

*Сагдеев М.А., Чигринева Н.А., Сальникова В.И. Определение содержания фторид-ионов в питьевых водах // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2017. – № 05 (май). – АРТ 128-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>*

**РУБРИКА: ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**УДК 543.555.4:664.41**

**Сагдеев Максим Артурович**

студент 3 курса, химико-биологический факультет

e-mail: sagdeyusha@mail.ru

**Чигринева Наталья Алексеевна**

студентка 3 курса, химико-биологический факультет

e-mail: chigrinevanatalya@gmail.com

**Сальникова Валерия Игоревна**

студентка 2 курса, геолого-географический факультет

e-mail: svi\_1997@mail.ru

*Научный руководитель:* Сальникова Е.В к.х.н., доцент  
ФБГОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

г. Оренбург, Российская Федерация

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФТОРИД-ИОНОВ  
В ПИТЬЕВЫХ ВОДАХ**

*Аннотация:* В данной работе проведена оценка содержания фторид-ионов в питьевых водах. Установлены количественные значения фторид-ионов методом потенциометрии. Выявлено, что содержание фторид-ионов в питьевых водах варьируется от нормального до высокого.

*Ключевые слова:* Фторид-ионы, потенциометрия, питьевая вода.

**Сайт:** akademnova.ru  
**e-mail:** akademnova@mail.ru

**Sagdeev Maxim Arturovich**

3rd student, chemical and biological faculty

e-mail: sagdeyusha@mail.ru

**Chigrineva Natalya Alekseevna**

3rd student, chemical and biological faculty

e-mail: chigrinevanatalya@gmail.com

**Salnikova Valeria Igorevna**

2nd student, geological and geographical faculty

e-mail: svi\_1997@mail.ru

Research supervisor: Salnikova E. V c.c.s., associate professor

FBGOOU VO "Orenburg State University»

Orenburg, Russian Federation

**DETERMINATION OF FLUORIDE ION CONTENT  
IN DRINKING WATERS**

*Abstract:* In this paper, the content of fluoride ions in drinking water has been estimated. The quantitative values of fluoride ions are determined by potentiometry. It was found that the content of fluoride ions in drinking water varies from normal to high.

*Keywords:* Fluoride ions, potentiometry, drinking water.

Фториды – это ионы фтора, образующие химические соединения, к примеру фторид кальция ( $\text{CaF}_2$ ). Известно, что фтор является одним из важнейших элементов, формирующих кости и зубы, а также влияет на жировой и углеводный обмен [1, 2]. Фторид – ионы содержатся в земной коре и в воде некоторых регионов. Таким образом, источником фторид-

ионов является рыба и вода.. Суточное поступление фторид – ионов в организм человека не более 4 мг (4000мкг)[3]. Оптимальное содержание фторида в питьевой воде должно находиться в пределах 0,5 – 1,0 мг/л. Рядом исследователей установлено, что в различных регионах страны содержание фторида в воде колеблется от 0,1 до 2,5 мг/л и более.

В переводе с греческого «фторос» означает «разрушающий». По классу опасности фтор по своей токсичности опережает даже свинец. Смертельная доза для человеческого организма- 2-5 г фторида натрия. Эксперименты над животными доказали, что фториды – это не просто яд, а нейротоксины. Они подавляют деятельность различных участков головного мозга и не их действие может приводить к нарушению речи,потери памяти. Вторая серьёзная угроза – это нарушение гормонального фона организма. Под влиянием избытка фтора происходит снижение уровня тестостерона, а также нарушение выработки тиреоидных гормонов, которые отвечают за рост организма. Постоянное влияние фтора на организм человека ведёт к такому серьёзному заболеванию,как флюороз. Его разделяют на две сферы влияния: зубы и скелет. Костная ткань становится похожей на мел – она легко крошится. Зубная эмаль покрывается пятнами и быстро стирается. Кости становятся хрупкими, как и у людей, страдающих от артрита – появляются боли в спине и шее, увеличивается возможность переломов, нарушается подвижность суставов.

Целью нашей работы является потенциометрическое определение содержания фторид-ионов в бутилированных водах и соках.

Установление концентрации фторида в воде позволит предложить населению способы контроля поступления фтора в организм

Для достижения поставленных в работе целей нами в розничной торговле были закуплены бутилированные воды, различные напитки промышленного изготовления.

Для проведения экспериментальной части мы выбрали потенциометрический метод определения фторидов в водах и напитках [4, 5]. Данный выбор объясняется рядом существенных причин:

- 1) предел обнаружения с доверительной вероятностью  $P = 0,95$  равен  $0,02 \text{ мг/дм}^3$ , диапазон измеряемых концентраций  $0,10 - 190 \text{ мг/дм}^3$ ;
- 2) метод позволяет определить суммарную концентрацию фторидов (всех его форм: иона фтора, его комплексных соединений);
- 3) метод прост в аппаратурном оформлении;
- 4) доступность всех реактивов для подготовки и проведения эксперимента.

Результаты исследования содержания фторида в питьевых водах, наиболее часто употребляемых населением, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание фторид-иона в бутилированных водах, соках и напитках промышленного приготовления

| Бутилированная вода | Концентрация фторид-иона, мг/л | Сок, напиток из торговой сети | Концентрация фторид-иона, мг/л |
|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1                   | 2                              | 3                             | 4                              |
| Хрустальный колодец | 1,270                          | Тонус (апельсин)              | 1,000                          |
| Могучий источник    | 1,480                          | Любимый сад (персик)          | 0,670                          |

|                     |       |                            |       |
|---------------------|-------|----------------------------|-------|
| Живая вода          | 1,340 | Сокок<br>(мультифрукт)     | 1,000 |
| Росинка             | 2,330 | J/7 (яблоко)               | 2,770 |
| 12 родников         | 0,195 | Любимый сад<br>(персик)    | 0,670 |
| Уральская вода      | 0,272 | Gold<br>(апельсин)         | 1,860 |
| Степная<br>прохлада | 0,800 | Моя семья<br>(мультифрукт) | 0,560 |
| Архыз               | 0,120 | Добрый<br>(апельсин)       | 0,122 |
| Bon Aqua            | 0,122 | Фанта                      | 1,310 |
| Aqua minerale       | 0,240 | Кока-кола                  | 0,150 |

Из этих данных видно, что содержание фторида в бутилированных водах варьирует в весьма широком диапазоне: от следов этого микроэлемента в одних сортах, до величин, в 2-3 раз превышающих оптимально рекомендуемую концентрацию фторида в питьевой воде (0,5-1,0 мг/л), - в других.

В таблице 1 также представлены результаты определения содержания фторида в соках и напитках, приобретаемых в розничной торговле. Оказалось, что содержание в них фторида колеблется еще в более широких пределах, чем в бутилированных водах (0,120-2,770 мг/л). Значительные колебания содержания фторидов в напитках и соках промышленного изготовления зависят, очевидно, не столько от количества этого микроэлемента в овощах и фруктах, сколько от уровня фторида в воде, на основе которой готовился тот или иной напиток, а также от других

ингредиентов. Следует отметить, что информацию о содержании фторида в соках или напитках промышленного изготовления мы нигде не обнаружили.

Из таблицы 1 следует, что злоупотребление бутилированной водой под марками: «Могучий источник», «Хрустальный колодец», «Живая вода», а в особенности «Росинка», также соков: J/7 (яблоко) и Gold (апельсин) может привести к поражению зубной эмали. Рекомендована к ежедневному употреблению в готовом виде, а также для заваривания чая бутилированная вода следующих марок: «Архыз», «Bon Aqua», «Aqua minerale», «12 родников», «Уральская вода». Практически все соки и напитки промышленного изготовления не превышают оптимально рекомендуемую концентрацию фторида, а следовательно не опасны в отношении развития флюороза зубов. Наименьшее количество фторида содержит сок «Добрый (апельсин).

Необходимо отметить, что процесс контроля над поступлением фторида с водой и пищей в организм людей с целью профилактики кариеса и флюороза зубов – далеко непростая и нерешенная проблема. Изучение состава пищевых продуктов, напитков позволит немного облегчить решение данной проблемы. Сведения о содержании фторид ионов продуктах и напитках население должно получать от производителя, врача стоматолога и через средства массовой информации. Важно так же помнить, что метаболизм фторида, поступающего в организм, у разных людей существенно различается. Особенно ценна такая информация для родителей детей грудного возраста, так как риск возникновения у детей кариеса и флюороза зубов значительно выше[6,7].

## **Заключение**

В качестве заключения можно сказать, что содержание фторида в питьевой воде и напитках (источники – водопровод, бутилированная вода,

соки и напитки из розничной торговли) варьируют в широких пределах – от чрезвычайно низких величин до высоких (0,120-2,770 мг/л). Практически все соки и напитки промышленного изготовления не превышают оптимально рекомендуемую концентрацию фторида, а следовательно не опасны в отношении развития флюороза зубов. Наименьшее количество фторида содержит сок «Добрый (апельсин)» (0,122 мг/л), бутилированная вода Архыз (0,120 мг/л). Наибольшая концентрация фторид-иона обнаружена в соке J/7 (яблоко) (2,770 мг/л) и в бутилированной воде под маркой Росинка (2,330 мг/л).

Попадание фторид-ионов в человеческий организм не регулируется и не контролируется. Только сам человек может корректировать поступление фторид ионов, при предоставлении ему информации о их содержании в водах, напитках.

#### **Список использованной литературы:**

- 1 Рысс, И.Г. Химия фтора и его неорганических соединений / И.Г. Рысс. – М.: Госхимиздат, 1956. – 718 с.
- 2 Саймонс, Д. Фтор и его соединения / Д. Саймонс. – М.: Изд-во иностр. лит., 1956. – 495 с.
3. Т.И. Шалина, Л.С. Васильева. — 2009/  
Общие вопросы токсического воздействия фтора.
- 4 Мидгли, Д. Потенциометрический анализ воды / Д. Мидгли, К. Торренс. – М.: Мир, 1980. – 256с.
- 5 ГОСТ 4386-89 Вода питьевая. Методы определения массовой концентрации фторидов. – Введ. 1989–01–01. – М.: Изд – во стандартов 1989. – 13с.

6 Боринский, Ю.Н. Содержание фторида в питьевых водах и напитках и его связь с профилактикой кариеса и флюороза зубов / Ю.Н. Боринский, В.А. Румянцев, Е.Ю. Боринская, В.В. Беляев // *Стоматология*. – 2010. №5 – С. 59-63.

7 Боровский, Е.В. Как улучшить стоматологическое здоровье россиян / Е.В. Боровский // *Стоматология сегодня ПЛЮС*. – 2009. №3 – С. 1-2, 4-6

*Дата поступления в редакцию: 24.05.2017 г.*  
*Опубликовано: 27.05.2017 г.*

*© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2017*

*© Сагдеев М.А., Чигринева Н.А., Сальникова В.И., 2017*



**Всероссийское СМИ**

**«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»**

**Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.**

**(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)**

---

**Сайт:** [akademnova.ru](http://akademnova.ru)

**e-mail:** [akademnova@mail.ru](mailto:akademnova@mail.ru)