

УДК 502.2.08

Исследования электропроводности воды.

Автор статьи: Феоктистова К.А.
ФГБОУ ВО ТулГУ, кафедра «ОТиОС»,
магистратура, 2 курс.
ksuf2009@rambler.ru, +79156990998

Научный руководитель: Симанкин А.Ф.
ТулГУ, кафедра «ОТиОС»,
доцент, к.т.н.
simankin.arkady@yandex.ru

***Аннотация.** В статье представлено краткое описание выбранного метода исследования; описан ход проведения опыта; проанализированы результаты исследования воды методом определения электропроводности воды; представлены данные, полученные в ходе проведения эксперимента с водой. Опыт проведен на дистиллированной, водопроводной и речной воде с учетом различных расстояний между электродами (2 см, 5 см, 10 см). Отбор проб природной (речной) воды производился из реки Уна в черте города. Приблизительные координаты точки отбора: 54°11'46.2"N 37°37'43.8"E. В ходе эксперимента использовались навески различных величин трех веществ: хлорид свинца (II) - $PbCl_2$, сульфат калия - K_2SO_4 , хлорид калия - KCl . Значения показаний тока приведены к логарифму, масса навески переведена в миллиграмм эквивалентный.*

***Ключевые слова:** электропроводность воды; хлорид свинца; сульфат калия; хлорид калия; миллиграмм эквивалентный.*

Research of water electrical conductivity.

Author of the article: Feoktistova K.A.
Tula state University,
master's degree, 2nd year.
ksuf2009@rambler.ru, +79156990998

Scientific supervisor: Simancik A.F.

Tula state University,

associate Professor, c.t.s.

simankin.arkady@yandex.ru

Annotation. *The article presents a brief description of the chosen research method; describes the course of the experiment; analyzes the results of water research by determining the electrical conductivity of water; presents the data obtained during the experiment with water. The experiment was carried out on distilled, tap and river water, taking into account the different distances between the electrodes (2 cm, 5 cm, 10 cm). Sampling of natural (river) water was made from the UPA river in the city. Approximate coordinates of the sampling point: 54°11 '46.2" N 37°37'43.8" E. In the course of the experiment, different values of three substances were used: lead (II) chloride-PbCl₂, potassium sulfate-K₂SO₄, potassium chloride-KCl. The values of the current readings are given to the logarithm, the weight of the hitch is translated into milligram equivalent.*

Keywords: *electrical conductivity of water; lead chloride; potassium sulfate; potassium chloride; milligram equivalent.*

Целью исследования является определение наиболее эффективного и простого метода обнаружения превышений содержания вредных веществ в речной структуре с последующей разработкой устройства-анализатора.

В результате анализа различных методов исследования был определен наиболее простой и удобный в применении - электро-химический анализ проводимости воды.

Суть метода электро-химического анализа основывается на выявлении проводимости воды. Проводимость (величина, обратная сопротивлению) широко используется для определения содержания солей - важного показателя качества воды. Низкое содержание ионов в воде означает очень низкую проводимость, морская вода обладает высокой проводимостью.

Электрическая проводимость воды служит показателем уровня содержания в ней солей.

Сложно получить абсолютно чистую воду, так как вода - хороший растворитель. Даже дистиллированная вода самого высокого качества всегда имеет некоторое количество примесей, чаще всего - солей. Примеси, даже при низких концентрациях, позволяют воде проводить ток намного лучше, так как соли распадаются на свободные ионы, при помощи которых и передается ток.

Ход проведения эксперимента.

1. В неглубокую стеклянную посуду, объемом 1,2 литра, влить 0,5 литра воды (дистиллированной). Измерить электропроводность воды без примесей с помощью прибора, зафиксировать в журнале учета наблюдений.

2. Добавить в воду 50 миллиграмм хлорида свинца (II), тщательно перемешать. Произвести замер электропроводности, зафиксировать показания тока в журнал учета наблюдений. (прим. Работать со свинцом исключительно в защитной одежде, перчатках и маске, во избежание негативного влияния частиц свинца на организм.)

3. Повторить пункт 2, увеличивая массу навески, растворенной в воде до 150, 250, 500 миллиграмм.

4. Тару опорожнить. Промыть проточной водой.

5. Провести опыт заново (пункты 1-4) с использованием сульфата калия, затем с хлоридом калия.

6. Повторить пункты 1-5 для водопроводной воды, затем для речной. Увеличение массы навески пропорционально увеличению объема воды.

Все показания тока логарифмируются, массы навески выражаем в миллиграмме эквивалентном:

Результаты проведения опыта.

Логарифмированные показания тока и масса навески

р. Упа

PbCl₂

2 см	5 см	10 см	мг/экв
-0,36	-0,56	-0,87	0
-0,34	-0,56	-0,87	0,36
-0,3	-0,53	-0,79	1,08
-0,19	-0,43	-0,53	1,8
-0,02	-0,22	-0,33	3,6

K₂SO₄

2 см	5 см	10 см	мг/экв
-0,36	-0,56	-0,87	0
-0,33	-0,55	-0,87	0,58
-0,21	-0,51	-0,71	1,72
-0,16	-0,43	-0,55	2,87
-0,14	-0,04	-0,21	5,75

KCl

2 см	5 см	10 см	мг/экв
-0,36	-0,56	-0,87	0
-0,25	-0,49	-0,63	1,35
-0,16	-0,22	-0,51	4,05
0,17	0,03	-0,21	6,76
0,53	0,32	0,11	13,51

Водопроводная вода

PbCl₂

2 см	5 см	10 см	мг/экв
-1,56	-1,66	-1,72	0
-1,35	-1,43	-1,47	0,18
-0,97	-1,17	-1,43	0,54
-0,51	-0,87	-1,05	0,9
-0,25	-0,56	-0,92	1,8

K₂SO₄

2 см	5 см	10 см	мг/экв
-1,56	-1,66	-1,72	0
-1,14	-1,56	-1,61	0,29
-0,84	-1,14	-1,43	0,86
-0,55	-0,71	-1,05	1,44
-0,27	-0,37	-0,53	2,87

KCl

2 см	5 см	10 см	мг/экв
-1,56	-1,66	-1,72	0
-1,54	-1,66	-1,72	0,68
-1,47	-1,56	-1,61	2,03
-0,92	-1,31	-1,56	3,38
-0,46	-0,53	-0,89	6,76

Дистиллированная вода

PbCl₂

2 см	5 см	10 см	мг/экв
-2,3	-2,53	-3,5	0
-2,3	-2,52	-3,22	0,36
-1,61	-1,72	-1,89	1,08
-1,51	-1,61	-1,72	1,8
-0,92	-1,2	-1,51	3,6

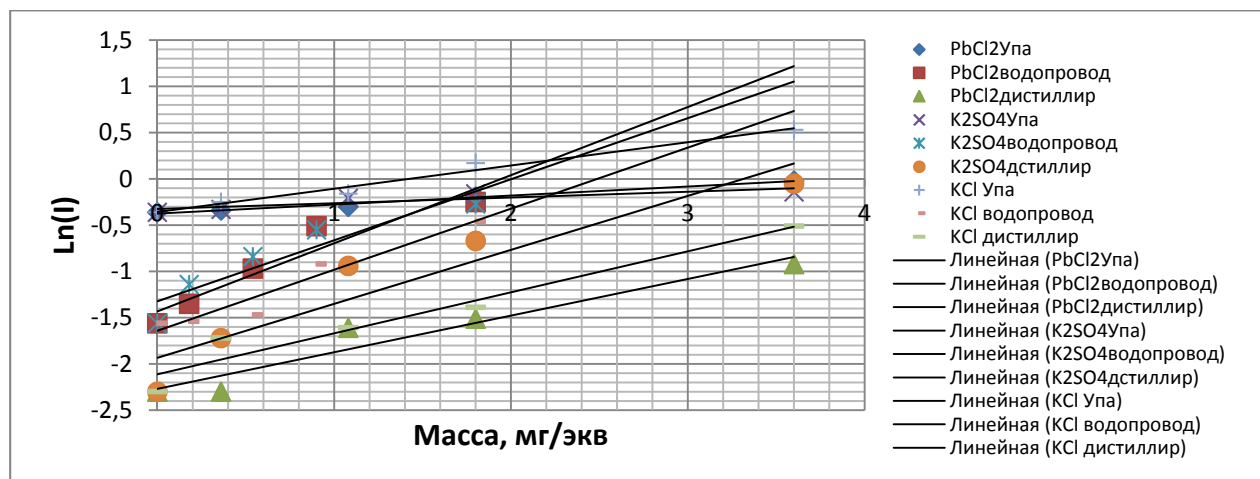
K₂SO₄

2 см	5 см	10 см	мг/экв
-2,3	-2,53	-3,5	0
-1,72	-1,89	-2,3	0,58
-0,94	-1,24	-1,5	1,72
-0,67	-0,94	-1,11	2,87
-0,05	-0,45	-0,55	5,75

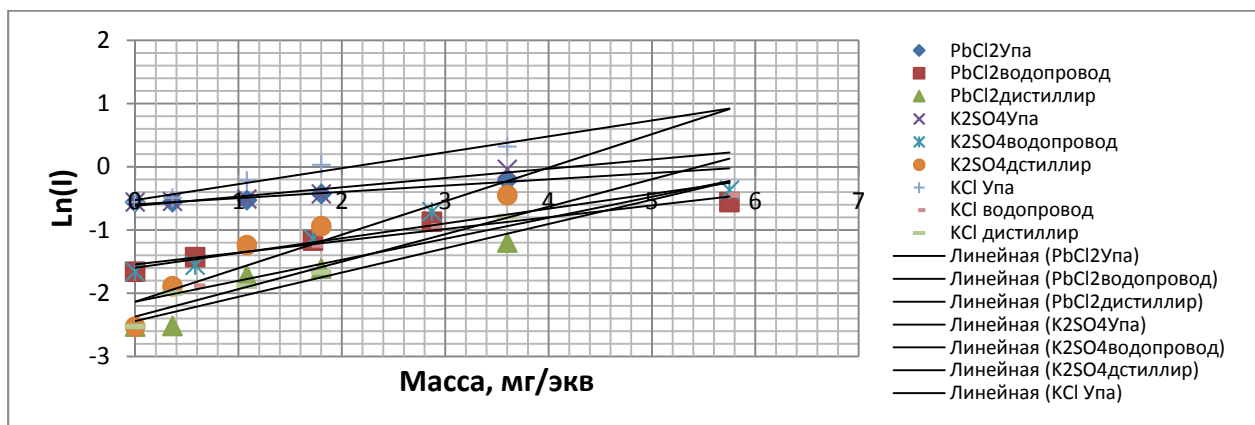
KCl

2 см	5 см	10 см	мг/экв
-2,3	-2,53	-3,5	0
-1,72	-2	-2,82	1,35
-1,61	-1,89	-2,71	4,05
-1,39	-1,67	-2,49	6,76
-0,51	-0,79	-1,61	13,51

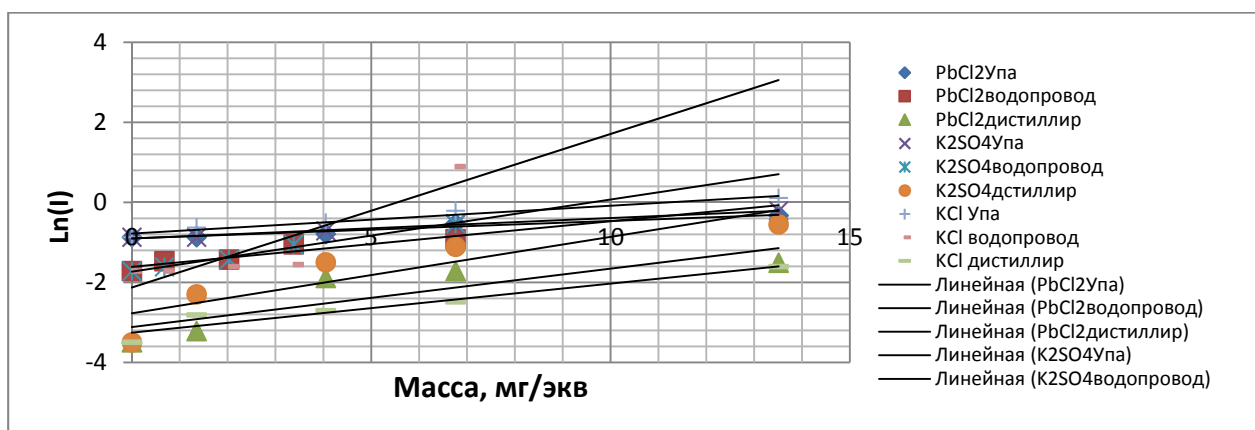
2 см



5 см



10 см



Из полученных результатов можно сделать следующие выводы.

Самое динамичное изменение показаний происходит при наиболее близком расположении электродов, а на расстоянии в 10 см результаты наиболее сглажены. Наиболее активным веществом, из используемых в опыте, является хлористый калий. Рост величины тока на расстоянии 10 см между электродами для дистиллированной воды составил 1,62, для водопроводной - 5,2, для воды из реки Упа - 1.

Использование данного метода позволит производить экспрес анализ речных систем с целью обнаружения точек загрязнения и в дальнейшем обеспечит возможность наиболее рационального природопользования.

Литература

1. *Муравьев А.Г.* Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами - 3 -е изд., доп. и перераб. - СПб.: «Крисмас+», 2009. - 220 с.
2. СанПиН 2.1.5.980-00 Гигиенические требования к охране поверхностных вод
3. *Р.М. Гаррелс, Ч. Л. Крайст.* Растворы, минералы, равновесия, Издательство "МИР", МОСКВА 1968, УДК 550.84.