

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра петрологии и
прикладной геологии

**Анализ гидрогеохимической обстановки
на участке проектируемого трубопровода
(г.Волгоград)
АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студентки 4 курса 402 группы
геологического факультета
направления 050301 «Геология»
Останий Элеоноры Евгеньевны

Научный руководитель

к.г.-м.н, доцент

И.о. зав.кафедрой

профессор, д.г.-м.н

Солдаткин С.И.

Гончаренко О.П.

Саратов, 2016

Введение

При строительстве инженерных сооружений всегда существует проблема, связанная с агрессивностью вод и грунтов. Она возникает из-за способности вод или грунтов вызывать и ускорять коррозию материалов вследствие химических и электрохимических воздействий. Объектом гидрогеохимических исследований является трасса проектируемого трубопровода, пересекающая озеро Сарпа.

Бакалаврская работа выполнена по результатам инженерно-геологических изысканий и лабораторных исследований ООО «Геопроект».

Целью бакалаврской работы является анализ гидрогеохимической обстановки на участке проектируемого трубопровода.

Данная бакалаврская работа состоит из шести глав:

1. Физико-географический очерк
2. Геологическое строение
3. Инженерно-геологические условия
4. Гидрогеологические условия
5. Анализ гидрогеохимической обстановки
6. Степень агрессивности грунтов, поверхностных и подземных вод

Основное содержание работы

В разделе 1 «Физико-географический очерк», описано где расположена территория исследований в административном отношении, какой климат и гидрология.

В административном отношении участок работ (рисунок 1) расположен в районе о. Сарпа на границе Красноармейского и Светлоярского районов Волгоградской области. Территория представлена равниной с отчетливо выраженным микрорельефом.

Сарпа – пересыхающее озеро в Светлоярском районе Волгоградской области. В настоящее время площадь озера составляет до 50 км², но глубина его даже весной не превышает полутора метров. Летом озеро в северной и южной частях пересыхает, лишь небольшие зеркальца воды остаются в центральной части Сарпы у села Дубовый Овраг.

В ходе изысканий были отобраны пробы из открытого водоема в 5 точках с целью изучения химического состава поверхностных вод. Выявлено, тип поверхностных вод хлоридно-сульфатная магниевая-натриевая (по Курлову).

Минерализация изменяется от 2,8 до 3,6 г/л.

Во втором разделе «геологическое строение» описана стратиграфия, геоморфология и тектоника.

В геологическом строении территории до глубины изучения принимают участие только четвертичные отложения.

Верхнечетвертичные хвалынские отложения ($Q_{III}^{2}hV_2$), I-я надпойменная (верхнехвалынская) терраса бассейна р. Волги.

Отложения представлены серой и коричневой тугопластичной глиной со следами ожелезнения (до 8 м), коричневым и светло-коричневым суглинком (до 4,3 м), светло-коричневым песком (до 9,4 м), серой и коричневой текучей супесью (до 2,3 м). Максимальная мощность 11 м.

Современные отложения, представленные почвенно-растительным слоем (pQ_{IV}). Мощность до 0,5 м.

Сарпинские озёра представляют собой реликт внутренней дельты правобережной Волги, сформировавшейся на протяжении 7-8 тыс. лет на месте глубокого эстуария в конце позднего плейстоцена. С руслово-дельтовым процессом связано наличие на Сарпинской низменности многочисленных меридионально расходящихся в юго-восточном направлении «пучков» ложбин с цепочками озёр. Многочисленные руслообразные мелкие и крупные ложбины — следы миграции мелких рукавов Волги, — обусловили сложную конфигурацию береговой линии озёр. Значительные площади занимают лиманы.

В районе Бекетовка — Красноармейск на поверхности террасы расположено понижение шириной 200—300 м, которое было когда-то одним из рукавов Волги. Накапливающиеся грунтовые воды не имеют оттока, что приводит к заболоченности и засоленности этого участка и к формированию соответствующего микроклимата.

Таким образом, в рельефе исследуемой области выделяются два уровня — водоразделы и террасы, разделенные склонами. Характерными формами рельефа являются также овраги и балки, густо прорезающие территорию.

Участок работ находится на юго-востоке Русской платформы древнего докембрийского возраста, в зоне сочленения двух крупных тектонических структур: Воронежской антеклизы и Прикаспийской синеклизы. Эти структуры разделены между собой Волгоградским глубинным разломом, который простирается вдоль левого берега Волги более чем на 500 км, от Саратова через окрестности Волгограда и далее на Котельниково.

Прикаспийская синеклиза расположена в левобережной части Волгоградской области и отделяется от Русской платформы системой разломов и уступов. В этой части территории происходит резкое понижение поверхности кристаллического фундамента с 4-6 до 10-20 км. В прибортовой зоне впадины выявлена система соляных антиклиналей, выраженных в рельефе на земной поверхности невысокими холмами. Всего в пределах Заволжья напильвается более 1500 соляных куполов и среди них Эльтонский.

Породы осадочного чехла также дислоцированы относительно первоначального залегания. В их толще выделяются более мелкие образования (валы, прогибы, мульды, например, Доно-Медведицкий вал и Саратовские поднятия).

Сарпинский прогиб расположен в юго-западной части Прикаспийской синеклизы. Положение его здесь совпадает с бортовой зоной. Мощность неоген-четвертичных отложений в наиболее прогнутой его зоне колеблется от 200 до 330 м. С северо-востока прогиб ограничен разломом, отделяющим его от Большеутугунского поднятия.

Инженерно-геологические условия

В инженерно-геологическом строении территории до глубины 11,0 метров принимают участие современные отложения, представленные почвенно-растительным слоем (pQ_{IV}), а также четвертичными отложениями – I-ая надпойменная верхнехвалынская терраса ($Q_{III}hV_2$), представленные суглинками, глинами, супесями и песками.

В соответствии с ГОСТ 20522-2012, выделены 11 инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

Гидрогеологические условия

Подземные воды в пределах изучаемой территории насыщают верхнечетвертичные аллювиальные породы. Поток грунтовых вод направлен к местам их разгрузки (о. Сарпа).

На изучаемой территории выделены следующие гидрогеологические подразделения.

1. Зона аэрации, мощность которой достигает до 4,4 м в скважине №8. Она сложена коричневыми глинами, светло коричневыми суглинками и песками и серыми супесями.

2. Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных отложений.

На участке изысканий данный водоносный горизонт вскрыт во всех скважинах. Он является первым от поверхности грунтовым водоносным горизонтом.

Верхнечетвертичные аллювиальные образования представлены суглинками коричневыми с прослоями песков, супесей и глин общей мощностью до 11 м и более (подошва горизонта не вскрыта). Уровень грунтовых вод вскрыт на глубине от 0,8 до 4,4 м.

Минерализация изменяется от 3,2 до 39 г/л.

Опробование грунтовой воды проводилось по 9 скважинам. По результатам проведенных испытаний выявлено, что химический состав подземных вод смешанный.

Анализ гидрогеохимической обстановки

По гидрогеохимической обстановке исследуемую площадку условно можно разделить на четыре зоны.

В первую зону входят 1 и 2 скважины (западная часть исследуемой территории). Она выделяется по значительному преобладанию в грунтовых водах иона хлора 94-96%, катионный же состав смешанный.

Минерализация грунтовых вод изменяется от 21,3 г/л в первой скважине до 39 г/л во второй.

Водовмещающие породы в районе первой скважины представлены глиной коричневой тугопластичной слоистой. По химическому составу грунтовую воду можно классифицировать, как хлоридную кальциево-магниево-натриевую ($M_{21,3} \frac{Cl(96)}{Na(56)Mg(24)Ca(20)}$) по ОСТ 41-05-263-86.

Водовмещающие породы в районе второй скважины представлены глиной коричневой тугопластичной. По химическому составу грунтовую воду можно классифицировать, как хлоридную кальциево-магниево-натриевую ($M_{39} \frac{Cl(94)}{Na(55)Mg(25)Ca(20)}$) по ОСТ 41-05-263-86.

Во вторую зону входит лишь 3 скважина.

Водовмещающие породы в районе третьей скважины представлены глиной коричневой полутвёрдой. По химическому составу грунтовую воду можно классифицировать, как сульфатно-хлоридную магниево-натриевую ($M_{20,8} \frac{Cl(60)SO_4(34)}{Na(57)Mg(32)}$) по ОСТ 41-05-263-86.

Третья зона, состоящая из 10, 11, 12 и 9 скважин, в процентном соотношении, по анионному составу имеет смешанный тип воды. В центре исследуемой площадки располагаются 10, 11 и 12 скважины, а в её восточной части 9 скважина.

Водовмещающие породы в районе десятой скважины представлены суглинками коричневыми мягкопластичными. По химическому составу грунтовую воду можно классифицировать, как гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатную кальциево-натриевую ($M5,2 \frac{SO_4(38)Cl(34)HCO_3(29)}{Na(77)Ca(20)}$) по ОСТ 41-05-263-86.

Водовмещающие породы в районе одиннадцатой скважины представлены суглинками коричневыми текучими. По химическому составу грунтовую воду можно классифицировать, как сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридную натриевую ($M4,3 \frac{Cl(55)HCO_3(23)SO_4(22)}{Na(83)}$) по ОСТ 41-05-263-86.

Водовмещающие породы в районе двенадцатой скважины представлены супесью серой пластичной. По химическому составу грунтовую воду можно классифицировать, как гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатную натриевую ($M7 \frac{SO_4(41)Cl(34)HCO_3(25)}{Na(96)}$) по ОСТ 41-05-263-86.

Водовмещающие породы в районе девятой скважины представлены суглинками коричневыми тугопластичными, песками светло-коричневыми и глиной серой мягкопластичной. По химическому составу грунтовую воду можно классифицировать, как гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридную магниевую-натриевую ($M3,4 \frac{Cl(42)SO_4(36)HCO_3(22)}{Na(53)Mg(34)}$) по ОСТ 41-05-263-86.

В четвёртую зону входит лишь 13 скважина.

Водовмещающие породы в районе тринадцатой скважины представлены супесями серыми и суглинками коричневыми. По химическому составу грунтовую воду можно классифицировать, как хлоридно-сульфатную кальциево-магниевую-натриевую ($M5,3 \frac{SO_4(54)Cl(31)}{Na(50)Mg(27)Ca(23)}$) по ОСТ 41-05-263-86.

Степень агрессивности поверхностных и подземных вод

По результатам испытаний проб воды исследуемого участка установлена степень агрессивности вод таким образом:

Грунтовые воды из-за своего смешанного ионного состава оказывают различную степень агрессивного воздействия на бетон. Так воды из скважин 1, 11, 9, 7 не обладают агрессивностью.

Подземные воды из скважин 10, 12, 13 по содержанию сульфатов являются сильноагрессивным по отношению к бетонам марки W4, W6 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178-85, среднеагрессивными – к бетонам марки W8, W10-W14 и слабоагрессивными – к бетонам марки W16-W20.

Подземные воды из скважины 2 по содержанию сульфатов являются сильноагрессивным по отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178-85, среднеагрессивными – к бетонам марки W6 и слабоагрессивными – к бетонам марки W8, W10-W14, W16-W20. И по отношению к бетонам по содержанию солей магния к бетонам W4 – слабоагрессивные. (СП 28.13330.2012)

Подземные воды из скважины 3 по содержанию сульфатов являются сильноагрессивными по отношению ко всем маркам бетона по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178-85; сильноагрессивным - W4, среднеагрессивными – к W6 и слабоагрессивными – к W8, W10-W14, W16-W20 на портландцемент с содержанием C3A+C4AF не более 65 %, C3A не более 7 %, C3A+C4AF не более 22 % и шлакопортландцементе; для сульфатостойких цементов по ГОСТ 22268-76 - неагрессивными. И по отношению к бетонам по содержанию солей магния к бетонам W4 – слабоагрессивные. (СП 28.13330.2012)

Поверхностные воды по содержанию сульфатов являются сильноагрессивным по отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178-85, среднеагрессивными – к бетонам марки W6 и слабоагрессивными – к бетонам марки W8, W10-W14, W16-W20. (СП 28.13330.2012).

Заключение

В ходе изысканий были отобраны пробы из открытого водоема в 5 точках с целью изучения химического состава поверхностных вод. По своему химическому составу вода является хлоридно-сульфатной магниево-натриевой (по Курлову). Минерализация изменялась от 2,8 до 3,6 г/л.

Опробование грунтовых вод проводилось по 9 скважинам. По результатам опробования выделено 4 зоны по химическому составу грунтовых вод:

Первая зона (1 и 2 скважины). Минерализация 21,3-39 г/л. Вода хлоридная кальциево-магниевонариевая.

Вторая зона (3 скважина). Минерализация 20,1 г/л. Вода сульфатно-хлоридная магниевонариевая.

Третья зона (10, 11, 12 и 9 скважины). Минерализация изменяется от 3,4 до 7 г/л. Вода смешанного состава.

Четвёртая зона (13 скважина). Минерализация 5,4 г/л. Вода хлоридно-сульфатная кальциево-магниевонариевая.

Подземные воды 1 и 2 зон из скважин 2, 3 и поверхностные воды по содержанию сульфатов являются сильноагрессивным по отношению к бетонам марки W4 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178-85.

Подземные воды 3 и 4 зон из скважин 10, 12, 13 по содержанию сульфатов являются сильноагрессивным по отношению к бетонам марки W4, W6 по водонепроницаемости на портландцементе по ГОСТ 10178-85, среднеагрессивными – к бетонам марки W8, W10-W14 и слабоагрессивными – к бетонам марки W16-W20.

Грунты ИГЭ-2,3,4,6 по содержанию хлоридов в пересчете на хлор являются сильноагрессивными для бетонов марки W4, W6.