

НОВОСТИ НАУКИ

ФИЗИКА

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ НА ВЕЛИЧИНУ ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ¹

Физики E. N. da C. Andrade и C. Dodd сообщают о результатах их трехлетних опытов по исследованию влияния электростатического поля на вязкость (внутреннее трение) жидкостей. Оказалось, что в случае так называемых неполярных жидкостей (молекулы которых не обладают естественным дипольным моментом, не представляют диполей) такое влияние полностью отсутствует; например в случае сероуглерода при применении мощного поперечного (к направлению течения жидкости) поля в 40 000 В/см изменение вязкости было меньше 0.02%. Но зато в случае полярных жидкостей (так называемых диэлектриков 2-го рода, молекулы которых обладают естественным дипольным моментом, как то: эфир, ацетон, хлороформ, амил-ацетат и т. д.) влияние электростатического поля на вязкость оказалось весьма заметным. Так, в случае ацетонитрила, вязкость возрастала от действия поля на 80% (и даже на 115). При этом, при увеличении напряжения поля, изменение вязкости было сначала приблизительно пропорционально квадрату напряжения (параболический закон), а затем, при больших полях, увеличение вязкости замедлялось, доходя до некоторого предельного значения (до стадии «насыщения»); вышеприведенные числовые данные возрастания вязкости относятся к этому предельному состоянию.

Авторы обнаружили, что упомянутое возрастание вязкости тем больше, чем чище жидкость, чем она больше, в связи с этим, электропроводна.

Andrade и Dodd испытывали также влияние переменного электростатического поля на вязкость полярных жидкостей. Оказалось, что максимум эффекта получался, примерно, при 400 переменах направления поля в секунду; при больших частотах эффект убывает, становясь нулевым при частотах около 2000.

Теоретически это вполне понятно, ибо при слишком больших частотах молекулярные диполи не успевают уже менять своей ориентировки при изменении направления поля.

Проф. В. Г. Фридман.

ХИМИЯ

НОВАЯ ЦВЕТНАЯ РЕАКЦИЯ НА ВИСМУТ

Известные до сих пор качественные реакции на висмут не являются вполне удовлетворительными. Некоторые из них сложны по своему

выполнению и, кроме того, присутствие группы сернистого аммония — меди, свинца, ртути, олова, сурьмы — вредят реакции. Так, напр., реакция Файгеля¹ с водным раствором цинхина, содержащим KJ и HNO₃ имеет чрезвычайную чувствительность, но не является характерной на висмут в присутствии ртути, свинца и меди. Кроме того, применение капельной реакции на фильтровальную бумагу не дает резкого различия в окрашивающей способности ионов висмута от ионов свинца (Bi дает оранжевые кольца, а следующее за ним кольцо желтого цвета получается от Pb).

Заслуживает поэтому внимания новая цветная реакция Вавилова² на ион висмута при помощи тиаоацетамида — CH₃.CS.NH₂. Эта реакция открывает в присутствии металлов IV аналитической группы минимальные количества висмута — 0.000069 г.

Раствор висмута от прибавления тиаоацетамида приобретает желтое окрашивание. При выполнении реакции на фильтровальную бумагу, предварительно обработанной реактивом, получается в присутствии ион висмута слегка волнистое кольцо желтого или оранжевого цвета. Примесь металлов IV группы дает снаружи добавочное кольцо коричневого цвета с зубчатым очертанием. В присутствии меди внутренняя часть кольца сохраняет цвет бумаги.

А. Шошин.

ГЕОЛОГИЯ

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ СМЕЩЕНИЯ МАТЕРИКОВ ПО ДАННЫМ МЕЖДУНАРОДНЫХ ДОЛГОТНЫХ ОПРЕДЕЛЕНИЙ

В 1925 г. Смешанной комиссией Международных астрономического и геодезического союзов был разработан проект изучения изменения долгот в целях проверки гипотезы Вегенера.

Как известно, по гипотезе Вегенера Южная Америка ранее составляла общую глыбу с Африкой и откололась от нее только в меловой период.

Точно так же Северная Америка тесно прилегала к Европе, причем к северу от Ньюфаундленда и Ирландии она составляла общую глыбу с Гренландией. Эта глыба раскололась только в конце третичного периода по разветвляющейся у Гренландии трещине.

Далее Вегенер принимает, что Антарктика, Австралия и Индостан до начала юрского периода непосредственно прилегали к Южной

¹ Ф. Т р е д е л. Качественный анализ, 209, 1931.

² Н. В. В а в и л о в. Журн. прикл. химии т. XI, № 2, 356, 1938.

¹ Nature, 143, 26 (1939).

Африке и составляли с ней и Южной Америкой общую материковую область, частично затопленную мелким морем.

Эта область раскололась в течение юрского, мелового и третичного периодов [см. реконструкции земных полушарий для трех периодов, фиг. 1 (по Вегенеру)].

Вегенер пришел к выводу, что движение материков происходит по двум основным направлениям: с востока на запад и от полюсов к экватору. Так, в схеме Вегенера вся Америка движется с относительно наибольшей скоростью на запад. Евразия и Африка с несколько меньшей скоростью перемещаются к западу и поэтому отстают от Америки. Кроме того, Евразия и Африка сближаются между собой, двигаясь навстречу друг другу, от полюсов к экватору.

Вопрос о том, какие же силы вызывают эти перемещения, пока окончательно не решен.

Что касается движений от полюсов, то, по мнению многих (Эпштейн, В. Ламберт и др.), центробежные силы вращения Земли должны вызывать движение от полюсов в направлении и размере, указанном Вегенером.

Свою гипотезу Вегенер обосновал целым рядом убедительных аргументов из области геологии, зоо- и фитогеографии и т. п. Очевидно, что безусловная проверка гипотезы может быть достигнута с помощью астрономических определений, но до сих пор не было ясно, достаточно ли быстро совершается движение, чтобы оно могло обнаружиться в небольшой промежуток времени порядка нескольких лет.

Зная приблизительную продолжительность геологических периодов, принимая, что время разрыва материков определено Вегенером правильно, и зная примерные размеры перемещения, мы можем получить приближенное представление о годичном перемещении.

В работе Вегенера мы находим следующую таблицу перемещений (см. ниже).

Из этой таблицы видно, что наибольших изменений во взаимном положении следует ожидать между Гренландией и Европой. Поскольку это движение происходит в восточно-западном направлении, оно скажется на долготях мест.

Долготные определения экспедиции Коха 1906—1908 гг. подтвердили это перемещение:

по вычислениям Коха увеличение расстояния между Гренландией и Европой за время с 1870 по 1907 г. получилось равным 32 м в год (эта цифра во много раз превышает средние ошибки наблюдений).

Следует особо остановиться на ожидаемом Вегенером удалении Европы от Северной Америки.

Число в таблице (порядка 1 м) является средним для начала обособления Ньюфаундленда от Ирландии. После этого отделилась Гренландия, и вследствие этого, возможно, изменилось направление движения Северной Америки.

Есть основания полагать, что это движение превратилось в южное.

Окончательную ясность в этот вопрос должны внести систематические астрономические определения мест.

Как уже упоминалось, в 1925 г. был разработан проект изучения изменения долгот в целях проверки гипотезы Вегенера. Этот проект начал реализовываться в 1926 г., когда было организовано первое международное определение долгот. Вершинами основного полигона являлись обсерватории в Сан-Диего (Калифорния), Ци-Ка-Вей (Китай) и в Алжире.

Эти три пункта имеют, примерно, одинаковую широту $+30^\circ$, а по долготам отличаются друг от друга почти на 8° .

Кроме того, имелись еще две группы основных станций.

Первая группа: Манилла (Филиппины), Голлулу (Сандвичевы острова), Сан-Диего и Вашингтон.

Вторая группа: Гринич, Токио, Ванкувер и Оттава (Канада).

Всего в долготных определениях 1926 г. приняло участие 52 обсерватории и станции.

Повторение международного определения долгот в октябре—ноябре 1933 г. было подготовлено председателем Долготной комиссии Геодезической ассоциации Ферье. Промежуток времени в 7 лет был признан достаточным для грубой проверки гипотезы Вегенера. После смерти Ферье в феврале 1932 г. его преемниками в этой работе стали генерал Перье и секретарь долготной комиссии А. Ламберт.

Сеть наблюдательных пунктов 1926 г. была дополнена третьим полигоном — в южном полу-

	Происшедшие за все время перемещения (км)	Отделение в миллионах лет	Годичное перемещение (в м)
Остров Сабина—Медвежий остров	1070	0.05—0.1	21—11
Исландия—Норвегия	920	0.05—0.1	18— 9
Мыс Фервель—Шотландия	1780	0.05—0.1	36—18
Мыс Фервель—Лабрадор	790	0.05—0.1	16— 8
Ньюфаундленд—Ирландия	2410	2—4	1.2—0.6
Мыс св. Рока—Камерун	4880	20	0.2
Буэнос-Айрес—Капштадт	6220	25	0.2
Огненная Земля—Южные Сандвичевы острова	2390	2	1
Мадагаскар—Африка	890	0.1	9
Индостан—Южная Африка	5550	15	0.4
Тасмания—Антарктида	2890	8	0.4

шарии. Его вершинами являлись обсерватория в Буэнос-Айресе, обсерватория Кап (мыс Доброй Надежды) и обсерватории в Аделаиде и Веллингтоне (Новая Зеландия).

Собирание и изучение всех материалов долготных операций 1933 г. были возложены на Международное бюро службы времени в Париже. Всего в определениях 1933 г. приняло участие 100 обсерваторий и станций, но окончательной обработки подверглись данные 67 станций; при этом 30 станций участвовали в обоих определениях.

К сожалению, некоторые из намеченных станций не произвели необходимых наблюдений: напр. для определения взаимных перемещений Мадагаскара и Африки, где Вегенер ждал весьма крупных изменений, до 9 м в год, были запроектированы станции на Мадагаскаре и в Мозамбике. В последнем пункте наблюдения организовать не удалось. Не работала и шотландская станция. О том, что было сделано в Корноке (Гренландия), Международное бюро службы времени не было поставлено в известность. Таким образом не удалось осуществить весьма важные пункты разработанной программы. Вследствие экономических соображений пришлось отказаться и от намечавшегося обмена наблюдателями. Наблюдения производились с 1 октября по 1 декабря 1933 г. Инструкция рекомендовала наблюдение околозенитных звезд и предписывала применение каталога Эйхельбергера. Наблюдения велись на пассажных инструментах с саморегистрирующими микрометрами.

В момент приема радиосигналов определялась механическая и электромагнитная инерция приемной аппаратуры с помощью длинных тире 10-секундной длительности.

Международное бюро службы времени запросило у участников определений следующие данные:

1) Часы приема по местному времени, исправленные на время инерции приемной аппаратуры.

2) Выписки из астрономических журналов наблюдений со всеми необходимыми данными для производства контроля выводов.

3) Значение поправки часов (в местном звездном времени), принятой наблюдателем.

Поправки местных часов были проконтролированы для 49 станций. Бесконтрольно были приняты поправки следующих 18 обсерваторий, располагавших несколькими астрономическими часами высокого качества, ежедневно между собой сравнивавшимися: 1) Гамбург (Бергдорфф), 2) Гамбург (Зееварте), 3) Гейдельберг, 4) Ленинград, 5) Лембанг (Ява), 6) Манилла (Филиппины), 7) Москва (Геодез. институт), 8) Маунт Гамилтон, 9) Невшатель, 10) Оттава, 11) Париж, 12) Потсдам, 13) Пулково, 14) Ташкент, 15) Токио, 16) Uccle, 17) Ванкувер, 18) Вашингтон.

В числе лучших 18 обсерваторий, освобожденных от контроля, четыре были наши советские обсерватории.

Всего долготными определениями в СССР занималось 8 станций. Кроме четырех перечисленных (Ленинград, Москва, Пулково, Ташкент), в наблюдениях участвовали обсерватории в Харькове и Китае и две временные наблюдательные станции в Омске и Иркутске.

Остальные станции, на которые распространялся контроль, распадается на две группы: 1) станции, использующие хронометры или часы посредственного качества (таких станций 20), 2) станции, обладающие одними первоклассными часами (таких станций 29).

При производстве контрольных вычислений, в качестве исходной гипотезы, было принято, что «средние часы» Международного бюро службы времени имели правильный ход, выражаемый графически непрерывной плавной кривой. Под «средними часами» понимались фиктивные часы, показание которых в момент определения долгот получалось как среднее из показаний пяти первоклассных часов, находившихся при постоянных температуре и давлении.

Благодаря сравнению местных часов с парижскими, посредством приема одних и тех же сигналов времени, меридиональные наблюдения 10 станций дали достоверную поправку «средних часов».

Наблюдения каждой станции послужили для построения кривой, представляющей состояние средних часов Международного бюро.

Полученные в 1933 г. результаты наблюдений были сопоставлены с соответствующими результатами наблюдений 1926 г. и данными 1914 г. Так, сравнивая разности долгот Парижа и Вашингтона, определенные в 1913/14 г., 1926 г. и 1933 г., получаем следующие данные¹ (в измерениях 1913/14 г., произведенные в декабре—январе, введена сезонная поправка, чтобы сделать их сравнимыми с наблюдениями 1926 и 1933 гг., произведенными в октябре—ноябре; эта поправка равна + 0.010^s согласно исследованиям Стоуко).

Октябрь—ноябрь 1913	— 5 ^h 17 ^m 36.662 ^s
» 1926	— 5 ^h 17 ^m 36.665
» 1933	— 5 ^h 17 ^m 36.697

Отсюда получаем среднее удаление Европы от Северной Америки на 0.0014^s в год, тогда как Вегенер ожидал величину в 0.003^s.

Сопоставим еще следующие изменения долгот:

Западная Европа	1933—1926 гг.
Париж	— 0.032 ^s
Невшатель	— 0.018
Среднее	— 0.025 ^s
Азия	1933—1926 гг.
Дера-Дун	— 0.018 ^s
Ци-Ка-Вей	+ 0.007
Среднее	— 0.006 ^s
Африка	1933—1926 гг.
Алжир	+ 0.073 ^s
Кап	+ 0.013
Гельван	+ 0.033
Мадагасцио	— 0.010
Среднее	+ 0.027

¹ Весь цифровой материал взят из рапорта А. Ламберта; см. «Bulletin Géodésique», № 51, 1936.

Северная Америка	1933—1926
Маун-Гамильтон	— 0.067 ^s
Оттава	— 0.038
Ванкувер	— 0.056
Вашингтон	+ 0.001
Среднее	— 0.040 ^s
Южная Америка	1933—1926
Рио-де-Жанейро	— 0.08 ^s

Приведенные данные говорят, наоборот, о сближении Европы с Северной Америкой на 0.015^s за 7 лет, т. е., примерно, на 0.002^s в год.

Таким образом международные определения долгот показали нам, что горизонтальные смещения материков действительно имеют место.

Однако проверить количественно смещения, ожидаемые Вегенером, в ряде случаев не удалось, а в отношении взаимных перемещений Европы и Северной Америки получились противоречивые результаты.

Очевидно, только следующие международные долготные определения ответят на вопрос, можно ли считать интересную гипотезу Вегенера теорией, соответствующей фактам.

Л и т е р а т у р а

1. Travaux de l'Association de Géodésie, t. 12. —
2. Bulletin Géodésique, №№ 51 (1936), 48 (1935), 27 (1930).

С. Л. Хубларова.

АЛАГЁЗ И ЕГО ПРОИСХОЖДЕНИЕ

Обширный и величественный массив горы Алагёз, занимающий крайнюю западную часть Советской Армении,¹ давно уже привлекал внимание географов, археологов и геологов.

С этой горой, обитаемой с доисторических времен, связано много народных преданий и легенд. Название этой горы толкуют различными образом; в переводе с тюркского оно может означать «Пестрый глаз» (Ала-гёз), а также «Божий глаз» (Алла-гёз). У армян она известна под названием Арагац (Аракан), а также Алагяз; последнее название, переводимое как «гуляй еще» (Ала-гяз), связано с легендой о Ное, гласящей следующее: когда ковчег Ноя приплыл с запада в Армению, то, проходя над еще скрытым под водой Алагёзом, зацепил днищем за его вершину, и Ной сказал сам себе, увидев вдаль уже освободившуюся из-под воды вершину Арарата: «гуляй еще» («иди дальше»). Другая легенда, связанная с Алагёзом, относится к более позднему времени: какой-то святой, нашедший в «кратере» Алагёза серу и лечивший ею местных жителей, был погребен в этом «кратере»; после этого над его могилой появилась в воздухе лампада с непрерывно горящей серой, висевшая в воздухе «без подвески», что в переводе на армян-

ский язык гласит «ан паран» («без веревки»). Отсюда производят и название районного селения Абаран, расположенного у северо-восточного подножия Алагёза, хотя это слово переводят и как «не жарко» (ап-аран).

Алагёз давно считался потухшим вулканом, и история отнесения его к группе вулканов следующая. Первый исследователь Армении — Г. Абих — считал Арарат и Алагёз (2, стр. 2) представителями самых мощных массивных вулканических образований Армянского нагорья, в центре его наибольшего понижения; причиной их появления, по Г. Абиху, служили изломы и разрывы земной коры в месте течения их из меридионального простираения в юго-восточное. Но Г. Абих детальных площадных съемок, как известно, не вел; далее, на вершине Алагёза, в районе его «кратера», как это явствует из внимательного чтения его работ (1 и 2), он не был. Он поднялся только в район развалин крепости Амп-берт¹ (2100 м), откуда нарисовал прекрасную панораму системы Арарата с равниной Аракса, приведенную на табл. III его известного труда.

Далее, Г. Абих при своих выводах исходил из теории «поднятия и активного значения вулканической деятельности», проповедывавшейся его учителями — Леопольдом фон-Бухом и Александром Гумбольдтом.

После Г. Абиха все исследователи, пользуясь его данными без всякого критического анализа, считали Алагёз вулканом уже «по традиции», чему, может быть, отчасти способствовала и вышеприведенная легенда о горящей (в «кратере») сере.

Увлекаясь чисто внешними формами рельефа различных участков горных хребтов и отдельных вершин, сложенных вулканогенными породами, Г. Абих описывает «кратеры поднятия» в многих районах Армении. Так, напр., по району горы Ляльвар, в окрестностях Алаверды, Г. Абих пишет (3, стр. 13): «... кольцеобразные горы эти имеют кеглеобразную форму и выдаются везде значительно над соседними высотами. . . Это выражается так величественно, так импозантно, что тотчас же является мысль о вулканическом происхождении этих гор. . . К югу вал раскрыт и представляет вид эллиптического, с приподнятыми краями, кратерообразного расширения».

По последним данным (В. Г. Грушевого), гора Ляльвар сложена полого залегающей свитой вулканогенных пород среднего эоцена, расположенной на более интенсивно дислоцированной вулканогенной толще средней юры и интродуцированных гранодиоритами. Занимая высокие уровни, полого залегающие породы эоцена образуют, вследствие вертикальной отдельности, крутые обрывы, ограничивающие в виде цирка верховые долины; этот цирк и был принят за «кратер», и некоторыми исследователями считается таковым и по настоящее время.

Широко раскинувшийся (до 3000 кв. км) массив горы Алагёз напоминает по форме плоско-выпуклый щит с четырьмя вершинами в середине. Последние располагаются попарно

¹ Артикский, Апаранский, Талинский и Аштаракский районы.

¹ В переводе с армянского — «облачная крепость» (крепость в облаках).