

**REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 300 (2015), 111 – 115

UDC 556.551

Experimental study of limnological properties of activated water

Metaksa G.P., Metaksa A.S., Moldabayeva G.ZH.

metaxa_anna@mail.ru

Mining institute named after D.A. Kunayev, Almaty, Kazakhstan

Key words: water, properties, carbon, oxygen, hydrogen

Abstract. The article deals with the experimental data that suggest the following conclusions:

1. The mechanism of occurrence of limnological properties of water in closed water bodies has not been studied, so the existing recommendations to prevent this type of disaster is not physically justified.
2. It is shown that the water is activated at a frequency of decomposition of the constituent components, has a regular structure, has a high solubility with respect to hydrocarbons, i.e. becomes surface - active liquid.
3. When studying limnological properties of water, special attention is given to studying surface interactions at the interface between contacting phases.

УДК556.551

**Экспериментальное изучение лимнологических свойств
активированной воды**

Метакса Г.П., Метакса А.С., Молдабаева Г.Ж.

metaxa_anna@mail.ru

Институт Горного дела им. Д.А. Кунаева, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: лимнология, вода, свойства, углерод, кислород, водород

Аннотация. В статье рассмотрены полученные экспериментальные данные, которые позволяют сделать следующие выводы:

1. Механизм появления лимнологических свойств воды в закрытых водоемах практически не изучен, поэтому существующие рекомендации по предотвращению этого вида катастроф физически не обоснованы.
2. Показано, что вода, активированная на частоте разложения ее на составляющие компоненты, имеет регулярную структуру, обладает высокой растворимостью по отношению к углеводородам, т.е. становится поверхностью – активной жидкостью.
3. При изучении лимнологических свойств воды особое внимание заслуживает изучение поверхностных взаимодействий на границе раздела контактирующих фаз.

В условиях изменяющейся геомагнитной обстановки планеты появилась новая разновидность стихийного проявления процессов, связанных с накоплением и разрядкой углеродосодержащих газов в открытых водоемах. Лимнологическая катастрофа — физическое явление, обязательной составляющей частью которого является губительный для людей и животных выброс газа из открытого водоёма. Лимнологическая катастрофа характеризуется химическим составом, массой и происхождением газов, продолжительностью выброса газа, «спусковым механизмом» катастрофы.

Считается, что лимнологическая катастрофа начинается после включения так называемого «спускового механизма» или может произойти одновременно или в результате внешнего воздействия, например, землетрясение, вулкан и т.д. К «спусковому механизму» относят несколько сочетаний:

- воды водоёма, характеризуемые большими градиентами температуры, массы и концентраций растворённых веществ;

- землетрясение;
- обвал;
- оползень;
- ветер;
- атмосферные осадки;
- подземные геологические структуры.

«Спусковой механизм» не срабатывает постоянно, а только в том случае, если составляющие его части и их характеристики становятся критическими.

Лимнологическая катастрофа – это не редкое явление, которое происходит в озерах во всем мире. К примеру, можно привести озеро Ньос, кратерное озеро в Камеруне, на котором 21 августа 1986 года произошла лимнологическая катастрофа, унесшая жизни более 1700 человек. А двумя годами ранее 15 августа 1984 года похожая лимнологическая катастрофа произошла на озере Манун в Камеруне, которая унесла жизни 37 человек. В обеих катастрофах в течение нескольких часов было выброшено огромное количество газообразного диоксида углерода (CO₂).

Газ, выброшенный из озера Ньос 21 августа 1986 года, устремился двумя потоками по горному склону, уничтожая всё живое на расстоянии до 27 км от озера.

При изучении данной катастрофы, специалисты пришли к нескольким выводам:

- Включение «Спускового механизма» осуществляется перемещением больших объёмов водных растворов диоксида углерода из донных слоёв озера в верхние слои. Перемещение водных растворов в верхние слои сопровождается декомпрессией, при которой из раствора выделяется газообразный диоксид углерода. Перемещение больших объёмов водных растворов диоксида углерода из донных слоёв озера в верхние слои может происходить из-за обвалов, оползней, землетрясений и ветра, создающего нагонную волну, а также из-за выпадения только на одной половине озера холодных дождей.

- Состав, частями которого являются водные растворы диоксида углерода (CO₂) в озере и небольшие вулканы на дне плоскодонного кратера (маара). Включение такого «спускового механизма» осуществляется подводным извержением вулкана.

Но на дне маара в озере Ньос (и Манун) не обнаружены признаки обвалов, оползней или подводных извержений вулкана, которые могли бы вызвать лимнологическую катастрофу 21 августа 1986 г. (и 15 августа 1984 г.). Нет достоверных данных о землетрясении, о ветре, создавшем нагонную волну, а также о выпадении только на одной половине озера Ньос (и Манун) холодных дождей, способных вызвать лимнологическую катастрофу 21 августа 1986 г. (и 15 августа 1984 г.).

В связи с этим нет оснований считать два указанных варианта состава «Спускового механизма» ответственными за лимнологическую катастрофу 21 августа 1986 г. на озере Ньоси 15 августа 1984 г. на озере Манун. До сих пор неизвестно, по какой причине произошла катастрофа на данных озерах.

Для каждого водоема или озера, должен быть свой метод, посредством долгого мониторинга состояния «спускового механизма». Например, дегазация может подойти для постоянного удаления нежелательных растворённых газов и веществ из озера, но «спусковой механизм» может сработать при землетрясении или подводном вулкане, и тогда, помимо дегазации, нужно будет применять еще некоторые методы, для избежания катастрофы. Для предотвращения повторной лимнологической катастрофы на озере Ньос с 2001 года осуществляется постоянная дегазация. Также при понижении уровня вод и укреплении водоема можно избежать повтора катастрофы.

Для того, что бы разработать схему предотвращения «спускового механизма», необходимо постоянно проводить мониторинг. Долговременные действия по предотвращению лимнологической катастрофы должны сопровождаться мониторингом состояния «спускового механизма» катастрофы. Прежде, всего необходимо изучить физические свойства воды, находящейся в разных состояниях. Предыдущие исследования показали, что свойства воды (электросопротивление, вязкость) зависят от вида внешних воздействий, например, от частоты переменных колебаний, формы измерительной кюветы и ориентации вектора воздействия [1-3].

Особое внимание заслуживает механизм газообразования в донных отложениях озер. Чаще

всего предполагается, что накопление газов происходит под влиянием процессов разложения органического вещества, поступающего естественным образом от результатов жизнедеятельности биокомпонентов озера.

Однако существует ряд экспериментальных наблюдений, свидетельствующих о том, что поверхностные эффекты, происходящие в «зеркале» воды играют не последнюю роль в ходе образования органического вещества озерного биоценоза. Например, известный способ получения «противной» воды включает циклы замораживания и размораживания, после которых удаляется верхняя и нижняя часть замороженного слоя. Химический анализ состава этих слоев дает следующие результаты:

- Верхний слой состоит из органических соединений – предельных и непредельных углеводородов;
- Нижний слой содержит минеральные соединения, состоящие из алюмосиликатов разного состава.

Этот экспериментальный факт позволяет сделать вывод о том, что поверхностный слой водного зеркала является особой структурой, которая может взаимодействовать с газовой фазой, образуя на границе раздела органические соединения. В условиях изменившегося состава атмосферы (повышенное содержание диоксида углерода) можно предположить, что химический состав образующегося органического вещества в городе и сельской местности будет различен. Однако в этом случае следует обратить внимание на тот факт, что разница плотностей воды и углеводородов заставляет их оставаться на поверхности воды. В реальных условиях этого не происходит – органическое вещество равномерно распределено во всем объеме и оказывается на поверхности только в момент замораживания. Понять физику взаимодействия мы пытались, изменив состояние воды при внешнем воздействии на нее с помощью переменных колебаний на определенных частотах.

В прошлом столетии исследователи Кили и Пухарич [4] экспериментально обнаружили, что частота разложения воды находится в килогерцовом диапазоне и равна 42,718 кГц (42,8). Если определять ее по известным соотношениям, т.е. делить скорость волны U в воде на ее длину λ получим следующие значения частоты:

- для атомного и молекулярного уровней рассмотрения - это порядок величин $0,5 \div 1,5 \cdot 10^{13}$ Гц
- для структурного уровня $\sim 1 \cdot 10^{10}$ Гц
- для макроуровня, определяемого размерами сосуда образующего стоячую волну в ответ на внешние воздействия – это $\sim 100 \div 1500$ Гц.

На рисунке 2 приведен пример записи спектрального состава отклика на воздействие импульсного генератора на частоте Пухарича (42,8 кГц) для дистиллированной воды. На спектrogramме присутствуют все расчетные частоты, амплитудные (мощность сигнала) значения которых максимальны в низкочастотной области, что свидетельствует о том, что в этом конкретном случае наибольший отклик обеспечивается геометрическими особенностями измерительной кюветы. При этом на спектrogramме отчетливо видно, что мощность сигналов на двух электрически одинаковых каналах отличается более, чем в 2 раза, что подтверждает факт появления стоячих волн в четверть волновых участках кюветы. Однако на спектrogramме существует ряд откликов, амплитуда которых с обоих каналов практически равна. Этот признак может свидетельствовать о том, что они относятся не к водной среде, а отражают свойства ограничивающей ее поверхности.

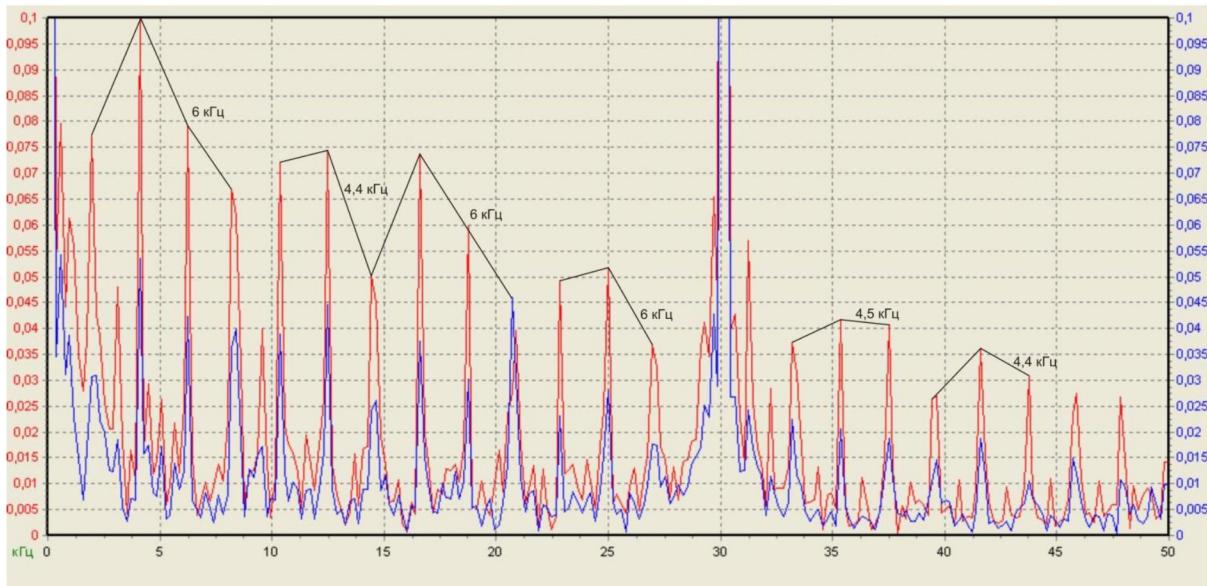


Рисунок 1 - Спектрограмма отклика для дистиллированной воды, полученная на частоте химического разложения воды (42,8 кГц).

В данном случае измерительная кювета приготовлена из кварцевого стекла, а измерительные и воздействующие электроды – из вольфрама. Например, на частоте 21 кГц оба канала показывают практически одинаковый отклик – это свидетельство влияния одной и той же причины, которая в нашем случае отражает свойства кварцевой кюветы, что дает на спектрограмме ряд гармонических составляющих, отстоящих друг от друга на величину $\Delta_1 = 4,2$ кГц и $\Delta_2 = 1,83$ кГц.

Этот признак может указывать на появление структур, масштаб которых укладывается в целочисленный ряд соотношений для появления параметрического резонанса.

Разница в амплитудных значениях отклика на первом и втором каналах спектрометра указывает на подавление или активацию элементов структуры в особых точках основной стоячей волны.

Количественные соотношения в многостадийном процессе фазового перехода хорошо укладываются в соотношение А.П. Смирнова [5]:

$$\ln \frac{\eta}{1-\eta} - \ln \frac{\eta_i}{1-\eta_i} = \varepsilon_i \left(\frac{D-D_i}{D_i} \right)^n \quad (1)$$

Это соотношение устанавливает связь энергии, необходимой для перехода в другое состояние многочастичной системы при изменении доли частиц в возбужденном состоянии от η_i до η (левая часть уравнения). Правая часть уравнения равновесия характеризует энергию изменения меры воздействия на систему от D_i до D (в качестве D могут выступать температура, магнитное поле, давление, частота, плотность, скорость и другие, меняющиеся под действием внешних сил параметры).

Здесь же следует отметить, что активированная таким образом вода имеет другие физические свойства. Она приобретает аномальную (пик на 30 кГц) растворимость, физически это проявляется на результатах ее взаимодействия с углеводородами. Так, в обычном состоянии при смешивании масла с водой – оно всплывает и образует плотный поверхностный слой. В активированной воде масло растворяется во всем объеме, и углеводородный раствор приобретает желтый цвет. Это означает, что изменился собственно коэффициент преломления и этот факт существенно влияет на результаты взаимодействия воды с поступающим солнечным или тепловым излучениями. Механические проявления этого эффекта издавна использовали моряки, когда во время губительного шторма выливали в море бочку масла, и это усмиряло бушующие волны.

Таким образом, полученные экспериментальные данные позволяют сделать следующие выводы:

1. Механизм появления лимнологических свойств воды в закрытых водоемах практически не

изучен, поэтому существующие рекомендации по предотвращению этого вида катастроф физически не обоснованы.

2. Показано, что вода, активированная на частоте разложения ее на составляющие компоненты, имеет регулярную структуру, обладает высокой растворимостью по отношению к углеводородам, т.е. становится поверхностью – активной жидкостью.

3. При изучении лимнологических свойств воды особое внимание заслуживает изучение поверхностных взаимодействий на границе раздела контактирующих фаз.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Метакса Г.П. Способ активации воды или водных растворов. Патент РК №51055 от 18.08.2004
- [2] Молдабаева Г.Ж., Метакса Г.П. Электромеханические взаимодействия в системе «вода – углерод – водород»// Журнал КПМС, №3, 2004 г. – с. 79-82
- [3] Боленов Е.М. О замерах электросопротивления в воде с нефтью // Сб.ИГД им. Д.А. Куняева, № 81, 2014 г., с. 212 – 217
- [4] Andria Henry Pucharich, patent USA №9.394.230 от 1983 г.
- [5] Смирнов А.П. Общие закономерности развития фазовых переходов / Рига, ЛГУ, 1978 г., с. 3 - 28

REFERENCES

- [1] Metaksa G.P. The method of activation of water and aqueous solutions. Patent RK №51055 from **18.08.2004**. (in Russ.).
- [2] MoldabaevaG.Zh., Metaksa G.P. Electromechanical interactions in the system "water - carbon - hydrogen", Journal KPMС №3, **2004**, p. 79-82. (in Russ.).
- [3] Bolenov E.M. About electrical resistivity measurements in the water with oil, Sb. MI named after D.A. Kunayev, № 81, **2014**, p. 212-217. (in Russ.).
- [4] Andria Henry Pucharich, patent USA № 9.394.230 from **1983**.
- [5] Smirnov A.P. General laws of development of phase transitions. Riga, LGU, **1978**, p. 3-28. (in Russ.).

Белсендірілген судың лимнологиялық қасиеттерін тәжірибелік байқау

Метакса Г.П., Метакса А.С., Молдабаева Г.Ж.
Д.А. Конаев атындағы Тау-кен институты. Алматы, Қазақстан

Кілт сөздер: су, лимнология, қасиет, көміртегі, оттегі, сутегі.

Аннотация. Баяндамада төмендегідей қорытындыларды жасауға мүмкіндік беретін тәжірибе нәтижесінде алынған мәліметтер қарастырылған:

1. Жабық сулардан лимнологиялық қасиеттердің пайда болу механизмі толықтай зерттелмеген, сондықтан осындай апарттың алдын алу шаралары физикалық түрғыда негізделмеген;

2. Құрамдас белшектерге боліну жиілігінде белсендірілген су тұрақты қалыптақ ие екендігі және көмірсүтектермен салыстырғанда жоғары ерігіштік қасиеттіңінің барлығы дәлелденген, яғни су үстірт-белсендірілген сүйіктікқа айналады;

3. Судың лимнологиялық қасиеттерін зерттеу барысында байланысқа түсетін шегіндегі үстірт әрекеттесу процесі ерекше мәнге ие;

Поступила 27.02.2015 г.