

# ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Околелов Андрей Юрьевич<sup>1</sup>**

кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и химии,  
Социально-педагогический институт,  
Мичуринский государственный аграрный университет,  
г. Мичуринск, РФ

**Аннотация.** Необходимость изучения влияния качества питьевой воды на состояние здоровья населения Тамбовской области обусловлено высокой природной жесткостью артезианских вод. Химический состав питьевой воды изучен в 200 населенных пунктах области. Концентрации ионов различных веществ в воде сравнивалось с частотой возникновения основных форм заболеваний постоянного населения Тамбовской области. Наиболее полные результаты получены при изучении нелинейных корреляций. Криволинейная зависимость обнаружена между жесткостью питьевой воды и всеми рассмотренными заболеваниями. Высокая частота возникновения онкологических заболеваний и ухудшение качества питьевой воды подтверждают необходимость умягчения жестких питьевых вод в населенных пунктах Тамбовской области.

**Ключевые слова:** медико-географические исследования, качество питьевой воды, заболеваемость населения, природная жесткость вод, артезианские воды.

---

<sup>1</sup> Околелов А.Ю. okolelov@mail.ru

Около 50 лет назад для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Тамбовской области стали использоваться исключительно подземные воды с высокой природной жесткостью. В результате примерно в 50 % населенных пунктов с водой в организм человека стало поступать более половины суточной нормы кальция, магния, железа (при норме 10-15 %). Медико-географические исследования на территории Тамбовской области проводятся с начала 80-х годов XX столетия. Их основоположником являлся доктор биологических наук, профессор кафедры химии Мичуринского государственного педагогического института Игорь Михайлович Голубев [1, с. 3-162]. Целью этих работ явилось выяснение зависимости между заболеваемостью населения и химическим составом питьевых вод региона.

Пробы питьевых вод многократно отбирались в 200 населенных пунктах по всем 23 районам Тамбовской области. Для расчетов были использованы показатели содержания в питьевых водах 17 компонентов и 28 их отношений. Качество питьевой воды сравнивалось со средней частотой возникновения 36 классов и форм заболеваний постоянного населения Тамбовской области. Для этого между данными параметрами вначале рассчитывали линейные, а затем криволинейные корреляции. Анализировались только достоверные корреляционные связи.

С содержанием сульфатов обнаружено три связи частоты заболеваний, с содержанием хлоридов только одна (обратная), но с отношением хлориды : сульфаты связи выявлены в большем числе случаев (14 из 36), чем с другими факторами вод. Это наглядный пример того, что влияние отношений проявляется в большем числе случаев, чем абсолютных количеств. В 13 случаях - выявлены обратные связи с заболеваниями (новообразования, раковые заболевания, сальпингоофорит (аднексит), заболевания кровеносной и пищеварительной систем), только с болезнями нервной системы и органов чувств - связь прямая.

Выявлено 20 связей частоты классов болезней и нозологических форм с составляющими жесткости. Только обратные связи найдены для глаукомы (с

отношениями кальций : железо, магний : железо). Связи частоты инфаркта миокарда с содержанием магния и отношением магний : железо – обратные, но с отношением кальций : магний связь прямая, что согласуется с литературными данными. Так же обратная связь бронхиальной астмы с содержанием магния и положительная с отношением кальций : магний. В остальных случаях обнаружены только прямые связи с различными составляющими жесткости: частота рака легкого и ишемической болезни сердца (ИБС) с устранимой жесткостью; рака молочной железы с отношением устранимая : постоянная жесткость; рака шейки матки с общей и устранимой жесткостью, с содержанием кальция, магния и с отношением кальций : железо, магний : железо; болезней органов пищеварения с содержанием железа; желчнокаменной болезни, холецистита, болезней мочеполовой системы, крови и кроветворных органов с отношением кальций : магний. Со щелочностью, которая на  $\frac{3}{4}$  входит в устранимую жесткость вод области, найдены только прямые связи частоты гипертонической болезни, ИБС, эндартериита облитерирующего, гастрита, дуоденита, аднексит.

В научных публикациях отсутствует единое мнение о существовании зависимости между частотой возникновения онкологических, сердечно-сосудистых заболеваний, тиреотоксикоза, болезней костно-мышечной системы и концентраций отдельных ионов в питьевой воде. Между данными показателями качества воды и заболеваниями установлены как прямые, так и обратные связи. Одна из причин такой противоречивости видится в том, что зависимости заболеваемость - фактор криволинейные с экстремумами. Однако ландшафтно-картографический метод и расчеты коэффициентов корреляции, применявшиеся до сих пор для выявления зависимости заболеваемости - фактор, не учитывали криволинейности (нелинейности) этих зависимостей.

С помощью биометрических методов обнаружены криволинейные зависимости частоты всех 36 исследованных классов и форм заболеваний от жесткости питьевых вод с минимумом при общей жесткости 7.6 мг-экв/л.

Лишь в случаях рака желудка, желчнокаменной болезни и ревматизма минимумы выявлены при общей жесткости соответственно 6.6, 7.1 и 9 мг-экв/л. Криволинейными оказались и зависимости сердечно-сосудистых заболеваний и опухолей от содержания магния, устранимой и постоянной жесткости с минимумами при величинах этих факторов (мг-экв/л) соответственно 2.5, 4.2-4.9 и 2.4-3.5. Минимумы выявлены для частоты раковых заболеваний при содержании кальция в воде (мг-экв/л) 4.5, смертности от рака – 4.9-5.2, сердечнососудистых заболеваний - 5.2 - 6 (а в случае цереброваскулярной болезни с гипертонической болезнью (ГБ) - 5.9-7 мг-экв/л). Найдены криволинейные зависимости раковых заболеваний, хронического гастрита, дуоденита, язвы желудка и 12-перстной кишки от щелочности с минимумом при щелочности 6 мг-экв/л, а для болезней системы кровообращения - при 5.9-7.6 мг-экв/л.

Криволинейные зависимости частоты заболеваний обнаруживаются не только с составляющими жесткости, но и с другими факторами. Так, выявлены минимумы частоты рака желудка при содержании в воде нитритов 0.1 мг/л, нитратов 1.4 мг/л и частоты инфаркта миокарда при концентрации фтора 0.6 мг/л. Минимумы зависимостей частоты различных заболеваний от одного и того же фактора практически одинаковы. Криволинейных зависимостей оказалось больше, чем прямолинейных. Например, не выявлено прямолинейной корреляции рака желудка с жесткостью, с содержанием нитритов и нитратов в воде, но обнаружены криволинейные (с минимумами).

Данные по прямолинейной и криволинейной корреляции частоты заболеваний с составляющими жесткости и со щелочностью вод настораживают, поскольку воды Тамбовской области отличаются высокой природной жесткостью и щелочностью, преобладанием содержания кальция над содержанием магния, устранимой жесткости над постоянной. Ситуация осложняется еще и тем, что в результате интенсивного водоотбора, наблюдаются процессы роста минерализации эксплуатируемых водоносных

горизонтов в г. Тамбове, Мичуринске, Рассказово. Это связано с подсосом высокоминерализованных подземных вод из нижележащих водоносных комплексов. Высокая частота возникновения онкологических заболеваний и продолжающееся ухудшение качества питьевой воды подтверждают необходимость проведения работ по умягчению жестких питьевых вод в области до уровня жесткости не более 7 мг-экв/л.

В настоящее время исследование качества вод региона из медико-географического аспекта перешло в экологический и эколого-просветительский [7, с. 58; 10, с. 3852]. Под руководством кандидата биологических наук, доцента кафедры биологии и химии ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет» Андрея Юрьевича Околелова с 2000-х гг. была проведена серия экологических диагностик естественных и искусственных водоемов Тамбовской области. Одним из результатов этих исследований стало включение Святого озера Свято-Никольского монастыря «Мамонтова пустынь» в перечень памятников природы Тамбовской области [8, с. 123; 9, с. 5-190]. В последнее десятилетие активное изучение гидрохимических параметров родников Тамбовской области осуществляется под руководством доктора химических наук, профессора кафедры биологии и химии ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет» Александра Валентиновича Кострикина [2, с. 9-12; 3, с. 49-53].

Результаты изучения влияние качества питьевой воды на здоровье населения Тамбовской области используются при разработке и проведении ряда учебных дисциплин экологической тематики [4, с. 146], включены в учебные пособия [6, с. 122], анализируются в исследовательских работах обучающихся [5, с. 219].

#### Список литературы:

1. Голубев, И.М. Геохимическая экология и применение ее региональных данных в преподавании химии и биологии / И.М. Голубев.– М.: Прометей, 1992.– 162 с.

2. Кострикин А.В., Кострикина Л.П., Кузнецова Р.В., Околелов А.Ю. Святые источники как историко-культурные объекты Мичуринской и Моршанской епархии // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2014. - № 6. - С. 9-12.

3. Кузнецова Р.В., Кострикин А.В., Бобрович Л.В., Спиридонов Ф.М., Кострикин П.А. Динамика некоторых геохимических показателей Капитоновского святого источника // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2018. - № 4. - С. 49-53.

4. Микляева М.А., Околелов А.Ю., Федотова М.В. Инновационная роль учителя в современной школе // Наука и Образование. - 2019. - № 2. - С. 146.

5. Околелов А.Ю., Чистякова М.С., Эрлих А.В. Индивидуальный и групповой проект: плюсы и минусы // Актуальные проблемы образования и воспитания: интеграция теории и практики (Материалы Национальной контент-платформы. Под общей редакцией Г.В. Коротковой). - 2019. - С. 219-222.

6. Околелов А.Ю. Курс лекций по прикладной экологии и природопользованию : учеб. пособие. - Мичуринск, 2004. – 143 с.

7. Околелов А.Ю. Социально-экологические проблемы Тамбовской области // Наука и Образование. - 2018. - № 1. - С. 58.

8. Околелов А.Ю. Экология Святого озера Свято-Никольского Мамонтовского женского монастыря // Молодежь: свобода и ответственность (Материалы VI Владимирских духовно-образовательных чтений). - 2019. - С. 115-123.

9. Экология Святого озера монастыря Мамонтова пустынь (история, современное состояние и перспективы сохранения) / А.Ю. Околелов и др. - Мичуринск, 2008. – 190 с.

10. Rudneva N.I., Shimko E.A., Korotkova G.V. Explication of the national value parameter in paremiological units // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. - 2019.- Т. 9. - № 1.- С. 3852-3856.

# **HISTORY OF STUDYING THE IMPACT OF DRINKING WATER QUALITY ON THE HEALTH OF THE POPULATION OF THE TAMBOV REGION**

**Okolelov Andrey Yurievich**

candidate of biological Sciences, associate professor of the department of biology  
and chemistry, social and pedagogical institute,  
Michurinsk state agrarian university,  
Michurinsk, Russia

**Abstract:** the necessity of study of the effect of drinking water quality on the state of health of Tambov province population is caused by high natural hardness of artesian water. Chemical composition of drinking water was studied in 200 populated areas of the province. Ion density of various substances in the water was compared to the frequency of occurrence of basic forms of diseases of the permanent residents of Tambov province. The most complete results were obtained during the study of nonlinear correlation. Curved line dependence was discovered between drinking water hardness and all the diseases under study. High frequency of oncology diseases and deterioration of drinking water quality confirms the necessity to soften hard drinking water in the settlements of Tambov province.

**Key words:** medical and geographical research, drinking water quality, population morbidity, natural water hardness, artesian water.