

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра общей геологии и полезных ископаемых

**Подсчет запасов кварцевого песка и песчано-гравийных смесей на участке  
месторождения Гришено-2**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студента 4 курса, 401 группы  
направления 05.03.01 «Геология»,  
профиль подготовки «Разведочная геология и экологический мониторинг»  
геологического факультета дневного отделения  
Мушкенова Алима Амангельдовича

Научный руководитель  
кандидат геол.- мин. наук, доцент

А.Г. Маникин

Зав. кафедрой  
доктор геол.- мин. наук, профессор

А.Ю. Гужиков

Саратов 2023

Введение. Подсчет запасов осуществляется на каждой стадии разведки и разработки месторождения и является заключительным этапом проведения геологоразведочных работ. В результате подсчета запасов и изучения месторождения в пределах изучаемого участка или всего месторождения устанавливаются: форму залежей, геологические и горнотехнические условия залегания для правильного выбора вскрытия и системы разработки месторождения, весовое или объемное количество полезного ископаемого в недрах, основные промышленные типы и сорта, а также качество полезного ископаемого, его технологические свойства, дают рекомендации по промышленному его использованию, оценивают степень изученности месторождения, надежности результатов подсчета запасов для решения вопроса о промышленном назначении запасов.

В данной бакалаврской работе изложены результаты детальной разведки и подсчета запасов кварцевого песка и песчано-гравийных смесей на участке месторождения Гришено-2.

Целью работы является подсчет запасов кварцевого песка и песчано-гравийных смесей на участке месторождения Гришено-2.

Полезным ископаемым на месторождении «Гришино-2» являются строительные пески с прослоями и линзами песчано-гравийных пород, приуроченные к водноледниковым и озерным отложениям.

По итогам выполненных работ, на основе параметров постоянных разведочных кондиций, проведен подсчет запасов песков строительных и песчано-гравийных пород месторождения «Гришино-2» по категориям С<sub>1</sub> и В, определена область их применения.

Бакалаврская работа состоит из 4 разделов, введения, заключения и содержит 41 страниц текста, 3 рисунка, 5 таблиц, 3 графических приложений. Список использованных источников включает 8 наименований.

Основное содержание работы. Начиная со второй половины XIX столетия в районе проводятся многочисленные геологические и гидрогеологические исследования, поиски полезных ископаемых, геофизические работы.

С 1990 г. площадь месторождения «Гришино- 2» располагается в границах перспективной площади на песчаное сырье № 80 в составе Дмитровской группы перспективных площадей.

В 2019-2021 гг. на месторождение «Гришино-2» проведено геологическое изучение в целях поисков и оценки месторождений общераспространенных полезных ископаемых – песков строительных и песчано-гравийных пород на участке «Гришино-2» площадью 45,87 га, расположенном в 0,05 км северозападнее д. Гришино Дмитровского городского округа Московской области.

Всего пробурено 20 скважин общим объемом 537,5 пог м. глубиной 12,0-39,5 м. Все скважины задокументированы.

Месторождение «Гришино-2» отнесено к группе мелких месторождений второй группы сложности геологического строения.

По результатам поисково-оценочных работ 2020 года:

1) утверждены балансовые запасы песков строительных и песчано-гравийных пород по категории  $C_1$  в следующих количествах:

- пески строительные – 1915,9 тыс. м<sup>3</sup>,
- песчано-гравийные породы – 1866,7 тыс. м<sup>3</sup>.

2) отмечено наличие на площади месторождения «Гришино-2» предварительно оцененных запасов песков строительных и песчано-гравийных пород категории  $C_2$  в количествах:

- песков строительных – 996,8 тыс. м<sup>3</sup>,
- песчано-гравийных пород – 1900,0 тыс. м<sup>3</sup>,
- объёмов почвенно-растительного слоя, пригодного для биологической рекультивации, в количестве 93,3 тыс. м<sup>3</sup>.

В геологическом строении разведанного месторождения, на пройденную

скважинами и шурфами глубину, принимают участие только четвертичные отложения.

Кайнозойская эратема представлена четвертичной системой мощностью 29-50 м. Четвертичная система сложена среднечетвертичными и верхнечетвертичными отложениями, средневалдайский-верхневалдайский горизонтами и смивременными отложениями. Породы песчаные, суглинки, супеси, гравий, галька и валуны.

В тектоническом строении изучаемого участка принимают участие два комплекса – нижний представлен сложнодислоцированным кристаллическим фундаментом, на нем с резким несогласием залегают слабо деформированные осадочные отложения палеозоя и мезозоя, при этом мезозойские отложения залегают на палеозойских с незначительным угловым несогласием. Данных о структуре фундамента практически нет. Фундамент достигла лишь одна скважина в Поваровке, где он вскрыт на абсолютной отметке -1548 м.

На кристаллическом фундаменте лежат осадочные отложения, мощность которых от 1763 м в юго-западной части территории (в Поваровке) увеличивается к северо-востоку до 2000 м. Слои палеозойских пород полого, в среднем 1,5-1,6 м/км, погружаются к северо-востоку. При движении с юго-запада на северо-восток появляются все более молодые горизонты карбона и пермь. Погружение палеозойских отложений не везде равномерно. На юго-востоке падение более крутое, около 2 м/км, в центральной части пологое – 1,5-1,6 м/км, на северо-востоке опять более крутое – около 3 м/км.

При сопоставлении структурного плана кровли фундамента и структурной схемы поверхности щелковских глин видно, что депрессия, осложняющая Дмитровское поднятие, обусловлена, возможно, древним тектоническим нарушением типа сброса в кристаллическом фундаменте. Мезозойские отложения на территории залегают очень полого с небольшим падением в северо-восточном направлении – около 0,7 м/км. Таким образом, между палеозоем и мезозоем наблюдается небольшое угловое несогласие – в

несколько минут. В древнечетвертичное время имели место небольшие по амплитуде движения как положительного, так и отрицательного знака, что привело к образованию разветвленной (ныне погребенной) гидрографической сети, унаследованной в основном современными реками.

В геологическом строении месторождения на глубину 10,0-39,5 м принимают участие:

- меловые отложения (K1ap);
- ледниковые отложения (морена) днепровского горизонта (gII<sub>dn</sub>);
- водноледниковые и озерные отложения днепровского-московского горизонтов (fglII<sub>dn</sub>-ms);
- ледниковые отложения (морена) московского горизонта (glII<sub>ms</sub>);
- отложения перигляциальной зоны оледенения валдайского надгоризонта (prIII);
- современный почвенно-растительный слой.

Полезным ископаемым на месторождении являются пески и песчано-гравийные породы.

Территория месторождения расположена в южной приосевой части Московского артезианского бассейна. Палеозойские и мезозойские отложения представлены толщами водоносных и водоупорных пород, образующими отдельные этажно расположенные водоносные горизонты и комплексы, которые находятся во взаимодействии друг с другом. Погружение осадочных пород в северо-восточном направлении и их литолого-фациальные особенности определяют закономерности изменения напоров, минерализации и химического состава подземных вод.

Грунтовые воды приурочены к четвертичным и частично верхнемеловым отложениям. Питание осуществляется за счет атмосферных осадков и за счет подпитывания водами дочетвертичных отложений.

Основной предпосылкой для постановки геологоразведочных работ являлись положительные результаты поисково-оценочной стадии работ, в результате которой было выявлено месторождение строительных песков и

песчано-гравийных пород с запасами в количестве 6679,4 тыс.м<sup>3</sup> по категориям С<sub>2</sub>+С<sub>1</sub>.

С целью разведки месторождение песков строительных и песчано-гравийных пород «Гришино-2» и перевода запасов в категории В и С<sub>1</sub> проведена доразведка.

Рельеф местности и топографический план удовлетворяет требованиям для выполнения геологоразведочных работ и проектирования карьера по разработке участка.

Исходя из геологических особенностей, условий залегания и морфологии (пластообразная залежь с невыдержанным строением, мощностью и качеством полезной толщи), а также с учетом размеров и запасов полезных ископаемого (до 10 млн. м<sup>3</sup>), месторождение «Гришино-2» является мелким пластообразным и по сложности геологического строения относится ко 2-й группе согласно Классификации запасов месторождений прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых.

С целью создания системы буровых разведочных пересечений полезной толщи на месторождении «Гришино-2» проведен комплекс буровых работ с опробованием керна скважин, позволяющий установить литологический состав и строение полезной толщи, выяснить горно-геологические и гидрогеологические условия ее залегания.

Весь материал, полученный в процессе проходки геологических выработок, подвергался непрерывному опробованию на полную мощность продуктивного тела по общепринятой методике. Опробование производилось отдельно по природным разновидностям полезного ископаемого.

В процессе геологоразведочных работ для изучения гидрогеологических условий участка выполнены замеры уровня подземных вод (УПВ).

Бурение скважин производилось как по необводненной, так и по обводненной частям толщи пород, поэтому проведены гидрогеологические

наблюдения при бурении, заключающиеся в фиксировании глубин появления и установления уровня подземных вод.

Лабораторными работами по рядовым пробам были определены следующие основные характеристики:

- зерновой состав с подсчетом модуля крупности;
- содержание пылевато-глинистых частиц (отмучиванием);
- содержание глины в комках;
- определение объемной насыпной массы;
- определение коэффициента фильтрации;
- определение угла естественного откоса в воздушно-сухом состоянии и под водой;
- определение содержания органических примесей.

Запасы полезных ископаемых подсчитаны методом геологических блоков по трем блокам категории С1 и одному блоку категории В. Подсчет выполнен в контуре проектного карьера.

При оконтуривании подсчетных блоков были учтены границы распространения полезной толщи в пределах лицензионного контура.

Верхняя граница подсчета запасов проводится по кровле полезной толщи, нижняя – на 4,0 м ниже уровня подземных вод.

К песчано-гравийным породам отнесены прослой с содержанием гравия более 10 %.

Блок В-1 расположен в северо-восточной части месторождения.

Площадь блока по верхней бровке карьера 37 782 м<sup>2</sup>. Средняя мощность пород внешней вскрыши составляет 4,91 м, внутренней вскрыши – 0,71 м, полезной толщи – 19,21 м. Доля песчано-гравийных пород в полезной толще составляет 37,9 %.

Запасы полезного ископаемого в блоке составляют 636,3 тыс.м<sup>3</sup>, в том числе:

- пески строительные – 395,1 тыс.м<sup>3</sup>;

- песчано-гравийные породы – 241,2 тыс.м<sup>3</sup>.

Средневзвешенное содержание гравия в полезной толще по блоку составляет 10,28 %. Выход гравия составляет 65,4 тыс.м<sup>3</sup>.

Блок С1-1 расположен в северной - северо-западной части месторождения.

Площадь блока по верхней бровке карьера 45 563 м<sup>2</sup>. Средняя мощность пород внешней вскрыши составляет 6,46 м, внутренней вскрыши – 0,22 м, полезной толщи – 14,21 м. Доля песчано-гравийных пород в полезной толще составляет 24,7 %

Запасы полезного ископаемого в блоке составляют 503,1 тыс.м<sup>3</sup>, в том числе:

- пески строительные – 378,8 тыс.м<sup>3</sup>;

- песчано-гравийные породы – 124,3 тыс.м<sup>3</sup>.

Средневзвешенное содержание гравия в полезной толще по блоку составляет 8,65 %. Выход гравия составляет 43,5 тыс.м<sup>3</sup>.

Блок С1-2 расположен в южной части месторождения.

Площадь блока по верхней бровке карьера 200 411 м<sup>2</sup>. Средняя мощность пород внешней вскрыши составляет 4,72 м, внутренней вскрыши – 0,11 м, полезной толщи – 21,63 м. Доля песчано-гравийных пород в полезной толще составляет 24,83 %.

Запасы полезного ископаемого в блоке составляют 3 640,9 тыс.м<sup>3</sup>, в том числе:

- пески строительные – 2 736,9 тыс.м<sup>3</sup>;

- песчано-гравийные породы – 904,0 тыс.м<sup>3</sup>.

Средневзвешенное содержание гравия в полезной толще по блоку составляет 6,27 %. Выход гравия составляет 228,3 тыс.м<sup>3</sup>.

Блок С1-3 расположен в центральной части месторождения. В блок выделена территория участка, занятая лесной растительностью.

Площадь блока по верхней бровке карьера 138 346 м<sup>2</sup>. Средняя мощность пород внешней вскрыши составляет 7,13 м, внутренней вскрыши – 0,73 м,

полезной толщи – 9,85 м. Доля песчано-гравийных пород в полезной толще составляет 21,93 %.

Запасы полезного ископаемого в блоке составляют 1241,0 тыс.м<sup>3</sup>, в том числе:

- пески строительные – 968,8 тыс.м<sup>3</sup>;
- песчано-гравийные породы – 272,2 тыс.м<sup>3</sup>.

Средневзвешенное содержание гравия в полезной толще по блоку составляет 6,72 %. Выход гравия составляет 83,4 тыс.м<sup>3</sup>.

Всего на месторождении «Гришино-2» запасы полезных ископаемых составляют

**6 021,3 тыс.м<sup>3</sup>**, в том числе:

- песчано-гравийных пород – 1 541,7 тыс.м<sup>3</sup>;
- песков строительных – 4 479,6 тыс.м<sup>3</sup>.

Объем пород внешней вскрыши составляет 2 372,1 тыс. м<sup>3</sup>, в том числе почвенно-растительный слой – 89,3 тыс. м<sup>3</sup>. Объем внутренней вскрыши составляет 145,5 тыс.м<sup>3</sup>.

Объемный коэффициент вскрыши в целом по участку недр – 0,42 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.

По результатам поисково-оценочных работ 2020 года суммарные запасы категорий С1+С2 составляли 6 679,4 тыс.м<sup>3</sup>. При повышении категорийности запасов в результате разведки, общие запасы уменьшились на 658,1 тыс.м<sup>3</sup>, что составляет 9,9 % от начальных запасов.

Эксплуатационные потери I группы (потери в массиве):

– потери полезного ископаемого в бортах карьера не определялись, так как подсчет

запасов производился в проектном контуре карьера с учетом принятой конструкцией бортов в конечном положении;

– потери (недобор) в почве мощностью 0,2 м над подстилающими породами во избежание разубоживания полезного ископаемого.

Эксплуатационные потери II группы (потери отделенного от массива полезного ископаемого):

– потери полезного ископаемого в кровле полезной толщи принимаются мощностью 0,2 м для исключения разубоживания песков вскрышными породами;

– потери полезного ископаемого при селективной выемке внутренней вскрыши – 0,2 м (0,1 м – в кровле прослоя и 0,1 м в подошве прослоя).

Промышленные запасы полезных ископаемых на месторождении «Гришино-2» составляют 5 884,69 тыс.м<sup>3</sup>, в том числе ПГП – 1 507,37 тыс. м<sup>3</sup>. Эксплуатационные запасы равны промышленным.

Эксплуатационный объем вскрышных пород – 2 598,52 тыс. м<sup>3</sup>, в т.ч. ПРС – 89,30 тыс. м<sup>3</sup>; коэффициент вскрыши – 0,44 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>.

Производительность карьера составляет: с 2022 по 2023 – 500,0 тыс. м<sup>3</sup>; с 2024 года – 1 000,0 тыс. м<sup>3</sup>.

Срок обеспеченности предприятия запасами при заданной производительности – 6,9 лет.

Потери при транспортировке (0,4 %) учитываются в производстве товарной продукции.

Среднегодовая производительность по вскрышным породам (с учётом эксплуатационного коэффициента вскрыши 0,44 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>) с 2022 по 2023 г.г. составит – 220,5 тыс. м<sup>3</sup>, в том числе ПРС – 7,5 тыс. м<sup>3</sup>; с 2024 года – 441,0 тыс. м<sup>3</sup>, в том числе ПРС – 15,0 тыс. м<sup>3</sup>.

Заключение. Проведенными работами на месторождении «Гришино- 2» исследована вся выделенная лицензионная площадь. Выявлено, что полезная толща участка приурочена к водноледниковым отложениям днепровско-московского горизонта. Средняя мощность полезной толщи, принятая к подсчету – 18,0 м. Мощность вскрыши составляет в среднем 5,23 м, в том числе почвы – 0,22 м.

По сложности геологического строения месторождение отнесено ко II группе.

На месторождении оценены запасы участка по категориям С1 и В, путем проходки 16 скважин ударно-канатным способом общим метражом 381,0 пог.м. Проведены опробование и отобраны пробы. По отобраным пробам песков и песков-отсевов из песчано-гравийных пород изучен гранулометрический состав и физико-механические свойства, дана радиационно-гигиеническая оценка. По гравию изучен петрографический состав, определена морозостойкость и радиационно-гигиеническая оценка.

По отобраным пробам изучен гранулометрический состав и физико-механические свойства. Модуль крупности природных песков и песков-отсевов составляет 0,53-2,79(средний 1,72), содержание фракции менее 0,16 мм – 4,48-73,51 % (среднее 21,11), пылевато-глинистых частиц – 2,0-46,55 % (среднее 10,97), коэффициент фильтрации – 0,01- 15,61 м/сут (среднее 4,89).

Среднее содержание гравия по месторождению составляет 7,48 %.

Запасы подсчитаны в контуре проектного карьера с ограничением по глубине 4 м ниже уровня подземных вод по категориям В+С1 – 6021,3 тыс. м<sup>3</sup>.

Объем пород внешней вскрыши составляет 2372,1 тыс. м<sup>3</sup>, в том числе почвенно-растительный слой – 89,3 тыс. м<sup>3</sup>. Объем внутренней вскрыши составляет 145,5 тыс.м<sup>3</sup>.

По степени разведанности участок недр «Гришино-2» вполне подготовлен для перехода к промышленному освоению.

