землетрясений последнего времени в Закавказье, а именно, Ахалкалакского (1899 г.) и Ленинканского (1926 г.), которые разрались в местности, где, по словам того же исследователя Кавказа, „восточная параллель меридиональной линии поднятия, исходя из Алагеза, пересекает западное продолжение подходящей к ней под прямым углом поперечной Бамбакской цепи, прорезывает Аглаганский хребет и переходит в 80-тиверстную по длине меридиональную цепь кварц-трахитовой системы Карагач, Абул, Годоречи и Самсар, высотой от 10 до 12 тысяч футов“.<sup>1</sup>

Интересно отметить связь между рядом последовательных землетрясений на Ахалкалакском плато, закончившимся известным разрушительным землетрясением 19 декабря 1899 г.

За полтора года до этой катастрофы, унесшей две с половиной сотни жизней, произошло в том же районе Абул-Самсарской вулканической группы землетрясение 1 августа 1898 г., причем эпицентральная область находилась, очевидно, недалеко от сел. Эшти,<sup>2</sup> то-есть у южной оконечности Абул-Самсарского хребта с восточной его стороны. Кроме того между этими двумя сильными землетрясениями происходили многочисленные содрогания почвы, как бы подготавливавшие катастрофу 19 декабря 1899 г. в Ахалкалаках.

Исследовавший последнее землетрясение геолог В. Н. Вебер<sup>3</sup> говорит: „Замечательно, что по собранным довольно полным данным, в 1868 г. наиболее пострадало селение Спасское, лежащее как раз на южном продолжении Самсар-

<sup>1</sup> Г. Абих. Геология Армянского нагорья. Западная часть. Записки Кавк. Отд. Геогр. О-ва, кн. XXI. 1899, стр. 4.

<sup>2</sup> С. М. Тарасов. Землетрясения в Ахалкалакском уезде 19 декабря 1899 г. и 1 августа 1898 г. Известия Кавк. Отд. Геогр. О-ва, 1920, № 1.

<sup>3</sup> В. Н. Вебер. О землетрясении в Ахалкалакском уезде 19 декабря 1899 г. Изв. Кавк. Отд. Геогр. О-ва, 1900.

ского хребта. Через тридцать лет центр был севернее, у самого подножья этого хребта, в сел. Эшти, и в 1899 г. уже в самом хребте до горы Каракузей—все по той-же дислокационной линии. В деле землетрясений странно делать предположения, но невольно напрашивается по аналогии возможность продолжения в будущем того-же и дальше к северу“. Действительно, через 21 год, в феврале 1920 г., разразилось катастрофическое землетрясение в Гори, плейсто-сейстовая область которого расположена к северо-востоку, в пределах Месхийского хребта.

Существенным также является заключение В. Н. Вебера, что 1) перемещение произошло по линии (или плоскости) длиной около 12 км., вытянутой с севера на юг, то-есть землетрясение принадлежит к линейным; 2) этот линейный фокус наклонен к югу и кроме того удар был в сторону запада, то-есть землетрясение еще и боковое.

Что касается последнего землетрясения в Ленинанкане, то, как описано выше, плейстосейстовая его область расположена в меридионально вытянутой долине р. Арпачая у подножья мощного вулканического конуса Алагеза. Эпицентр этого землетрясения тоже, повидимому, имеет линейный характер, протяжением с севера на юг и находится южнее Ленинанкана (район Баяндур).

Существенной задачей с указанной точки зрения является проследить взаимоотношения между землетрясениями в различных районах Грузии и Армении. В этом отношении наблюдается, повидимому, следующая зависимость: после ряда землетрясений, происходящих в северной части Армянского плоскогорья в районе Ахалкалакского или Ленинанканского плато, разражаются в течение ряда лет разрушительные землетрясения в Эрзерумском районе.

Так в 1901 году, после подземных толчков в феврале и апреле, ощущавшихся в Ахалкалаках и после землетрясения в Ольгинском округе, силой до V баллов, происшедшего 29 VI, происходит очень сильное землетрясение в Эрзеруме, сопровождающееся обвалами скал и появлением трещин в почве. Жертвами этого землетрясения являются несколько десятков убитых и раненых.

Очень интересно проследить последовательность толчков в этом районе в 1903 году: в начале апреля сильное землетрясение происходит в Ахалка-

лаках и к западу от него, в конце того-же месяца очаг землетрясения передвигается к югу и захватывает район Ольты—Караурган—Кагызман, с отражением в Ленинанкане; через неделю (7 мая) раздается вновь сильный удар в пределах Соганлугского хребта в Сарыкамьше, и, наконец, 12 мая разражается вновь катастрофическое землетрясение в Эрзерумском районе, захватывающее область Эрзерум—Мелазгерт, при чем эпицентр, повидимому, располагается около горы Сипан. Разрушается полностью 5 селений, частично еще 17 селений, и жертвы насчитываются сотнями.

У этого значительного древнего вулкана Сипан, расположенного в районе озера Ван, заканчивается, по мнению Освальда, меридиональная линия разлома, идущая к югу от Эльбруса. Область наибольшей силы землетрясения охватила долину восточного Ефрата.

В конце того-же месяца (27/V 1903 г.) эпицентр землетрясения вновь передвигается на север, и сильные подземные толчки, сопровождающиеся разрушением строений, происходят на Ардаганском плато.

Совсем недавно, в 1924 году, после сравнительно слабого землетрясения в Ленинанкане в июле месяце, происходит 13 сентября сильное землетрясение в южной части Армении, вызывающее смещение в сейсмографах Пулковской обсерватории вертикальной составляющей в 53—62 мм. (Последнее землетрясение в Ленинанкане вызвало смещение там-же в 35 мм.).

Повидимому, это землетрясение имело своим эпицентром район горной группы Алла-дага с находящимся в ее составе большим количеством вулканических конусов и кратеров. В этой же местности, расположенной на север от Ванского озера, находится вулкан Тандурек, действовавший еще в самое последнее время как сольфатара.

При этом последнем Эрзерумском землетрясении разрушается ряд селений между Эрзерумом и Караурганом, расположенных в пределах того же Соганлугского хребта.

С качественной стороны землетрясения в северной части Закавказья резко отличаются от Эрзерумских землетрясений, которые почти постоянно носят катастрофический, разрушительный характер.

Являются ли северные землетрясения лишь грозными предвестниками имеющих произойти интенсивных дислокационных

процессов в пределах Турецкой Армении, или же эти две группы землетрясений являются в тектоническом отношении равноправными тектоническими событиями различной интенсивности?

В последнем случае они могут или быть между собою связаны генетически, или же, наконец, являться лишь различными проявлениями сейсмичности Закавказья, будучи лишь временем связаны в кажущуюся закономерную последовательность.

Таким образом, этот краткий обзор ряда наиболее разрушительных землетрясений Закавказья, включая сюда и часть Турецкой Армении, приводит к выводу о возможной приуроченности этих катастрофических явлений тектонически к горным образованиям меридионального направления, поперечного направлению главного Кавказского хребта.

Это направление и соответствующие ему разломы в земной коре играли су-

щественную роль при тех грандиозных вулканических извержениях, которые имели место в верхнетретичное время в центральной части Армянского плоскогорья. Эти извержения залили громадные пространства Армении мощными наслоениями вулканических лав и разнообразных туфов, они создали грандиозные вулканические аппараты Алагеза, Арарата, Сипана и других.

Этого же рода дислокации вместе с дислокациями других направлений Кавказа, на всей исторической памяти человечества продолжающимися еще перемещениями в непришедшем в полное равновесие и устойчивости участке земной коры, вызывают стихийные катастрофы, вырывающие порой значительное количество жертв населения, еще не приспособившего характер своих строений к интенсивно себя проявляющему сейсмическому району.

## О выветривании на дне моря.<sup>1</sup>

М. В. Кленова.

В августе — сентябре 1926 г. во время плавания на судне „Персей“, в составе одиннадцатой экспедиции Плавучего Морского Научного Института, мною был собран в северной части Баренцова моря материал, освещающий некоторые биохимические процессы, происходящие на морском дне.

Центральная часть Баренцова моря, также Карского, центрального Полярного бассейна и других полярных морей занята коричневым илом. Ил этот имеет разные оттенки, — от темно-бурого до оранжево-красного, ближе к берегам он переходит в желтовато-серый, а у самых берегов в зеленовато-серый и серый ил. Слой коричневого ила невелик, — это верхние 8 — 10 см. осадка; вглубь дна он везде постепенно принимает серую, иногда даже черную окраску, причем одновременно уплотняется. Эти два, ясно отличающиеся друг от друга слоя в осадках полярных морей, — коричневый и подстилающий его серый ил, — обращали на себя

внимание всех исследователей этих осадков. Указания эти имеются в работах Шмелька, Беггильда, Нансена, Туле. Разница в окраске объяснялась различными условиями отложения осадка — принималось, что серые осадки растут быстро и не успевают подвергнуться процессу окисления, бурые — медленно; различие в скорости отложения связывалось с движением береговой линии в Баренцовом море и с климатическими условиями<sup>2</sup>.

По мысли покойного проф. Я. В. Самойлова, мною было проделано послынное исследование колонок осадков, добытых трубками Экмана и Бахмана, причем удалось выяснить, что никакой существенной разницы в механическом и минералогическом составе коричневого и подстилающего его серого ила нет. Закономерное изменение состава осадка с углублением в грунт одинаково происходит и в зоне развития коричневого ила, где вглубь дна мы имеем изменение в

<sup>1</sup> Краткое изложение доклада, прочитанного 5/1 1927 г. на I Всесоюзном Совещании минералогов в Ленинграде.

<sup>2</sup> Критический обзор этих работ см. Я. В. Самойлова и Т. И. Горшкова. Осадки Баренцова и Карского моря. Тр. Плов. Мор. Науч. Инст., т. I, вып. 14, М. 1924, стр. 10, 30.