

УТВЕРЖДАЮ:

Директор  
Федерального государственного  
бюджетного учреждения науки  
Институт мерзлотоведения им.  
П.И. Мельникова Сибирского  
отделения Российской академии наук,  
доктор геолого-минералогических  
наук  
М. Н. Железняк

“ 11 ” ноября 2019 г.



### ОТЗЫВ

ведущей организации - Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова Сибирского отделения Российской академии наук на диссертационную работу **ЯННИКОВА АЛЕКСЕЯ МИХАЙЛОВИЧА** на тему **«ГИДРОГЕОЛОГИЯ ГЛУБОКИХ ГОРИЗОНТОВ ВМЕЩАЮЩИХ ТОЛЩ ТРУБКИ «ИНТЕРНАЦИОНАЛЬНАЯ» (РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ))»**, представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности **25.00.07 – гидрогеология**

Диссертационная работа Янникова Алексея Михайловича посвящена изучению гидрогеологических условий коренного месторождения алмазов трубки «Интернациональная» в отметках X, XI, XII, XIII, XIV, XV добычных блоков.

#### *Актуальность исследований*

В последние десятилетия в Западной Якутии при отработке глубоких горизонтов алмазных месторождений подземным способом возникла серьезная проблема, связанная с обводнением горных выработок выконапорными подземными рассолами. Недостаточное внимание к изучению и разрешению данной проблемы может обернуться весьма негативными последствиями и даже гибелью людей, как это случилось в августе 2017 г. на подземном руднике «Мир». Таким образом, углубленное изучение гидрогеологических условий и оценка степени их нарушенности на подземных рудниках является очень важным и актуальным научным направлением для безопасной эксплуатации месторождений Якутской алмазоносной провинции.

#### *Цель и задачи исследований*

Основной целью выполненных автором исследований являлось определение гидрогеологических параметров и характеристик толщ вмещающих пород трубки «Интернациональная» в пределах абсолютных



отметок от -660 до -1250 м, а также выявление факторов, влияющих на интенсивность излива подземных вод и на их продуктивность.

Для достижения поставленной цели автором были сформулированы следующие задачи:

- 1) систематизировать и проанализировать имеющиеся сведения о гидрогеологических условиях месторождения трубки «Интернациональная»;
- 2) изучить строение, состав и условия формирования коллекторов отложений толбачанской, эльгянской, нелбинской и юрегинской свит;
- 3) выявить закономерности самоизлива подземных рассолов в опытных скважинах и проявления газодинамических процессов;
- 4) охарактеризовать природные и техногенные факторы, влияющие на режим самоизлива подземных рассолов;
- 5) рассчитать коэффициент водопроницаемости пород и оценить характер его изменения по площади месторождения трубки «Интернациональная».

Диссертация состоит из введения, 8 глав, заключения (177 стр. текста, 38 рисунка, 45 таблиц). Список литературы включает 114 источников, из них 13 фондовых отчетов.

### *Содержательная часть работы*

В первой и второй главах диссертационной работы сделан краткий обзор гидрогеологической изученности региона, выделены основные периоды его изучения, описаны применяемые методы исследований и представлены сведения об истории промышленного освоения мирнинского кимберлитового поля, с выделением отдельных этапов геологического изучения территории. По литературным источникам рассмотрены геологические модели и схемы отработки месторождений трубок «Мир» и «Интернациональная».

В третьей главе изложены особенности геологического строения района исследований. В зависимости от литологических особенностей пород выделены отложения толбачанской, эльгянской, нелбинской и юрегинской свит в пределах шахтного поля изучаемого месторождения.

В четвертой главе приведено описание основных водоносных горизонтов Мирнинского кимберлитового поля и изложены результаты их опытно-фильтрационных испытаний. При этом автором выполнена актуализация и уточнение имеющихся данных за счет результатов, полученных им лично в период с 2013 по 2017 гг. Также в главе кратко изложена геологическая история региона, определившая особенности вертикальной гидрохимической зональности подземных вод.

В пятой главе рассмотрены особенности газонасыщенности пород толбачанской и эльгянской свит в интервалах абсолютных отметок от -697,8 м до -1040,3 м. Разрезы рассматриваемых свит автором разделены на зоны в зависимости от степени их газонасыщения. Отмечено, что в составе газов преобладает взрывоопасный метан (до 94%), что требует применения комплекса специальных мероприятий, в том числе бурения опережающих скважин при проходке горных выработок и дегазации горных пород.

В шестой главе рассмотрены основные приемы обработки опытных одиночных выпусков, приведена формула, по которой был выполнен расчет



коэффициента водопроницаемости пород в районе месторождения трубки «Интернациональная». На основании полученных результатов автором выделены четыре блока-зоны с разной водопроницаемостью пород.

Седьмая глава посвящена природным факторам, влияющим на интенсивность и режим самоизлива насыщенных рассолов по сети опытных скважин, пробуренных на горизонте -790 м рудника «Интернациональный». Автором сделана попытка проследить зависимость проявления самоизлива подземных вод из скважин от величины барометрического давления. Отмечено, что в большинстве случаев периоды самоизлива и их интенсивность в разных скважинах не совпадали по времени и не зависели от направленности изменения атмосферного давления в точках измерения.

В восьмой главе выполнен анализ воздействия буровзрывных работ на режим и интенсивность самоизлива подземных вод из скважин. Установлено, что периоды самоизлива в 70% случаев совпадали с временем проведения горнопроходческих буровзрывных работ, когда среднее количество применяемого аммонита в пересчете на энергию было эквивалентно 375-385 мДж.

#### ***Новизна исследований и полученных результатов, научных положений и рекомендаций***

Проведенные А.М. Янниковым полевые и лабораторные исследования позволили уточнить гидрогеологический разрез в районе алмазоносной трубки «Интернациональная» и выделить внутри толбачанского водоносного комплекса 15 пластов-коллекторов, определяющих обводнение месторождения.

На основе изучения пространственного распределения фильтрационных свойств горных пород толбачанской свиты автором обоснована зависимость водопроницаемости коллекторов от малоамплитудной тектоники в пределах околотрубочного пространства.

Диссертантом впервые количественно оценено влияние барометрического давления и буровзрывных работ на интенсивность самоизлива природных рассолов толбачанского водоносного комплекса в скважинах, пробуренных в горных выработках.

Автор принимал непосредственное участие в полевых работах, вел документацию керна при бурении опытных скважин, участвовал в проведении режимных гидрогеологических наблюдениях за дебитами скважин и их гидродинамических опробованиях. При анализе полученных результатов использовал общеизвестные методы гидрогеодинамики и гидравлики водонасыщенных сред в условиях неустановившегося, нарушенного и квазистационарного режимов, обрабатывал и обобщал результаты лабораторных исследований керна, воды и газа.

#### ***Значимость для науки и практики полученных автором результатов***

Выполненная работа имеет важное значение для оценки гидрогеологических и гидрогеохимических условий на алмазных месторождениях Западной Якутии. В ходе проведения научных исследований автором решены следующие конкретные практические задачи:



- подтверждена главенствующая роль коллекторов толбачанской свиты в обводнении месторождения трубки «Интернациональная», выделены наиболее водообильные интервалы, требующие пристального внимания при дальнейшей эксплуатации рудника;

- охарактеризована газовая обстановка в районе трубки «Интернациональная»;

- оценены техногенные и природные факторы, влияющие на интенсивность притока природных рассолов в подземные горные выработки и изменения дебита поступаемых в них пластовых газов.

### **Замечания**

Имеющиеся основные замечания по диссертационной работе А.М. Янникова сводятся к следующему.

1. Весьма несопоставимо по объему представлены в диссертации отдельные главы. Объемы одних (главы 1, 6 и 8) составляют всего 3-5 страниц, а текстовые части других достигают почти 60 страниц (глава 7). Подобное несоответствие вряд ли является правомерным, поскольку текстовые части объемом 3 страницы обычно не называют главами.

2. Представляя общую геологическую характеристику Мирнинского кимберлитового поля (глава 3) автору следовало бы дать корреляционный анализ вмещающих пород трубок «Интернациональная» и «Мир», чтобы выявить их особенности и сопоставимость.

3. При знакомстве с описанием гидрогеологических условий района работ (глава 4) напрашивается необходимость сводной таблицы фильтрационно-емкостных показателей исследуемых водоносных комплексов. Наличие подобной таблицы явилась бы и наглядным обоснованием первого защищаемого положения, сформулированного автором.

4. К техногенным факторам, влияющим на формирование режима самоизлива пластовых вод в горных выработках, автором почему-то не отнесен процесс обратной закачки дренажных рассолов в водоносные комплексы. Этот процесс, безусловно, оказывает существенное влияние как на общую гидрогеологическую обстановку месторождения трубки «Интернациональная», так и на формирование режима и ресурсов подземных вод.

5. Одним из способов утилизации подземных рассолов, поступающих в горные выработки, помимо обратной закачки, могло бы стать их использование в качестве минерального сырья. Однако, с этих позиций подземные рассолы глубоких горизонтов трубки «Интернациональная» автором не анализируются, хотя они и содержат в своем составе в промышленных количествах такие ценные компоненты, как бром, калий и др.

### ***Конкретные рекомендации по использованию полученных результатов диссертационной работы***

Полученные автором результаты могут быть использованы геологическими и гидрогеологическими организациями при оценке ресурсного потенциала подземных вод Западной Якутии.



### Заключение

Диссертационная работа А.М. Янникова основана на большом фактическом материале, полученном автором в ходе выполнения многолетних геологоразведочных, режимных гидрогеологических и научно-исследовательских работ на алмазных месторождениях в Западной Якутии, в том числе на трубке «Интернациональная». Основные положения диссертации весьма обоснованы, отличаются научной новизной и практической значимостью. Автореферат диссертации соответствует ее содержанию. Результаты исследований автора по теме диссертации прошли апробацию на различных научных совещаниях и изложены в 9 работах, в том числе в четырех статьях, опубликованных в журналах, рекомендуемых ВАК.

Считаем, что диссертационная работа А.М. Янникова «Гидрогеология глубоких горизонтов вмещающих толщ трубки «Интернациональная» (Республика Саха (Якутия))» является научно-квалификационной работой, в которой на основании проведенных автором исследований проанализированы гидрогеологические условия трубки «Интернациональная», выделены основные пласты-коллекторы, оценены масштабы поступления пластовых рассолов в глубокие горные выработки рудника «Интернациональный», охарактеризованы природные и техногенные факторы, влияющие на интенсивность притока подземных рассолов.

Диссертационная работа А.М. Янникова в полной мере соответствует требованиям п. 9-14 действующего «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Янников Алексей Михайлович, заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.07 – Гидрогеология.

Представленный отзыв на диссертацию А.М. Янникова был обсужден и одобрен на заседании лаборатории подземных вод и геохимии криолитозоны Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова Сибирского отделения Российской академии наук (присутствовало 16 чел.; результаты голосования: «за» - 16 чел., «против» - нет, «воздержались» - нет; протокол № 5 от 11.11.2019).

Отзыв составлен сотрудниками Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова Сибирского отделения Российской академии наук:

Главным научным сотрудником, доктором геолого-минералогических наук, профессором Шепелёвым Виктором Васильевичем (шифр научной специальности: 25.00.07 - гидрогеология и 25.00.08 – инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение)

Начальником Вилюйской научно-исследовательской мерзлотной станции, кандидатом технических наук Великиным Сергеем Александровичем (шифр



научной специальности: 25.00.08 – инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение)



*С.А. Великин*

С.А. Великин

Ведущим научным сотрудником, исполняющим обязанности заведующего лабораторией подземных вод геохимии криолитозоны, кандидатом геолого-минералогических наук, Павловой Надеждой Анатольевной (шифр научной специальности: 25.00.08 – инженерная геология, мерзлотоведение и грунтоведение)

*Н.А. Павлова*



Н.А. Павлова

Адрес организации: 677010, г. Якутск, ул. Мерзлотная, 36.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова Сибирского отделения Российской академии наук

Тел./факс (4112) 334476,

Web-сайт: <http://mpi.ysn.ru>

E-mail: [mpi@ysn.ru](mailto:mpi@ysn.ru)