

РЕАКЦИЯ ШТОРМГЛАССА НА СЕЙСМИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ

А.Ю. Гвоздарев

Горно-Алтайский государственный университет

Штормгласс – наиболее древний физико-химический тест, реагирующий на изменения погоды и солнечной активности [1]. Он применялся на флоте в XVIII–XIX веках (а возможно, и ранее) для предсказания погоды. Показаниями служила качественная картина кристаллизации, наблюдаемая в отпаянной стеклянной трубке, в которую помещался водно-спиртовой раствор калийной селитры, хлорида аммония и камфары. К хорошей погоде кристаллы выпадали, к плохой – заполняли всю трубку при той же температуре. Несомненным преимуществом данного метода являлось полная автономность работы прибора в течение многих десятилетий (а барометров тогда еще не было). В XX веке этот тест привлек внимание исследователей тем, что в ряду прочих (тесты Бортельса, Пиккарди, акрилонитриловый, унитиоловый) он, как оказалось, реагирует на солнечную активность. В данной работе приводятся результаты анализа реакции штормгласса на сейсмические события.

Образец штормгласса был любезно предоставлен автору новосибирским биофизиком В.А. Гусевым. Образец представлял собой запаянную колбу высотой 30 см, на 80% заполненную раствором. Нижняя часть колбы была заполнена осадком из кристаллов белого цвета. К сожалению, рецепт приготовления раствора для этого образца в настоящее время утерян, можно только предположить довольно высокое содержание в нем камфары на основании характерного коричневого цвета. Поиск в интернете и обращение к одной из специалистов по гелиочувствительным физико-химическим тестам Л.П. Агуловой (г. Томск) позволили собрать некоторую "коллекцию" таких рецептов.

Рецепт № 1. В 19.5 г спирта (можно древесного или денатурированного) развести 4.4 г камфары; отдельно в 16 г дистиллированной воды растворить 2.3 г селитры и 2.3 г нашатыря. Когда растворы станут совершенно прозрачными, второй раствор влить в первый. Жидкость тотчас же замутится белыми хлопьями, и её надо сильно встряхивать. Этой жидкостью наполнить пробирку на 4/5 высоты.

Рецепт № 2. 3.5 г камфары, 2.6 г селитры и 1.8 г нашатыря растворить в 71 г хорошего (?) спирта. Такая порция рассчитана на пробирку длиной 12 дюймов и шириной в 3/4 дюйма.

Рецепт № 3 из книги А. Делениуса "30 000 новейших открытий, рецептов и общепользующих практических сведений" (Москва, 1885 г.). 1/2 лота камфары, 1/8 лота селитры, 18 лота нашатыря. Каждый из этих веществ распускается отдельно в хлебном вине (в старину так называли водку). Только камфара растворяется медленней, поэтому её нужно в процессе растворения подогревать на лёгком огне или же опускать в сосуд с тёплой водой. Когда все вещества распущены, тогда всю массу нужно смешать и слить в продолговатый сосуд из чистого прозрачного стекла, осторожно закупорить и запечатать сургучом.

Рецепт № 4. В небольшой прозрачной склянке (15-20 мл) тщательно смешайте 2 г нитрата калия, 2 г хлорида аммония и 2,5 мл воды, после чего добавьте 9 мл камфорного спирта и герметично запечатайте склянку.

Рецепт № 5 (предоставлен Л.П. Агуловой, Томск) 1) Стеклянная, запаянная с одной стороны трубка длиной $L=30,48$ см, диаметром $D=1,905$ см $L/D=16$ (Это важное соотношение!) 2) D-изомер (тоже важно!) камфары ($C_{10}H_{16}O$) – 7.770 г; Калиевая селитра (KNO_3) - 5.8275 г; Хлористый аммоний (NH_4Cl) – 3.885 г; Спирт этиловый (100%) – 63,785 мл при температуре 16,60 °C (100 г 1% этанола C_2H_5OH + 103,1 г воды). Когда раствор будет готов, трубка запаивается с другого конца.

Для повышения температурной стабильности пробирка была помещена в полуторалитровую пластиковую бутылку с водой. На поверхность пробирки была приклеена миллиметровая шкала для измерения количества осадка и уровня кристаллов.

Заметной реакции на погоду обнаружить не удалось, что, возможно связано с неоптимальным приготовлением раствора (другие образцы штормгласса, которые довелось видеть автору, коричневой окраски не имели). Однако после толчка 27 сентября 2003 г. пробирка заросла кристаллами до отметки 170 мм. После этого были налажены ежедневные измерения количества осадка и температуры воды в термостате. Было обнаружено, что за

день до толчка уровень кристаллов сильно растет, убывая потом по экспоненте с характерным временем спада около 3 сут. Была выявлена и реакция на магнитные бури – при этом уровень осадка рос примерно на 10 мм. По данным за спокойные дни была рассчитана зависимость уровня осадка от температуры (см. рис. 1) и рассчитана реакция штормгласса на сейсмические возмущения. Она приведена на рис. 2. На графике видны реакции на толчки 1 октября, 17 октября, 23 октября, 6 ноября. Рост кристаллов начался за сутки перед толчками 17.10, 23.10, 6.11 что позволяет рассматривать этот тест как краткосрочный предвестник сейсмических событий. Магнитные бури происходили 23.10, 25–27.10, 28–30.10, 11.11.

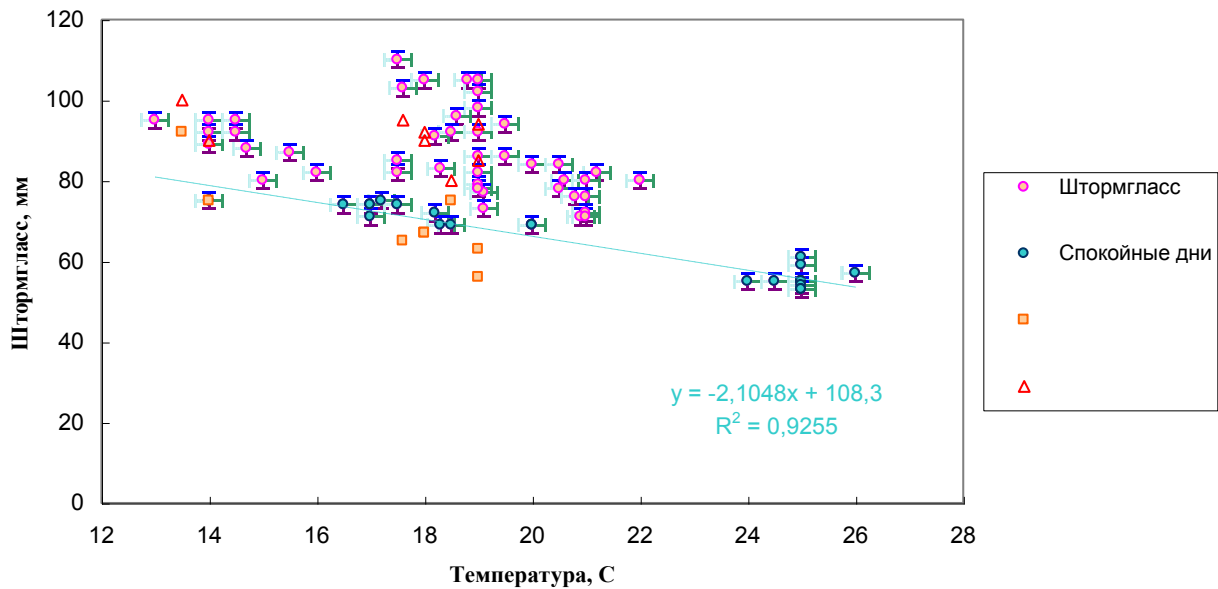


Рис. 1. Температурная зависимость количества осадка

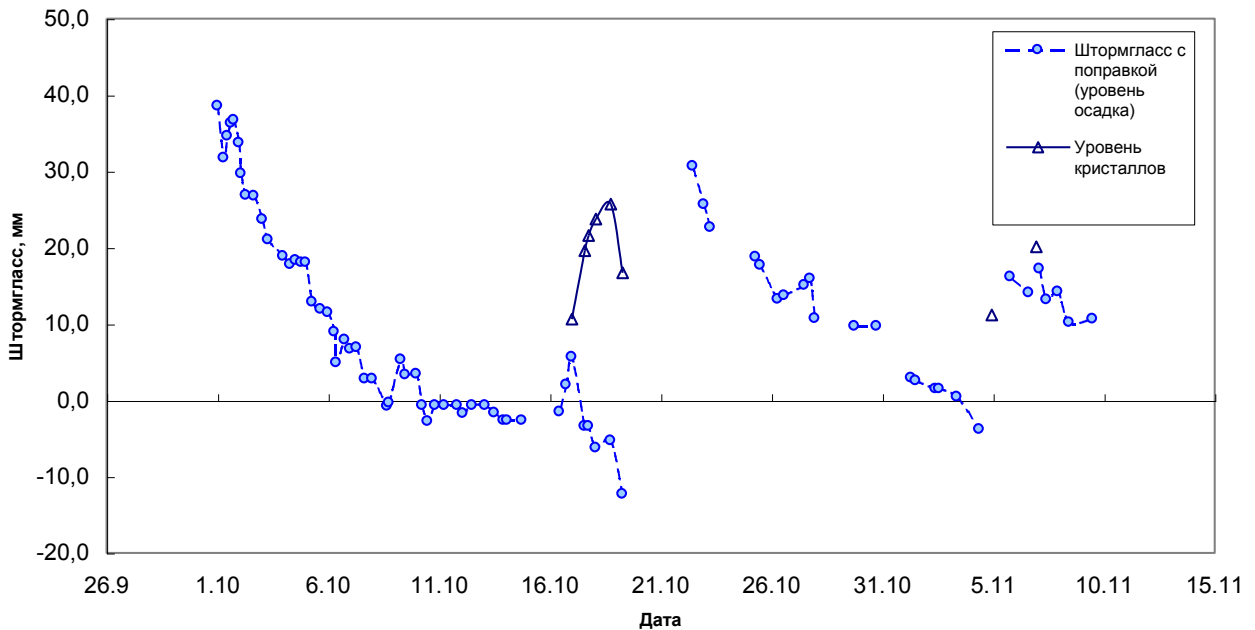


Рис. 2. Реакция штормгласса на сейсмические события и магнитные бури (за вычетом температурной зависимости). Реакция на первый толчок 27 сентября 2003 не показана, она составила около 100 мм.

Действующий фактор, влияющий на рост кристаллов, до сих пор остается загадкой. Действительно, давление не может оказывать на него влияния, так как пробирка запаяна. Как

видно из графика температурной зависимости количества осадка, температура не является единственным фактором, влияющим на него. По свидетельству В.А. Гусева при термостабилизации пробирки с точностью до десятых долей градуса уровень кристаллов все равно менялся под действием какого-то неясного фактора. Более ранними работами [1] показано, что реакция штормгласса имеет сезонный и суточный ход, изменяется при экранировании металлом, реагирует на прохождение метеорологических фронтов и появление пятен на Солнце.

Считается, что этим действующим фактором является инфранизкочастотное переменное магнитное поле. Действительно, хорошо известно, что сейсмические события сопровождаются генерацией таких полей, также возникают они и при геомагнитных бурях. Для них не является преградой стекло колбы, и они легко проникают внутрь нее. Правда, не совсем ясно, как они влияют на кристаллизацию. Кроме того, можно было бы в этом случае ожидать гораздо более выраженной реакции на магнитные бури, тем более, что конец октября 2003 г. сопровождался рекордными геомагнитными событиями, на Алтае отмечались полярные сияния.

Вторая возможность, несколько необычная, вытекает из развития модели неоднородного физического вакуума [2]. Как отмечалось в статье в этом сборнике [3], вакуумный домен в гравитационном поле Земли приобретает электрическую поляризацию. При этом в переходном слое вакуумного домена возникают связанные с модифицированным физическим вакуумом (МФВ) заряды. К этим зарядам притягиваются ионы, и в результате на границе ВД формируются области с высокой концентрацией ионов, которые могут быть достаточно протяженными. Подчеркнем, что МФВ способен легко проникать через твердые тела и жидкости, где под его влиянием также будут возникать повышенные концентрации ионов или свободных радикалов.

Как отмечает Л.Д. Кисловский, ключевой особенностью всех упоминавшихся гелиочувствительных физико-химических тестов является именно появление центров кристаллизации или свободных радикалов. С позиции модели неоднородного физического вакуума это означает, что при сейсмических событиях, магнитных бурях происходит выброс МФВ, который и приводит к увеличению концентрации ионов, являющимися центрами кристаллизации в жидкости.

Заметим, что подобное воздействие гипотетический фактор должен оказывать и на водную среду биологических объектов. Повышение концентрации свободных радикалов в организме должно влиять на многие биохимические реакции, что может сказаться на здоровье человека и животных во время и после землетрясения. Характеристикой такого воздействия может служить штормгласс. Тест дешев, удобен в использовании.

Таким образом, обнаружено действие сейсмических событий на тест штормгласс. За день до толчка усиливается рост кристаллов из раствора. Это явление может быть вызвано повышением уровнем инфразвука или модифицированного физического вакуума в результате землетрясения.

Литература

1. *Кисловский Л.Д.* О роли воды в первичных механизмах воздействия гелиогеофизических факторов на простейшие модели живых систем // *Электромагнитные поля в биосфере*, – М.: Наука, 1984. – Т. 1. – С. 240–245.
2. *Дятлов В.Л.* Поляризационная модель неоднородного физического вакуума – Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 1998. – 184 с. – (Серия “Проблемы неоднородного физического вакуума”)
3. *Гвоздарев А.Ю., Дмитриев А.Н., Шитов А.В.* Дискоидные облака в эпицентральной зоне Алтайского землетрясения // *Алтайское землетрясение: Труды конф.* – Горно-Алтайск, 2004.