

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

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

Кафедра петрологии и прикладной геологии

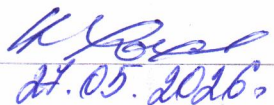
Оценка запасов подземных вод для технического водоснабжения элеватора в
г. Аркадак Саратовской области

АВТОРЕФЕРАТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

студента 5 курса 552 группы
специальности 21.05.02 «Прикладная геология» специализация «Поиски и разведка
подземных вод и инженерно-геологические изыскания»
геологического факультета
Вербицкого Сергея Сергеевича

Научный руководитель

Старший преподаватель

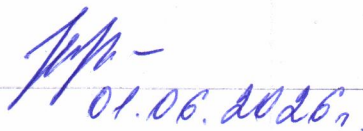

27.05.2026

А. Е. Хохлов

подпись дата

И. О. зав. кафедрой

к. геол.-мин. наук, доцент


01.06.2026

Н. Ю. Зозырев

подпись дата

Саратов 2026

Содержание работы

ВВЕДЕНИЕ. Данная работа написана по материалам технических отчетов о результатах геологоразведочных работ по объекту для технического водоснабжения элеватора.

Цель написания данной работы заключается в изучении геологических и гидрогеологических особенностей площадки работ.

Задачей данной дипломной работы является расчет запасов подземных вод для водоснабжения элеватора в г. Аркадак.

Дипломная работа состоит из введения, восьми разделов: Физико-географические и техногенные условия, Геологическое строение, Гидрогеологические условия района, Природная гидрогеологическая модель месторождения и схематизация гидрогеологических условий, Расчет параметров фильтрации по результатам опытной одиночной откачки проведенной на участке работ, Изучение и анализ опыта эксплуатации оцениваемого водозабора, Лабораторные работы, Оценка запасов подземных вод, заключения, списка используемых источников, включающего 20 источников. Работа изложена на 49 страницах, содержит 6 таблиц, 8 рисунков и 4 приложения.

Основное содержание работы. Раздел 1. «Физико-географические и техногенные условия»

В административном плане рассматриваемая территория располагается в г. Аркадаке, в его центральной части по адресу: г. Аркадак, ул. Чапаева, д. 3.

Абсолютные отметки земной поверхности составляют 135-139 м.

Территория расположена на юго-востоке Восточно-Европейской равнины в зоне сочленения восточной окраины Окско-Донской низменности с западным склоном Приволжской возвышенности, в бассейне р. Хопер. Рельеф имеет плоскую, плоско-выпуклую форму и широкие, пологие склоны. На крутых склонах широко развиты промоины, овраги, осыпи, балки.

Согласно современному водохозяйственному районированию территории РФ, район работ относится к Донскому бассейновому округу.

Раздел 3 «Гидрогеологические условия района»

Район работ располагается в пределах Приволжско-Хоперского артезианского бассейна II порядка, входящего в свою очередь в состав Восточно-Русского артезианского бассейна I порядка.

4 Природная гидрогеологическая модель месторождения и схематизация гидрогеологических условий

Раздел содержит два подраздела.

4.1 Геолого-гидрогеологическая характеристика месторождения

В соответствии со схемой гидрогеологического районирования территории России, район работ располагается в пределах Приволжско-Хоперского артезианского бассейна II порядка, входящего в свою очередь в состав Восточно-Русского артезианского бассейна I порядка

4.2 Схематизация гидрогеологических условий

Участок работ относится к артезианским месторождениям платформенного типа I группы. Гидрогеологические условия участка простые, подземные воды приурочены к спокойно залегающим коллекторам выдержанной мощности.

В пределах участка оцениваемого водозабора водоносный сеномантуронский комплекс распространён повсеместно. Залегают водовмещающие породы в интервале 30-56 м.

Основными источниками формирования запасов подземных вод является инфильтрация атмосферных осадков.

Для прогнозных расчетов геофильтрационная схема представляется в виде напорного пласта, неограниченного в плане и имеющего непроницаемые вертикальные границы

5 Расчет параметров фильтрации по результатам опытной одиночной откачки проведенной на участке работ

Основной целью выполненных работ являлось геологическое изучение и оценка запасов подземных вод для водозабора, состоящего из одной

Питание рек происходит, за счет атмосферных осадков и разгрузки подземных вод.

1.1 Геоморфология

Район работ расположен на юго-востоке Восточно-Европейской равнины в зоне сочленения восточной окраины Окско-Донской низменности с западным склоном Приволжской возвышенности, в бассейне р. Хопер. Рельеф имеет плоскую, плоско-выпуклую форму и широкие, пологие склоны. На крутых склонах широко развиты промоины, овраги, осыпи, балки.

1.2 Орогидрография

Согласно современному водохозяйственному районированию территории РФ, район работ относится к Донскому бассейновому округу.

Гидрографическая сеть представлена р. Хопер и его притоками: р.р. Аркадак и Ольшанка. Основанная водная артерия – река Хопёр пересекает территорию в меридиональном направлении. Верховье и устье её находятся за пределами площади работ.

Раздел 2 «Геологическое строение»

В тектоническом плане по мезозойскому структурному этажу район работ расположен на сочленении таких крупных структур, как Воронежская антеклиза и западный борт Рязано-Саратовского прогиба, в области развития Аркадакской депрессии. Осадочный чехол рассматриваемого района представлен отложениями мезозойского и кайнозойского возраста.

Подраздел 2.1 «Тектоника»

Район работ располагается в пределах Ломовско-Цимлянского мегапрогиба и имеет типичное платформенное строение.

В структуре фундамента выделяется два мегаблока: северо-восточный - приподнятый (А), и юго-западный - опущенный (В). Первый соответствует Рязскому антиклинорию, второй - Липецко-Воронежскому синклинорию.

Среди пород фундамента в поднятом блоке преобладают гнейсы архея, в опущенном - вулканогенно-осадочные образования протерозоя. Блоки имеют ступенчатое строение.

скважины, расположенной на территории элеватора в г. Аркадак. Потребность в воде составляет $105 \text{ м}^3/\text{сут}$, $38,325 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$.

Целевым назначением использования подземных вод является техническое водоснабжение элеватора г. Аркадака.

Для оценки фильтрационных параметров, определения производительности скважин были выполнены опытно-фильтрационные работы, заключающиеся в проведении одной опытной одиночной откачки на две ступени понижения.

Так как скважина эксплуатируется, то перед проведением откачки работа скважины была остановлена на 12 часов для установления статического уровня. Продолжительность откачки составила 24 часа.

По результатам откачки из скважины определен только коэффициент водопроводимости водовмещающих пород.

По результатам проведенного опыта были построены графики понижения $S = f(lgt)$ и восстановления уровня $S^* = f(lgt)$ по каждой ступени понижения.

По результатам двух понижений уровня была построена кривая дебита для определения возможности получения заявленного дебита.

6 Изучение и анализ опыта эксплуатации оцениваемого водозабора

Заявленная потребность в воде составляет $105 \text{ м}^3/\text{сут}$, $38,325 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$.

Вода из скважины поступает в водопроводную сеть.

Скважина работает ежедневно, по мере необходимости в воде. Режим работы скважины определяется потребностью в воде. Включение и отключение скважины автоматизировано. Учет водопотребления ведется ежесуточно. Скважина оборудована краном для отбора проб воды и пьезометрическими трубками диаметром 25 мм для замера уровней подземных вод.

Водоотбор постоянный, составляющий $1 \text{ м}^3/\text{сут}$.

7 Лабораторные работы

Для характеристики качества подземных вод сеноман-туронского водоносного комплекса в период проведения гидрогеологических исследований из скважины отобрана проба воды на сокращенный химический анализ.

Целевым назначением использования подземных вод является техническое водоснабжение, в связи с чем требования к качеству подземных вод не предъявляются.

Сокращенный анализ включал в себя определение следующих компонентов: органолептические свойства, pH, сухой остаток, жесткость, сульфаты, хлориды, гидрокарбонаты, Ca, Mg, Na+K, NH₄, NO₃, NO₂, общее железо, марганец.

$$\text{Формула Курлова: } M \, 0,6 \frac{HCO_3 \, 56 \, SO_4 \, 35 \, Cl \, 9}{(Na+K) \, 47 \, Ca \, 29 \, Mg \, 24}$$

Таким образом, воды сеноман-туронского комплекса пресные, с минерализацией 0,6 г/л. По химическому анионному составу сульфатно-гидрокарбонатные, по катионному – смешанные. Содержание железа в воде составляет 1,78 мг/л. Величина общей жесткости составила 9,2 мг-экв/л.

8 Оценка запасов подземных вод

Водозабор состоит из одной эксплуатационной скважины.

Оценка запасов подземных вод на водозаборе выполнена гидродинамическим методом.

В работе будет находиться одна скважина. Режим эксплуатации водозабора — непрерывный. Расчетный срок эксплуатации — 10 тыс. суток. Для расчета принимается схема одиночного водозабора.

Производительность водозабора принимается равной 105 м³/сут. Максимальная нагрузка на скважину составит 105 м³/сут. Такая нагрузка на скважину подтверждена фактическим дебитом, полученным при проведении опытных работ (107,14 м³/сут).

Значения параметров фильтрации следующие: коэффициент

водопроницаемости – $68 \text{ м}^2/\text{сут}$, коэффициент проницаемости – $2,5 \cdot 10^4 \text{ м}^2/\text{сут}$.

8.1 Результаты оценки запасов подземных вод

В пределах разведанного Элеваторного участка Аркадакского месторождения подземных вод проведена оценка запасов сеноман-туронского водоносного комплекса. Величина запасов соответствует заявленной потребности в воде.

По рассматриваемому участку имеются все необходимые материалы, включающие паспортную документацию водозаборной скважины, сведения о техническом состоянии скважины, статическом и динамическом уровне, качестве подземных вод и санитарной обстановке участка водозабора.

По результатам выполненных работ произведен подсчет запасов по скважине для элеватора г.Аркадак. Геологическое строение и гидрогеологические условия участка изучены методом обобщения фондовых материалов, опытной одиночной откачки, анализов проб воды, изучения опыта эксплуатации водозабора. На основе всего полученного материала в пределах участка месторождения охарактеризовано геологическое строение и условия залегания сеноман-туронского водоносного комплекса, положение статического и динамического уровней подземных вод, литологический состав и фильтрационные свойства водонасыщенных пород. Изучено качество подземных вод. Наличие всех этих материалов и расчетов позволяет отнести запасы подземных вод к промышленной категории «В»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с «Классификацией запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод» для участка водозабора элеваторов г.Аркадак можно констатировать следующее:

– запасы подземных вод сеноман-туронского водоносного комплекса по условиям возможности использования по целевому назначению – балансовые;

– категория запасов по степени геолого-гидрогеологической изученности - В;

–участок месторождения по степени сложности геологического строения и гидрогеологических условий – 1-я степень (простые условия);