

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра физической географии и ландшафтной экологии

**Питьевая вода в Марксовском районе Саратовского Заволжья:
проблемы качества и пути их решения**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 441 группы

направления 05.03.06 Экология и природопользование

географического факультета

Спиридоновой Юлии Ивановны

Научный руководитель

профессор, д.г.н.

В.З. Макаров

Зав. кафедрой

профессор, д.г.н.

В.З. Макаров

Саратов 2021

Введение. *Актуальность темы* состоит в том, что на Низкой Сыртовой равнине Саратовского Заволжья проживает примерно около 300 тысяч человек, которые десятилетиями употребляют некачественную воду, обусловленную высокой минерализацией подземных вод наиболее распространенного акчагыльского водоносного горизонта и сильным износом всей системы водоснабжения.

Цель работы: оценить качество питьевой воды в населённых пунктах Марксовского района Саратовской области.

Задачи работы:

1. Познакомиться с общей и гидрогеологической характеристиками Марксовского района Саратовской области.
2. Приобрести навыки самостоятельного сбора материала по водоснабжению населённых пунктов Марксовского района.
3. Провести опрос жителей населённых пунктов Марксовского района о качестве потребляемой воды и оценить полученные результаты.
4. Провести химический анализа питьевой воды в разных источниках водоснабжения.
5. Провести анализ полученных результатов гидрохимических работ и оценить полученные результаты.
6. Разработать предложения по улучшению качества питьевой воды в населённых пунктах Марксовского района.

Фактический материал: архивные источники администрации Липовского МО, задание на производство поисков и разведки подземных вод для водоснабжения г. Маркс, литературные источники, информационные ресурсы в Интернете, полевые материалы, полученные при изучении систем водоснабжения в сёлах Липовского МО.

Методы исследования: сравнительный анализ опубликованного и фондового материалов, картографический метод, социологические методы опроса населения, полевые наблюдения, гидрохимические методы.

Структура и объем работы. Представленная работа включает

введение, три раздела, заключение, список источников из 27 наименований, 6 приложений. Общий объем работы составляет 46 страниц.

Основное содержание работы.

1. «Общая характеристика Марковского района Саратовской области». Марковский район является одним из приволжских районов Саратовского Левобережья. Он расположен в бассейне рек Большой и Малый Караман. На севере и северо-востоке граничит с Балаковским, на востоке – с Ершовским, на юго-востоке с Фёдоровским, на юге – с Советским и юго-западе – Энгельским муниципальными районами. Западная граница Марковского района проходит по реке Волге. Общая площадь района составляет 2,9 тыс. км².

Северо-западная часть территории Марковского района находится в пределах Волго-Уральской антеклизы. Вся остальная часть района – в пределах Рязано-Саратовского прогиба. Западная часть территории Марковского района расположена на волжских левобережных террасах, восточная часть находится на Низкой Сыртовой равнине (В. З. Макаров, 2013).

Рельеф района выровненный, слабо всхолмлённый на сыртах, террасы имеют общий уклон в сторону Волги. Овражно-балочная сеть развита слабо. Климат континентально-засушливый с холодной зимой и жарким летом. На территории протекают такие крупные реки, как р. Малый Караман с притоками, верховья р. Мечетки, р. Большой Караман с притоками, р. Малый Кушум. Район находится в степной зоне на тёмно-каштановых почвах. Все эти условия довольно благоприятны для сельскохозяйственной деятельности на чем и специализируется данный район. Все крупные предприятия Марковского района связаны с сельским хозяйством, например такие, как завод по производству растительного масла и пивоваренный завод (В. З. Макаров, 2013).

В Марковском районе в основном используются воды акчагыльского водоносного горизонта. Но ближе к Волге можно встретить следующие водоносные горизонты и комплексы:

1. Водоносный комплекс современно – среднечетвертичных аллювиальных отложений.
2. Водоносный горизонт апшеронских отложений.
3. Водоносный комплекс верхнемеловых отложений.
4. Водоносный горизонт нижнемеловых альбских отложений.

В Заволжье, за счёт присутствия пластов каменной соли, гипса, известняков и доломитов, вода имеет повышенную минерализацию. Вследствие этого подземные воды почти всех водоносных горизонтов имеют повышенную солёность и являются ограниченно годными (Ф. П. Саваренский, 1931).

Минерализация вод в акчагыльских отложениях ниже 1 г/л в западной части территории и повышается до 3-5 г/л в центральной и восточных частях. По составу вод акчагыльского водоносного горизонта выделяется несколько зон, имеющих полосовое строение. В непосредственной близости от р. Волги располагается полоса пресных вод. К востоку от неё - полоса с более высокой минерализацией хлоридно-натриево-кальциевых вод. Третья полоса, примыкающая с запада к Общему Сырту, имеет хлоридно-сульфатный натриево-кальциевый состав вод с минерализацией, достигающей до 10-12 г/л. Наблюдается также вертикальная зональность изменения минерализации подземных вод. С глубиной минерализация подземных вод постепенно увеличивается, достигая значений 3-5 г/л в акчагыльском горизонте.

2. «Обеспечение питьевой водой жителей сельских населённых пунктов в Саратовском Заволжье (на примере Липовского муниципального округа Марковского района)». Региональные особенности качества питьевых вод РФ определяются такими факторами, как качество воды используемых водоисточников, технологиями и режимами водообработки, санитарно-техническим состоянием водоразводящих сетей, уровнем контроля за качеством, объемами инвестирования на предотвращение загрязнений, эффективностью профилактических мероприятий.

Применяются следующие требования к питьевой воде: она должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства, а также должна соответствовать гигиеническим нормативам перед поступлением в распределительную сеть, точках водозабора водопроводной сети (СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения (с изменениями на 2 апреля 2018 года) [Электронный ресурс]).

Существует централизованная (вода подается потребителю в дома с помощью водопровода) и децентрализованная (колодцы, родники) системы водоснабжения. Децентрализованное водоснабжение менее благоприятно в санитарном отношении, так как при получении и транспортировке такой воды возможно её загрязнение. При централизованном водоснабжении вода подается потребителю в дома с помощью водопровода и используется вода поверхностных или подземных источников (СНиП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения [Электронный ресурс]).

Для небольших населённых пунктов используется вода из подземных источников (артезианских скважин). Водопровод в данном случае состоит из: скважины, насоса первого подъема, (поднимает воду из артскважины в сборный резервуар), сборного резервуара, насоса второго подъёма (забирает воду из резервуара), бака водонапорной башни, разводящей сети.

Многие населённые пункты, несмотря на самые разнообразные способы очистки воды, не могут обеспечить безопасную питьевую воду по различным показателям. Так, например, районы Заволжья, страдающие от отсутствия пресной воды, ещё имеют водоисточники, которые вызывают тревогу в санитарно-эпидемиологическом отношении. Это всё потому, что отсутствуют очистные сооружения, и вода перед поступлением населению практически не очищается и не обеззараживается.

Липовское муниципальное образование расположено на территории Марксовского муниципального района. В состав Липовского муниципального образования входят: с.Липовка, с.Бобово, с.Вознесенка, с.Чкаловка, с.Яблоня, с.Красная Звезда, с.Заря, п.им. Тельмана, п.Солнечный (С. Н. Белов, 2015).

Источником водоснабжения Липовского муниципального образования Марксовского муниципального района являются артезианские и частично грунтовые воды. Станция водоподготовки в сёлах Липовского муниципального образования Марксовского муниципального района отсутствует (С. Н. Белов, 2015).

Состояние сетей и сооружения не соответствует техническим требованиям. Из-за длительной эксплуатации водозаборные устройства находятся в аварийном состоянии, так как линии центрального водопровода в сёлах действуют с 1970 года. Можно прийти к выводу, что система централизованного водоснабжения развита в недостаточной степени.

3. «Сравнение результатов химического анализа питьевой воды из разных источников водоснабжения в некоторых населённых пунктах Марксовского района». Было изучено качество питьевой воды в следующих населённых пунктах Марксовского района: посёлке им. Тельмана, сёлах Липовка, Бобово, Берёзовка, Бородаевка, Орловское и г. Маркс. Подземные воды являются главным источником водоснабжения сельских населённых пунктов. Их водозабор составляет около 85% от всего объема водопотребления. Почти все существующие скважины используются свыше 20-25 лет и их состояние критическое. Они засоряются, выходят из строя погружные насосы и фильтры. Гигиеническим нормативам не соответствуют показатели минерализации, хлоридов, сульфатов, а также жёсткость. В восточной части Марксовского района они могут превышать норму в несколько раз.

В селе Бобово был проведён опрос. Жителям был задан вопрос: «Какую воду вы употребляете чаще всего?» Всего в опросе участвовало 50 жителей. На диаграмме (Рисунок 1) мы можем наблюдать, что большинство жителей

предпочитают пить завозную воду. Ранее жители с. Бобово набирали питьевую воду в соседнем селе Липовка, но сейчас качество липовской воды также ухудшилось. За хорошей водой люди готовы ездить даже в г. Маркс, где её можно купить в водоматах, расположенных на улице. Отметим также, что жители старше 55 лет в основном пьют бобовскую водопроводную воду, поступающую из местной скважины. Возможно, это связано с многолетней привычкой, когда вода ещё отвечала стандартам качества.



Рисунок 1 – Диаграмма пользования питьевой воды различными возрастными категориями жителей с. Бобово из разных источников водоснабжения (составлено автором).

Жителям также был задан вопрос: «Удовлетворены ли Вы качеством водопроводной воды?». Из 50 человек, принявших участие в опросе, положительно ответили лишь 20% жителей. Не всегда удовлетворены качеством водопроводной воды – 10% жителей. 70% жителей с. Бобово недовольны качеством питьевой воды (Рисунок 2). Вода в селе действительно плохого качества, это можно пронаблюдать в приведённых ниже результатах анализов.

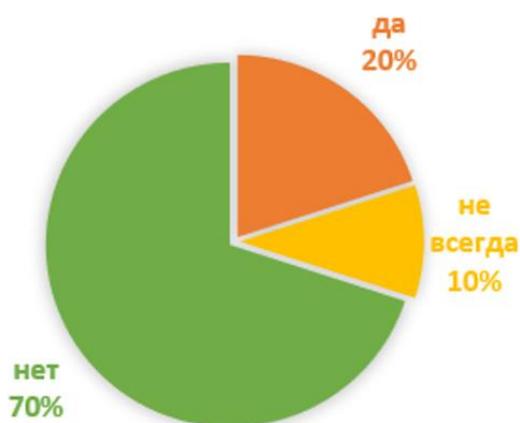


Рисунок 2 - Доля разных ответов населения с. Бобово на вопрос: «Удовлетворены ли Вы качеством водопроводной воды?» (составлено автором).

Наблюдается явная тенденция к ухудшению качества питьевой воды в городских и сельских населённых пунктах Марксовского района. Что касается нехватки питьевой воды, то жители г. Маркс остро ощутили её летом 2019 года. Тогда целыми днями не было воды, а когда вечерами она появлялась, то её напор в водопроводных кранах был крайне мал. На тот период и состояние такой воды не соответствовало гигиеническим показателям по цветности и мутности.

Заключение. На основе полученных в работе результатов выявлены следующие проблемы, требующие своего решения:

- 1) основной акчагыльский водоносный горизонт, снабжающий жителей Марксовского района питьевой водой, является ограничено пригодным для питьевого водоснабжения, так как имеет повышенную минерализацию вод, местами до 5 г/л;
- 2) большинство опрошенных жителей села Бобово недовольны качеством питьевой воды и предпочитают воду, привезённую ими из других мест;
- 3) качество питьевой воды сёл Липовского МО в настоящее время не соответствует гигиеническим нормативам по большинству гидрохимических показателей. Более того, в селе Липовке после бурения новой скважины качество воды изменилось с осени 2019 г. - она

стала хуже по вкусу и цвету. Также фильтры полностью пришли в негодность, в связи, с чем насос качает воду не в полную мощность и выходит из строя менее, чем через год. В летний период воды населению катастрофически не хватает;

- 4) длительная эксплуатация водозаборных скважин, коррозия труб ухудшают органолептические показатели качества питьевой воды;
- 5) действующие водозаборные узлы не оборудованы установками для профилактического обеззараживания воды;
- б) в населённых пунктах приволжской части Марковского района ситуация с качеством воды лучше, но некоторые её показатели также не соответствуют гигиеническим нормативам.
- 7) в г. Марксе качество воды в целом хорошее, но изношена вся система водоснабжения города. Та же проблема наблюдается практически во всех сёлах района.

На данный момент в населённых пунктах Марковского района проложены стальные трубы в водопроводных сетях систем водоснабжения без антикоррозионного покрытия. В связи с этим трубопроводы подвергаются внутренней и внешней коррозии, что приводит к снижению прочностных характеристик труб, нарушению их герметичности, возрастанию утечек, загрязнению питьевой воды из-за коррозионных отложений. Но местные власти закрывают глаза на состояние водопроводной сети, так как её восстановление требует немалых денег. Так, например затраты по мероприятиям водоснабжения в Липовском муниципальном образовании, обойдутся администрации примерно в 1654,0 тыс. рублей:

1) Замена насосов

Среднерыночная цена насоса с установкой $\approx 35,0$ тыс. руб.

Затраты на приобретение и установку: $6 \text{ насосов} * 35,0 \text{ тыс. руб.} = 210 \text{ тыс. руб.}$

2) Замена труб

Среднерыночная стоимость 1 м трубы $\approx 90,0$ руб. Необходимое количество труб – 3800 м.

Сумма затрат на материалы = $3800 \text{ м} * 90,0 \text{ руб.} = 342 \text{ тыс. руб.}$

Укладка труб протяжённость 100 м составит 29 тыс. руб. $3800 \text{ м} / 100 \text{ м} * 29 \text{ тыс. руб.} = 1102,0 \text{ тыс. руб.}$

Качество питьевой воды можно улучшить с помощью применения фильтров глубокой очистки или же подвоза воды к сельским населённым пунктам из города Маркс. Но на это нет муниципальных средств. Пример: жители села Бобово собирают личные средства для постройки новой скважины. Частый выход из строя погружных насосов – человеческий фактор, так как необходима своевременная очистка скважин, их правильное содержание.

Для кардинального решения проблемы водоснабжения в сёлах Низкого Сыртового Заволжья необходимо строительство систем водоводов из реки Волга. Жителям поступала бы волжская вода с её предварительной водоподготовкой.