

шенных, а 1,89 % пенсионеров сообщили о том, что родственники совершенно не оказывают им помощь и не навещают их. Общаются посредством мобильной связи и видеосвязи 11,32 % анкетированных.

На вопрос о финансовом положении 28,3 % ответили, что испытывают финансовые трудности, 35,85 % — сказали, что не испытывают таких трудностей и 35,85 % — сообщили, что испытывают трудности, но иногда.

Среди опрошенных 64,15 % были удовлетворены вниманием окружающих, 15,09 % сказали о нехватке внимания со стороны окружающих и 20,76 % иногда ощущают себя одинокими.

На вопрос о психологической помощи 77,36 % сообщили, что не видят необходимости в помощи психолога, 22,64 % — затрудняются в ответе.

По результатам анкетирования было выявлено, что 5,66 % чувствуют себя изолированными на пенсии, но 71,7 % ответили, что не чувствуют себя изолированными и 22,64 % — иногда чувствуют себя изолированными.

Большинство пенсионеров (59,94 %) ответили, что всегда радостные и веселые, 18,87 % сообщили, что чаще всего испытывают грусть или печаль. Чувствуют апатию 18,87 % опрошенных. 20,75 % испытывают разные эмоции и 1,89 % людей сказали о недовольстве жизнью в целом.

#### **Выводы**

Основные увлечения пенсионеров — это работа на приусадебном участке и просмотр телевизионных программ (информационно-публицистических или развлекательных).

Большинство пенсионеров хотели бы более разнообразно проводить свое свободное время, например, изучать иностранные языки, научиться основам компьютерной грамотности, основам кройки и шитья, танцам и чтению книг.

Не имеют проблем со здоровьем только 13,21 % пенсионеров.

Испытывают финансовые трудности в той или иной степени 49,06 % опрошенных, а 30,19 % хотели бы работать на пенсии.

Большинству пенсионеров помогают их родственники, а также их навещают, но 1,89 % пенсионеров сообщили об обратном.

Положительные эмоции испытывают 59,94 % пенсионеров.

О нехватке внимания сообщили 35,85 % пенсионеров.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Красковская, Д. С. Социально-культурный потенциал пожилых людей (на примере жителей сельской местности Беларуси) / Д. С. Красковская // Институт социологии НАН Беларуси. Минск. 2016. С. 395–405.
2. Беловецкая, А. Н. Анализ пенсионного обеспечения в Республике Беларусь / А. Н. Беловецкая // Молодежь и научно-технический прогресс: сб. докл. XI междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых: в 4 т.; сост.: В. Н. Рошупкина, В. М. Уваров. М.: Ассистентплюс. 2018. С. 50–54.
3. Тумакова, С. Ю. Досуговая активность российских пенсионеров как фактор их посттрудоустройственной адаптации / С. Ю. Тумакова // Вестник экономики и менеджмента. Уфа: Уфимский государственный нефтяной технический университет, 2018. С. 43–49.
4. Потрикеева, Г. А. Супруненко Образование пожилых людей как средство их социальной адаптации / Г. А. Потрикеева // Журнал научных публикаций Дискуссия. 2017. № 6(80). С. 11–115.

**УДК [546.41+546.46+546.74]:628.1.032/.033**

### **ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КАЛЬЦИЯ, МАГНИЯ И НИКЕЛЯ В ПИТЬЕВЫХ И ПРИРОДНЫХ ВОДАХ**

**Соснок А. А., Доличев И. А.**

**Научный руководитель: к.б.н., доцент А. И. Макаренко**

**Учреждение образования**

**«Гомельский государственный медицинский университет»**

**г. Гомель, Республика Беларусь**

#### **Введение**

Мониторинг окружающей среды городов и прилегающих территорий является одной из важнейших тем для экологических исследований [1]. Известно [1–3],

что более половины всех болезней людей связано с употреблением некачественной питьевой воды. Сейчас на Земле практически не осталось мест, где можно найти чистую природную воду [1, 2]. Основными источниками загрязнения водных объектов являются промышленные и хозяйственно-бытовые сточные воды, дренажные воды с орошаемых земель, сточные воды животноводческих комплексов, водный транспорт и др. [2].

Изучением проблемы тяжелых металлов занимаются ученые во многих странах мира, потому что с ростом производства увеличивается и количество загрязнителей [3]. Ввиду того, что водные объекты повсеместно используются населением в рекреационных, хозяйственно-бытовых, лечебных целях и т. д. [2], загрязнение сточных вод ионами тяжелых металлов является одной из наиболее серьезных экологических проблем. Приведенные загрязнения вызывают особую значимость, обусловленную их стойкостью в окружающей среде и широким спектром воздействия на организм человека. Тяжелые металлы оказывают влияние на все системы организма, вызывая токсическое, аллергическое и канцерогенное действие [4].

#### **Цель**

Определить общую жесткость воды (Ca, Mg), и содержание ионов Ni в питьевой, водопроводной и речной воде.

#### **Материал и методы исследования**

Проведение работ, связанных с отбором, транспортировкой и подготовкой к хранению проб воды, предназначенных для определения показателей ее химического состава и свойств, проводили согласно ГОСТу [5].

Места отбора образцов воды:

1. г. Гомель, Железнодорожный район, (водопроводная вода);
2. г. Гомель, Железнодорожный район, (фильтрованная водопроводная вода);
3. д. Озерщина, Речицкий район, (водопроводная вода);
4. д. Озерщина, Речицкий район, (фильтрованная водопроводная вода);
5. г. Гомель, ул. Богданова, (водопроводная вода);
6. г. Гомель, ул. Богданова, (фильтрованная водопроводная вода);
7. г. Гомель, ул. Билецкого, (водопроводная вода);
8. г. Гомель, ул. Билецкого, (фильтрованная водопроводная вода);
9. р. Ведрич, правый приток Днепра (природные воды);
10. р. Сож, левый приток Днепра (природные воды).

Комплексометрическое определение ионов кальция. При титровании солей кальция Трилоном Б применяют мурексид, который с ионами кальция образует соединение красного цвета. Дальнейшее взаимодействие с Трилоном Б дает образование устойчивой внутрикомплексной сине-фиолетовой соли [6, 7].

Комплексометрическое определение ионов магния. Эриохром черный Т используется для определения солей. С ионами магния он образует комплексное соединение красного цвета, изменяя в последствии его на синий [6, 7].

Комплексометрическое определение ионов никеля. С катионами никеля мурексид образует комплекс желтого цвета. Во время титрования происходит изменение окраски из вишнево-красной в лиловую, что говорит о наличии солей никеля в растворе [7].

Кислотность среды определялась при помощи специализированного рН-метра HI 98128 (pHep®5).

Количественная обработка результатов титриметрического анализа проводилась в трех повторностях, а конечный показатель концентрации металла рассчитывался в соответствии с законом эквивалентов по формуле:

$$c\left(\frac{1}{z} Ca^{2+}\right) * V(Ca^{2+}) = c\left(\frac{1}{z} ЭДТА\right) * V(ЭДТА)$$

Обработка данных проводилась с использованием специализированных программ статистического анализа количественных данных либо табличного редактора на ПЭВМ.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Одним из важнейших общепринятых показателей качества природных и питьевых вод является жесткость воды [8]. Согласно ГОСТ 6055-51, 1 мг/экв жесткости отвечает содержанию 20,04 мг/л  $\text{Ca}^{2+}$  или 12,16 мг/л  $\text{Mg}^{2+}$  [9]. Качество природных вод по жесткости оценивается следующим образом: вода с жесткостью менее 4 мг-экв/л — мягкая, 4–8 мг-экв/л — средней жесткости, 8–12 мг-экв/л — жесткая, выше 12 мг-экв/л — очень жесткая [10].

Проведенные исследования показали, что большинство природных пресных вод относится к гидрокарбонатному типу, величина рН которых близка к 8, данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Сравнительная оценка содержания металлов в исследуемых образцах воды

№	V(H <sub>2</sub> O), мл	V(ЭДТА), мл	C (1/z Me), моль/л	T(Me), г/мл	m(Me), мг/л	pH
<b>Ca<sup>2+</sup></b>						
1	10	6,6 ± 0,3	0,0165 ± 0,0008	0,0007 ± 0,0001	6,6 ± 0,3	7,52 ± 0,38
2	10	1,1 ± 0,1	0,0028 ± 0,0001	0,0001 ± 0,0000	1,1 ± 0,1	7,53 ± 0,38
3	10	2,4 ± 0,1	0,0060 ± 0,0003	0,0002 ± 0,0000	2,4 ± 0,1	7,85 ± 0,39
4	10	2,1 ± 0,1	0,0053 ± 0,0003	0,0002 ± 0,0000	2,1 ± 0,1	8,51 ± 0,43
5	10	5,1 ± 0,3	0,0128 ± 0,0006	0,0005 ± 0,0000	5,1 ± 0,3	7,29 ± 0,36
6	10	2,4 ± 0,1	0,0060 ± 0,0003	0,0002 ± 0,0000	2,4 ± 0,1	7,31 ± 0,37
7	10	6,6 ± 0,3	0,0165 ± 0,0008	0,0007 ± 0,0001	6,6 ± 0,3	7,35 ± 0,37
8	10	2,5 ± 0,1	0,0057 ± 0,0003	0,0002 ± 0,0000	2,4 ± 0,1	7,34 ± 0,38
9	10	2,1 ± 0,1	0,0053 ± 0,0003	0,0002 ± 0,0000	2,1 ± 0,1	7,84 ± 0,39
10	10	3,3 ± 0,1	0,0099 ± 0,0003	0,0003 ± 0,0000	3,1 ± 0,1	8,29 ± 0,39
<b>Mg<sup>2+</sup></b>						
1	10	3,7 ± 0,2	0,0093 ± 0,0005	0,0002 ± 0,0000	2,2 ± 0,1	7,52 ± 0,38
2	10	3,9 ± 0,2	0,0098 ± 0,0005	0,0002 ± 0,0000	2,3 ± 0,1	7,53 ± 0,38
3	10	2,7 ± 0,1	0,0068 ± 0,0003	0,0002 ± 0,0000	1,6 ± 0,1	7,85 ± 0,39
4	10	1,7 ± 0,1	0,0043 ± 0,0002	0,0001 ± 0,0000	1,0 ± 0,1	8,51 ± 0,43
5	10	2,9 ± 0,1	0,0073 ± 0,0004	0,0002 ± 0,0000	2,1 ± 0,1	7,29 ± 0,36
6	10	2,9 ± 0,2	0,0725 ± 0,0005	0,0017 ± 0,0000	2,3 ± 0,1	7,30 ± 0,38
7	10	3,8 ± 0,2	0,0095 ± 0,0005	0,0002 ± 0,0000	2,3 ± 0,1	7,35 ± 0,37
8	10	3,7 ± 0,2	0,0093 ± 0,0005	0,0002 ± 0,0000	2,2 ± 0,1	7,52 ± 0,38
9	10	3,5 ± 0,2	0,0088 ± 0,0005	0,0002 ± 0,0000	2,1 ± 0,1	7,84 ± 0,39
10	10	3,6 ± 0,2	0,0912 ± 0,0005	0,0002 ± 0,0000	2,1 ± 0,1	7,98 ± 0,39
<b>Ni<sup>3+</sup></b>						
2	10	2,1 ± 0,1	0,0525 ±	0,0031 ±	0,031 ±	7,53 ± 0,38

Содержание никеля в исследуемых растворах было ниже порога определения используемой методики для всех образцов, за исключением фильтрованной водопроводной воды, отобранной в Железнодорожном районе г. Гомель. Результаты продемонстрированы в таблице 1. Исходя из этого, можно утверждать о малом содержании данного элемента как в природных, так и питьевых водах.

Совершенно иным образом складывается ситуация в отношении кальция и магния. В основном, все приведенные показатели для  $\text{Ca}^{2+}$  превышают положенную норму (ПДК), и только в двух образцах № 4 и № 9 полученные данные удовлетворяют ПДК. В случае с содержанием в природной и питьевой воде ионов  $\text{Mg}^{2+}$ , превышение не наблюдается только в образце № 9.

Как видно из таблицы, содержание ионов  $\text{Ca}^{2+}$  существенно различается для фильтрованных и нефильтрованных образцов. Была проведена оценка на наличие возможных различий между вышеприведенными пробами воды. По результатам статистического анализа средних показателей (результаты расчета

значений критерия Стьюдента ( $t_{1,98}$ ) при уровне их значимости  $p \leq 0,05$  для показателя содержание ионов  $\text{Ca}^{2+}$ ), образцы № 1 и № 2 ( $t_{4,30} = 35,35$ ;  $p \leq 0,05$ ), № 5 и № 6 ( $t_{4,30} = 4,54$ ;  $p \leq 0,05$ ), № 7 и № 8 ( $t_{4,30} = 16,07$ ;  $p \leq 0,05$ ) статистически различались между собой. Каких-либо различий не выявлено между № 3 и № 4 ( $t_{4,30} = 2,56$ ;  $p \leq 0,05$ ). Скорее всего, используемый в домашних условиях фильтр в большинстве случаев снижал содержание ионов  $\text{Ca}^{2+}$  в водопроводной питьевой воде.

Что касается результатов, аналогично проведенных для содержания ионов  $\text{Mg}^{2+}$ , то статистически значимых различий не было выявлено для всех сравниваемых образцов ( $t_{4,30} = 1,18-3,47$ ;  $p \leq 0,05$ ).

Также необходимо отметить фактическое отсутствие различий содержания ионов  $\text{Mg}^{2+}$  в природной и водопроводной воде ( $t_{4,30} = 2,94-4,15$ ;  $p \leq 0,05$ ).

#### **Выводы**

Содержание кальция ( $\text{Ca}^{2+}$ ) не превышало норму в образцах № 4 и № 9. Допустимое количество магния ( $\text{Mg}^{2+}$ ) наблюдалось в образце № 4. Содержание никеля являлось предельно малым, для всех исследуемых образцов (металл был обнаружен только в образце под номером 2).

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Кокарев, И. Определение жесткости воды, прозрачности, щелочности рН в Ревдинском пруду и родниковой воды / И. Кокарев, Р. Айсин // Молодежь и наука. 2014. № 4. 6 с.
2. Климович, С. В. Санитарная охрана поверхностных вод от загрязнения / С. В. Климович, Л. П. Мамчиц, В. Н. Боргновский. Гомель: ГомГМУ, 2009. 52 с.
3. Lead, mercury and cadmium levels in edible marine molluscs and echinoderms from the Veneto region (north-western Adriatic Sea – Italy) / L. Bille [et al.] // Food Control. 2015. Vol. 50, № 3. P. 62–70.
4. Реснянская, А. С. Химия воды и микробиология / А. С. Реснянская. Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт. 2018. 58 с.
5. Межгосударственный стандарт. Вода. Общие требования к отбору проб: ГОСТ 31861–2012. Взамен ГОСТ 4979-49; введ. 01.01.14. Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2014. 60 с. (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).
6. Межгосударственный стандарт. Вода питьевая. Методы определения жесткости (с поправкой): ГОСТ 31954-2012; Введ. 01.01.14. Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2014. 25 с.
7. Методические указания к практикуму «Химические методы анализа»: учебное пособие / А. В. Булатов [и др.]; ВВМ. СПб., 2010. 54 с.
8. Очистка воды от ионов тяжелых металлов в совмещенном сорбционно-кристаллическом процессе с использованием активированных глин / С. К. Мясников [и др.] // Теоретические основы химической технологии. 2016. Т. 50, № 4. С. 376–392.
9. Шляпунова, Е. В. Проточно-инжекционное кондуктометрическое / Е. В. Шляпунова, А. В. Тихоненков, Г. М. Сергеев // Аналитика и контроль. 2011. Т. 15, № 2. 7 с.
10. Андрулионис, Н. Ю. Экспериментальные и экспедиционные исследования / Н. Ю. Андрулионис, П. О. Завьялов // Морской гидрофизический журнал. 2011. Т. 35, № 1. 21 с.

**УДК 533.583.2:543.544-414**

### **ИЗУЧЕНИЕ АДСОРБЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ЭНТЕРОСОРБЕНТОВ**

**Ткачук А. В.**

**Научный руководитель: старший преподаватель Е. А. Зыкова**

**Учреждение образования**

**«Гомельский государственный медицинский университет»**

**г. Гомель, Республика Беларусь**

#### **Введение**

Энтеросорбция — метод, основанный на связывании и выведении сорбентами из желудочно-кишечного тракта с лечебной или профилактической целью эндогенных и экзогенных веществ. Лечебный эффект сорбента достигается за счет физико-химических свойств сорбирующего вещества, способного связывать и выводить из организма токсические продукты. Применение энтеросор-