

УДК 57.045: 544.032.5: 53.098

С. В. Муравьев, В. В. Цетлин, Н. К. Белишева

СЕНСОРНЫЕ СВОЙСТВА ВОДЫ КАК ИНДИКАТОР ВАРИАЦИЙ КОСМО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ АГЕНТОВ

Аннотация

Выявлено, что вода обладает сенсорными свойствами, которые выражаются в детектировании вариаций космо- и геофизической природы, в частности, связанных с солнечным затмением 20 марта 2015 г. Показана возможность использования ионометра с комбинированным редокс-электродом для оценки вариаций космо-геофизических агентов на основе регистрации окислительно-восстановительного потенциала воды и её температуры как параметров, характеризующих её состояние.

Ключевые слова:

сенсорные свойства воды, космо-геофизические агенты, окислительно-восстановительный потенциал воды.

S. V. Muravev, V. V. Tsetlin, N. K. Belisheva

WATER SENSORY PROPERTIES ARE THE INDICATOR OF SPACE AND GEOPHYSICAL AGENTS VARIATIONS

Abstract

We have revealed that water possesses sensory properties. These properties are expressed in detecting variations of space and geophysical nature, in particular, connected with a solar eclipse on the 20th of March, 2015. We've shown the possibility of using ion meter with the combined redox electrode to assess the variations of space and geophysical agents on the basis of registration of oxidation-reduction potential of water and its temperature as parametres characterising water condition.

Keywords:

sensory properties of water, space and geophysical agents, oxidation-reduction potential of water.

Введение

Исследования последних лет показали, что свойства воды при различных методах детектирования постоянно меняются с различной периодичностью и отражают вариации космо- и геофизических агентов [1-4]. Динамика свойств воды совпадает с вариациями геомагнитного поля (ГМП), с плотностью первичных космических лучей (КЛ) на широте исследований [2], периодами колебаний оболочек Земли, земными и солнечными сутками, а также сезонными колебаниями [3, 4]. Более того, предварительные данные показали, что изменение свойств воды сопряжено с динамикой функционального состояния организма [5].

Экспериментальные данные, полученные при изучении характера связи между колебаниями свойств воды, вариациями космо- и геофизических агентов, физиологическими параметрами состояния организма человека, позволяют предположить, что вода является универсальным сенсором множественных физических воздействий, которые влияют также и на организм человека. Поэтому, изменение свойств воды могло бы служить индикатором биоэффективности физических агентов окружающей среды. Однако такое предположение требует дополнительного подтверждения, которое предполагает

дальнейшее проведение экспериментов по выявлению степени сопряженности вариаций космо- и геофизических агентов, динамики физиологических параметров с изменениями свойств воды.

Целью данной работы является выявление закономерностей изменения состояния воды в зависимости от флуктуаций воздействующих агентов геофизической природы. Оценка изменения состояния воды базируется на методе, позволяющем в непрерывном режиме регистрировать значения окислительно-восстановительного потенциала воды [3, 4].

Материалы и методы

Оценка окислительно-восстановительного потенциала воды проводилась с применением ионометра И-160МИ. Окислительно-восстановительный потенциал регистрируется при помощи комбинированного платинового редокс-электрода ЭРП-105 (рис.1). Электрод помещён в стакан с дистиллированной водой, где имеется термодатчик (термопара) для контроля изменения



Рис.1. Комбинированный платиновый редокс-электрод

температуры и подключён к ионометру И-160МИ, который соединён с компьютером через RS-232-интерфейс для осуществления непрерывного сбора данных. Используемый ионометр фиксирует изменения окислительно-восстановительного потенциал (ОВП) Eh , который, как известно, является мерой химической активности элементов или их соединений в обратимых химических процессах, связанных с изменением заряда ионов в растворах. Другими

словами, ОВП, называемый также редокс-потенциалом (Eh), характеризует степень активности электронов в окислительно-восстановительных реакциях, т. е. реакциях, связанных с присоединением или передачей электронов.

На компьютере установлена программа «Аналитика ИТ» для записи данных, которые записываются со скважностью 1 раз в минуту. Исследуемый объём жидкости с электродом помещён в термостат для предотвращения влияния температурных вариаций в помещении. Вода находится в стакане со специальной крышкой для предотвращения испарения. Стакан и электроды закреплены на универсальном штативе ШУ-05. Запись показаний термодатчика также производится 1 раз в минуту. Это необходимо для нахождения корреляций вариаций космо-геофизических агентов, ОВП и температуры жидкости, которая изменяется не смотря на наличие термостата. Согласно [3, 4], замеры силы тока через электрохимическую ячейку с чистой водой коррелируют с потенциалом на комбинированном редокс-электроде. Соответственно, флуктуации значений потенциала воды можно использовать в качестве характеристики свойств воды во времени, которые можно сопоставлять с вариациями космо-геофизических агентов.

Результаты и обсуждение

Проведенные исследования за период 19-21 марта 2015 г. показали, что флуктуации свойств воды, оцененные по параметрам ОВП и температуры, ассоциированы с вариациями космо-геофизических агентов. Более того, оказалось, что свойства воды отражают такие глобальные космо-геофизические события, как солнечное затмение, произошедшее 20 марта 2015 г. в 13 ч 18 мин, когда солнце было закрыто на 87 %. Исследуя процессы, происходящие в воде в период до, во время и после солнечного затмения, мы получили временной ряд значений температуры исследуемой воды в стакане, ОВП воды, сравнили эти данные с вариациями нейтронного счета, детектируемого наземной станцией нейтронного монитора Полярного геофизического института КНЦ РАН, г. Апатиты. Корреляция между временными рядами значений параметров состояния воды, наземной скоростью счета нейтронного монитора, атмосферным давлением и скорректированными на атмосферное давление потоками космических лучей в околоземном пространстве на широте проведения экспериментов показала, что между свойствами воды (ОВП, температурой) и геофизическими параметрами существует значимая корреляция ($p < 0.05$).

Сопряженность между показателями свойств воды и плотностью потоков космических лучей до, в период и после солнечного затмения (19-20 марта 2015 г., г. Апатиты) показана на рис.2.

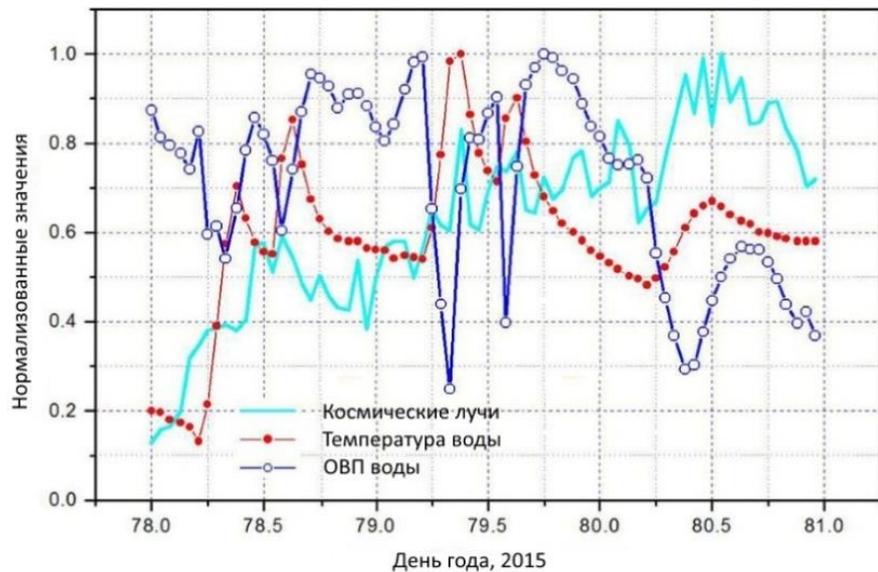


Рис.2. Сопоставление хода кривых значений ОВП, температуры воды и плотности космических лучей в околоземном пространстве на широте проведения экспериментов (нормированные значения)

Полученные данные свидетельствуют о том, что при возрастании интенсивности космических лучей (импульсов/сек на нейтронном мониторе) повышается температура воды при этом происходит снижение окислительно-восстановительного потенциала воды.

Было произведено сравнение наших данных по динамике ОВП за период с 19 по 20 марта 2015 г. (включающих период солнечного затмения) с аналогичными измерениями за тот же период времени, выполненными на широте и долготе Нарьян-Мара. Оказалось, что между вариациями ОВП на разных широтах и долготах в период солнечного затмения существует определенное подобие (рис.3). Это свидетельствует о глобальных космо- и геофизических эффектах, связанных с солнечным затмением, которые на поверхности Земли за этот период детектируются одновременно водой, находящейся в различных географических точках.

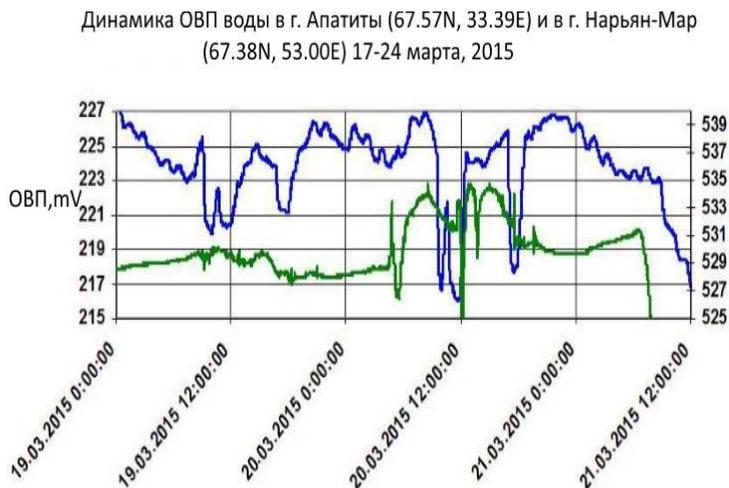


Рис.3. Динамика значений окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) воды в городах Апатиты и Нарьян-Мар

Таким образом, наши исследования показали, что вода обладает сенсорными свойствами, позволяющими детектировать космо- и геофизические воздействия, которые должны также отражаться и в физиологических эффектах на организме человека. Дальнейшие исследования позволят углубить знания о механизмах воздействия физических факторов среды на состояние воды и причинах сопряженности между свойствами воды, находящейся вне организма, и физиологическими изменениями в организме.

Выводы

1. Состояние воды, регистрируемое с применением ионометра с редокс-электродом можно использовать как индикатор вариаций космо-геофизических агентов.
2. Такие параметры состояния воды как температура исследуемого объема воды и ОВП сопряжены с вариациями космических лучей и могут иметь различные знаки корреляции в зависимости от текущей геофизической ситуации.
3. Обнаружено соответствие между показателями ОВП в образцах воды, находящихся в различных географических точках, в период глобальных геофизических событий, обусловленных солнечным затмением.

Литература

1. Винниченко М. Б., Белишева Н. К. Влияние потока нейтронов космического происхождения на свойства воды // Космическая экология и ноосфера: тез. Крымского межд. семинара (Партенит, 4-9 октября 1999 г.). Партенит, 1999. С. 76-77.
2. Винниченко М. Б., Белишева Н. К., Жиров В. К. Модуляция свойств воды вариациями космических лучей // ДАН. Науки о Земле. 2009. Т. 429, № 6. С. 816-820.
3. Цетлин В. В. Влияние солнечной активности и геосферных процессов на состояние воды как элемента эволюционного развития биосферы Земли // Живая Земля. 2012. № 72(4).
4. Цетлин В. В. Исследование реакции воды на вариации космофизических и геофизических факторов окружающего пространства // Метафизика. 2014. № 4, 14.
5. Sensory properties of water for detecting the affecting of the spaceflight environment on biological systems / V. Tsetlin, N. Belisheva, S. Muraviev, A. Martynova, S. Pryanichnikov // Abstracts IAA 2015 Human in Space symposium. (Czech Republic, Prague, June 29-July 3, 2015). Prague, 2015.

Сведения об авторах

Муравьев Сергей Владимирович,

инженер Научного отдела медико-биологических проблем адаптации человека в Арктике КНЦ РАН, г. Апатиты, sss3mail@yahoo.com

Цетлин Владимир Владимирович,

д.тех.н., заведующий лабораторией ФГБУН ГНЦ РФ
Института медико-биологических проблем РАН, г. Москва, tsetlin@imbp.ru

Белишева Наталья Константиновна,

д.биол.н., заведующий Научным отделом медико-биологических проблем адаптации человека в Арктике КНЦ РАН, г. Апатиты, natalybelisheva@mail.ru