Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Сакская средняя школа №3 имени кавалера Ордена Славы 3-х степеней

И.И. Морозова»

**Мониторинг состояния самоизливающихся заброшенных скважин пресных вод**

**в районе г. Саки**

 Работу выполнил:

 Данилов Даниил,

 обучающийся 7 класса

 МБОУ «Сакская СШ № 3 им. кавалера

 Ордена Славы 3-х степеней

 И.И. Морозова»

Научные руководители:

 Чабан Светлана Викторовна,

 учитель биологии и химии

 МБОУ «Сакская СШ №3 им. кавалера

 Ордена Славы 3-х степеней

 И.И. Морозова»

 Ткаченко Светлана Олеговна,

 педагог дополнительного образования

 МБОУ ДО «ЦДЮТ»

САКИ-2021

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Введение**……………………………………………………………………..3**Раздел 1.****Изучение литературы по теме исследования**1.1.Характеристики типов подземных вод………………………………...41.2.Гидрогеологические условия района исследований………………….7**Раздел 2.****Методы исследования**  2.1. Место и сроки проведения исследования ……………………………82.2. Описание исследуемого участка………………………………………82.3.Этапы исследования……………………………………………………82.4. Полевые исследования………………………………………………...82.5. Определение минерализации………………………………………….92.6. Камеральные исследования…………………………………………..10**Раздел 3.****Результаты исследования**……………………………………………….11**Выводы**…………………………………………………………………….15**Список использованной литературы** **и интернет-источников**…………………………………………………..16  |  |

**ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность**: как утверждается во многих СМИ после прекращения подачи Днепровской воды по Северо-Крымскому каналу, Крымский полуостров испытывает острую нехватку пресной воды [1, 2]. Страдает не только сельское хозяйство, прежде всего отрасль орошаемого земледелия, но и водоснабжение населенных пунктов. Для компенсации образовавшегося дефицита воды на Федеральном уровне принято решение о разведке и введение в эксплуатацию новых источников водоснабжения. Но, несмотря на все приложенные усилия, по истечению 5-ти лет с момента «водной блокады» Крыма вопрос по обеспечению всех сфер хозяйственной деятельности качественной водой полностью не решен [3] и поиск новых источников воды пригодной для питья является актуальным на сегодняшний день.

**Цель работы**: мониторинг состояния самоизливающихся, заброшенных скважин пресных вод в районе города Саки.

**Объект исследования**: самоизливающиеся заброшенные скважины.

**Предмет исследования**: техническое состояние оголовков скважин и оценка дебита.

**Задачи исследования**:

* Осмотр уже выявленных скважин и поиск новых.
* Определение основных параметров скважин: техническое состояние оголовка, замер дебита и определение минерализации.
* Актуализация карта-схемы скважин пригодных для эксплуатации.
* Работа с литературными и фондовыми материалами.

**Гипотеза:**

На территории районаг. Саки имеются заброшенные скважины, которые рационально использовать для питьевого водоснабжения.

**Раздел 1. ИЗУЧЕНИЕ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

* **Характеристики типов подземных вод**

Зная условия залегания подземных вод в земной коре можно определять их типы расходу воды (дебиту). Так, согласно литературным данным, верхняя часть земной коры в зависимости от степени насыщения водой пор горных пород делится на две зоны: верхнюю — зону аэрации и нижнюю — зону насыщения.

Зона аэрации расположена между поверхностью земли и уровнем грунтовых вод. В этой зоне, непосредственно связанной с атмосферой и почвенным покровом, наблюдается просачивание атмосферных осадков из поверхностных вод вглубь, в сторону зоны насыщения. Поры горных пород в зоне аэрации лишь частично заполнены водой, остальная часть их занята воздухом. Зона аэрации играет важную роль в формировании подземных вод. Мощность, т. е. толщина зоны аэрации, колеблется от нуля в заболоченных низинах до нескольких сотен метров в горных районах с сильно расчлененным рельефом.

**Верховодки** — это временные скопления подземных вод в зоне аэрации. Верховодки образуются над локальными водоупорами (или полуводоупорами), которыми могут быть линзы глин и суглинков в песке, прослойки более плотных пород. При инфильтрации вода временно задерживается и образует сводообразные водоносные горизонты. Чаще всего это бывает связано с периодом обильного снеготаяния, периодом дождей. В остальное время вода верховодок испаряется или просачивается (стекает) в нижележащие грунтовые воды.

**Грунтовые воды.** Грунтовыми называют постоянные во времени и значительные по площади распространения горизонты подземных вод, залегающие на первом от поверхности «выдержанном» водоупоре. Грунтовые воды имеют свободную поверхность, т. е. сверху они не перекрыты водоупорными слоями. Свободная поверхность грунтовых вод называется зеркалом (в разрезе уровень). Положение зеркала в какой-то мере отвечает рельефу данной местности. Глубина залегания уровня от поверхности различна — от 1 до 50 м и более. Положение уровня по ряду причин непостоянно. Водоупор, на котором лежит водоносный слой, называют ложем, а расстояние от водоупора до уровня подземных вод — мощностью водоносного слоя (рис. 1).

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 1. – Грунтовые воды: 1 — уровень грунтовой воды (УГВ); 2—мощность грунтовой воды; 3 — ложе (водоупор); П — поверхность земли |

Количество, качество и глубина залегания грунтовых вод зависят от геологических условий местности и климатических факторов. Зеркало грунтовых вод в целом в какой-то мере копирует рельеф земной поверхности в пределах их расположения. По степени минерализации воды преимущественно пресные, реже солоноватые и солёные, состав гидрокарбонатно-кальциевый, сульфатный и сульфатно-хлоридный.

**Межпластовые подземные воды.** Эти воды располагаются в водоносных горизонтах между водоупорами. Они бывают ненапорными (рис.2) и напорными (артезианскими).

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 2. - Межпластовая ненапорная вода:1— грунтовая вода; 2— первый водоупор; 3 — межпластовая вода; 4 — водоупор; П — поверхность земли |

*Напорные (артезианские)* воды связаны с залеганием водоносных слоёв в виде синклиналей или моноклиналей (рис. 3, 4). Площадь распространения напорных водоносных горизонтов называют артезианским бассейном.

Отдельные части водоносных слоёв залегают на различных высотных отметках, что и создает напор подземных вод. Напорных подземных горизонтов может быть несколько. Каждый из них имеет область питания там, где водоносные слои выходят на поверхность и имеют высокие отметки. Область питания, как правило, не совпадает с площадью распространения межпластовых вод.

Напорность вод характеризуется пьезометрическим уровнем. Высотное положение уровня связано с характером залегания водоносных слоёв. Он может быть выше поверхности земли или ниже ее. В первом случае, выходя через буровые скважины, вода фонтанирует, во втором — поднимается лишь до пьезометрического уровня.

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 3. - Артезианская вода при моноклинальном залегании слоев:1— водоупоры; 2—водоносный слой; 3— область питания водой; 4— буровая скважина; 5— пьезометрический уровень; 6 — поверхность земли; Н — высота (величина) напора воды |

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 4. - Артезианский бассейн (в условиях синклинального залегания слоёвпород): 1 — водоупор; 2 — водонапорный слой; 3— буровые скважины; 4— область питания водой; 5— пьезометрический уровень; 6 — поверхность земли; Н — высота (величина) напора воды |

Многие артезианские бассейны занимают огромные площади, содержат ряд водоносных горизонтов, являются важным источником питьевой и технической воды, обладают большой водообильностью, вода обычно хорошего качества [4 - 9].

**1.2. Гидрогеологические условия района исследований**

Изучаемая территория приурочена к южной части Причерноморского артезианского бассейна.

Движение грунтовых вод происходит в направлении от предгорий и Тарханкутского плато к морскому побережью, т. е. от крыльев Альминской синеклизы к ее центральной наиболее погруженной части. В направлении движения грунтовых вод их зеркало перемещается от более древних отложений среднего миоцена к более молодым, до современных включительно.

Питание грунтовых вод происходит, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков, и только в долинах рек они также подпитываются за счет поверхностного стока.

Глубина залегания грунтовых вод максимальна на участке Новоселовского приподнятого блока, где достигает 100 м, в юго-западном направлении она уменьшается и имеет минимальное значение (0,5 – 2,0 м) на морском побережье [10].

**Раздел 2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**2.1. Место и сроки проведения исследования**

Районом исследования является прилегающая к г. Саки территория.

Время исследования конец августа – начала сентября 2020 г.

**2.2. Описание исследуемого участка**

Участки с заброшенными скважинами расположены на морской пересыпи, между морем и Сакским солёным озером, а так же в низовье Чеботарской балки, восточнее города.

**2.3.Этапы исследования**

1. Полевой:

- обследование территории;

- фотографирование и сбор материала;

- замер дебита скважин;

- отбор проб воды на минерализацию.

2. Камеральный:

- анализ полученных материалов;

- сопоставление данных 2019 и 2020 годов;

- актуализация карта-схемы неиспользуемых скважин питьевой воды.

**2.4. Полевые исследования**

Полевые исследования проводились в конце засушливого периода года, когда уровень подземных вод наиболее низок и визуально можно охарактеризовать тип воды по степени их изливу. Учитывая климатические условия района, оптимальное время выполнения работ август-сентябрь 2020 года.

Определение координат оголовков скважин проводилось при помощи мобильных приложений в системе координат WGS 84.

Замер дебита из изливающихся скважин проводился по типовой методике: в ёмкость заранее известного объёма (в нашем случае 5 литровое ведро) набиралась вода из скважины в течение 1 минуты, затем производился подсчёт объёма набранной воды.

**2.5. Определение минерализация**

Отбор проб воды на анализы производился в чистые 2-х литровые пластиковые бутылки. Определение минерализации выполнялось в лабораторном комплексе ГУНККПР «Крымская ГГРЭС» штатными лаборантами.

**2.6. Камеральные исследования**

Камеральные исследования заключались в определении типа подземных вод в обнаруженных скважинах при помощи замеренного дебита и расчётной производительности скважины (интенсивности излива).

Карта-схема выполнена в программах SASPlanet и CorelDRAW.

**Раздел 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Согласно проведенного нами в 2019 г. обследования территории вблизи г. Саки, на морской пересыпи обнаружены сразу три, расположенные не далеко друг о друга, заброшенные скважины (рис. 7-8), так же установлено наличие заброшенной скважины на восточном берегу Михайловского водоёма в Чеботарской балке. На этих скважинах в 2020 г. проводились мониторинговые наблюдения за основными параметрами: техническое состояние оголовка, замер дебита и определение минерализации.

|  |
| --- |
|  |
| Рис. 7, 8 – Схема расположения заброшенных скважин |

Скважина № 1 – не затампонирована, замеренный в 2019 г. нами дебит был 6 л/мин, что составляет 8,64 м3/сут. По замерам 2020 г. дебит стал 4 л/мин, или 5,76 м3/сут, что на 2,88 м3/сут. меньше чем в прошлом году. Вода используется местными жителями для питья, мойки машин и водопоя КРС.

Скважина № 2 – не затампонирована, замеренный в 2019 г. нами дебит – 3 л/мин, что составляет 4,32 м3/сут. В 2020 г. определить дебит инструментально не представлялось возможным, т.к. излив скважины, происходил очень тоненькими струйками сразу же из нескольких отверстий в оголовке. Суммирование многократных замеров из разных струек позволило определить расчетный дебит – 1 л/мин или 1,44 м3/сут. что на 2,88 м3/сут. меньше чем в прошлом году. Вода используется для водопоя КРС.

Скважина № 3 – не затампонирована. На момент обследования скважина в 2019 г. не фонтанировала, однако высокий пьезометрический уровень (уровень воды в обсадной колоне был на метр выше поверхности земли) и мокрая почва, свидетельствуют о том, что ещё сравнительно недавно из скважины поступали значительные объёмы воды . В 2020 г. пьезометрический уровень был 0 м (то есть ниже уровня устья), а следов самоизлива не обнаружено.

Скважина №4, расположенная на восточном берегу Михайловского водоёма, – не затампонирована, замеренный в 2019 г. нами дебит был 25 л/мин, что составляет 36 м3/сут. По замерам 2020 г. дебит стал 14 л/мин, или 20,16 м3/сут, что на 15,84 м3/сут. меньше чем в прошлом году. Вода используется местными жителями для питья, мойки машин и водопоя КРС.

По результатам всех замеров была составлена сравнительная таблица (таблица 1).

 Таблица 1.

Сравнение дебита наблюдаемых скважин

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Дебит м3/сут | Скв. №1 | Скв. №2 | Скв. №3 | Скв. №4 |
| 2019 | 8,64 | 4,32 | н.о. | 36 |
| 2020 | 5,76 | 1,44 | н.о. | 20,16 |
| разница | - 2,88 | - 2,88 |  | - 15,84 |

Фонтанирование обнаруженных нами скважин говорит о том, что они вскрывают **напорные (артезианские)** горизонты подземных вод, которые используется для питьевого водоснабжения. Разный дебит скважин говорит о разной глубине бурения и позволят сделать вывод, что все скважины вскрывают разные напорные (артезианские) горизонты.

Вода из скважин № 1 и 2 круглые сутки бесконтрольно выливается на прилегающие территории и приводит к ряду экологических проблем:

- подтопление прилегающих территорий;

- выпас и водопои КРС;

- скопление бытового мусора возле скважин.

Вода из скважины № 4 по тальвегу балки стекает в Михайловский водоём, тем самым не оказывая негативного влияния на экосистему. Однако бесплатный источник пресной воды притягивает к себе большое количество местных жителей, после посещения, которыми остается много бытового мусора. Так же вода скважины используется для водопоя КРС.

Для ликвидации выявленных экологических проблем, указанные скважины необходимо затампонировать.

При мониторинге обозначенных скважин в 2020 г. были отобраны пробы воды на определение минерализации. Полученные данные сведены в таблицу 2.

Оценка воды по уровню минерализации проводилась согласно действующего стандарта МЕСТ 41-05-263-86.

Таблица 2.

Минерализация воды из исследуемых скважин в 2020 г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № скв. | Минерализация, г/дм3 | Характеристика вод |
| подгруппа | группа |
| №1 | 0,76 | очень пресные | пресные |
| №2 | 1,26 | очень слабосолоноватые | солоноватые |
| №3 | - | - | - |
| №4 | 0,68 | очень пресное | пресное |

**ВЫВОДЫ**

1. Согласно результатам проведенного мониторинга общий дебит обнаруженных нами скважин в 2019 г. составлял 48,96 м3/сут, а в 2020 г. уже 27,36 м3/сут. Следовательно, за один год общий дебит снизился на 21,6 м3/сут.

2. Бесконтрольное круглосуточное поступление воды из скважин приводит к ряду экологических проблем и истощению водоносных горизонтов.

3. Необходимо затампонировать, а после провести детальное физико-химическое и санитарно-микробиологическое обследование на предмет возможного использования воды для питьевого или хозяйственного водоснабжения.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

**И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ**

1. Сайт новостей Яндекс. Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/ourcrimea/v-krymu-deficit-presnoi-vody-5c7256c019e41a00b37a5830>

2. РИА новости. Режим доступа: <https://crimea.ria.ru/vesna2019/20190307/1116193006.html>

3. ТАСС. Режим доступа: <https://tass.ru/obschestvo/5509837>

4. Ананьев В.П., Коробкин В.И. Инженерная геология.— М.: Высшая школа, 1973.

5. Ананьев В.П. Инженерная геология.— М.: Высшая школа, 2017.

6. Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии.— М.: Изд-во МГУ, 1991.

7. Потапов А.Д., Ревелис И.Л. Инженерно-геологические понятия и термины.— М.: Изд-во МГСУ, 1992.

8. Сергеев Е.М., Приклонский В.А., Панюков П.И., Белый Л.Д. Общая инженерно-геологическая классификация горных пород и почв.—Труды совещания по инженерно-геологическим свойствам и методам их изучения. Т. 2.— М.: МГУ, 1957.

9. СНиП 2.01.15—90. Инженерная защита территорий от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования.— М., 1991.

10. Никипелова О.М. Оценка современного состояния природных лечебных грязей и минеральных вод курорта Саки АР Крым. УкрНИИ МР и К, Одесса, 2003

11. Крыминформ. Режим доступа: <http://www.c-inform.info/news/id/11823>