

медного купороса и гидрокарбоната натрия в твердом состоянии; 2) при взаимодействии металлической меди и воды.

Малахит не образовался при смешении растворов и при взаимодействии водных растворов и карбонатных пород. Однако, это противоречит данным по Гумешевскому месторождению на Урале, где участки с богатой малахитовой минерализацией тяготеют к контакту выветрелых сульфидных руд и подстилающих их мраморов.

По данным эксперимента, подземные воды должны иметь гидрокарбонатный натриевый состав. Гидрокарбонатные воды характерны для верхней части разреза, образуются при взаимодействии углекислого газа и атмосферных осадков. Источником натрия в подземных водах могут являться полевые шпаты, а также процессы континентального засоления, происходящие в условиях аридного климата.

#### Литература

1. Берг Г. Геохимия месторождений полезных ископаемых. 2-е издание. Перевод с немецкого Навашиной Н.А. Москва-Ленинград, ОНТИ НКТП СССР, 1937, 427 с.
2. Бетехтин А.Г. Курс минералогии. Учебное пособие. Москва. КДУ. 2007, 721 с.
3. Глинка Н.К. Общая химия. Учебное пособие для ВУЗов. Москва, ИнтегралПресс, 2007, 728 с.
4. Голева Г.А. Гидрогеохимические поиски скрытого оруденения. Москва. Недра. 1968, 291 с.
5. Зверев В.П., Кононов В.И. и др. Миграция химических элементов в подземных водах СССР. Закономерности и количественная оценка. Труды. Выпуск 261. Москва. Наука. 1974, 239 с.
6. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов. Справочник в 6 книгах. Книга 4. Москва. Экология, 1996, 416 с.
7. Иориш В.С., Юнгман В.С. Химический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова. База данных термодинамических величин - [www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru)
8. Керн Р., Вайсброт А. Основы термодинамики для минералогов, петрографов, геологов. Перевод с французского Федотьева К.М. Москва. Мир. 1966, 278 с.
9. Колотов Б.А. Гидрогеохимия рудных месторождений. Москва. Недра 1992, 192 с.
10. Колотов Б.А., Крайнов С.Р., Рубейкин В.З. Основы гидрогеохимических поисков рудных месторождений. Москва. Недра. 1983, 199 с.
11. Крайнов С.Р., Рыженко Б.Н., Швец В.М. Геохимия подземных вод. Теоритические, прикладные и экологические аспекты. Издание 2, дополненное. Москва. ЦентрЛитНефтеГаз. 2012, 672 с.
12. Нюссик Я.М., Комов И.Л. Электрохимия в геологии. Ленинград. Наука. 1981, 240 с.
13. Овчинников А.М. Гидрогеохимия. Москва. Недра. 1970, 200 с.
14. Пеков И.В., Лыкова И.С. Минералогический Альманах. Рубцовское месторождение (Северо-Западный Алтай, Россия): минералогия зоны окисления. Том 16, выпуск 1, 2011, 79–80 с.
15. Романцева Л.М., Лещинская З.Л., Суханова В.А. Сборник задач и упражнений по общей химии. Издание второе, переработанное и дополненное. Москва. Высшая школа. 1991, 288 с.
16. Сауков А.А. Геохимия. Москва. Наука. 1966, 487 с.
17. Смирнов С.С. Зона окисления сульфидных месторождений. Ленинград-Москва. ОНТИ НКТП СССР. 1936, 291 с.
18. Шуйский А.В. Экспериментальная минералогия и генезис выращиваемого малахита. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. СПбГУ. Санкт-Петербург. 2015, 185 с.

### ГЕОКРИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ВОСТОЧНО-МЕССОЯХСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Э.И. Галеева

Научный руководитель доктор г.-м.н. Л.А. Строкова

*Национальный исследовательский томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

В данной статье рассмотрено геокриологическое районирование условий территории Восточно-Мессояхского НКГМ, расположенного на Гыданском полуострове. Рассмотрены инженерно-геокриологические условия месторождения: характеристика мерзлых грунтов, геокриологические процессы, которые важны при прогнозе и оценке геокриологических процессов, что важно для линейных объектов.

Целью данной работы является оценки инженерно-геокриологических условий Восточно-Мессояхского НКГМ по результатам приведенных инженерно-геологических изысканий для прогноза изменений инженерно-геологических условий трассы в связи с освоением.

Задачи:

Выполнить анализ результатов инженерно-геологических изысканий, на основании чего произвести:  
районирование территории трассы по геоморфологическим особенностям;  
типизацию инженерно-геокриологических условий;  
выделение участков с развивающимися (или потенциально опасными) негативными инженерно-геокриологическими процессами;

Районирование Восточно-Мессояхского месторождения выполнено на основе ландшафтной дифференциации территории по типам местности, отличающимся степенью и характером расчленения рельефа, особенностями распространения ММГ. Выделено три типа местностей [1]:

А (озерно-аллювиальный) – данный участок представлен супесями, подстилаемыми песками мелкозернистыми. На некоторых участках сверху перекрыты торфяники, вмещающие полигонально-жильные льды.

Б (нерасчленённая пойма рек) – участок представлен суглинками, супесями, подстилаемыми мелкозернистыми песками.

**СЕКЦИЯ 6. ГИДРОГЕОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ.  
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЯХ**

В (морская равнина) – разрез отложений представлен суглинками и глинами.

**Таблица 1**

**Оценка пораженности территории по типам местности негативными инженерно-геологическими процессами**

Типы местности	Инженерно-геологические процессы															Сумма баллов			
	Заболачивание			Солифлюкция			Термо-эрозия			Криогенное пучение			Термо-карст						
	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2				
Озерно-аллювиальный																			6
Нерасчленённая пойма рек																			6
Морская равнина																			6

**Баллы:** 0 – практически отсутствует по площади; 1 – присутствует местами или локально по площади; 2 – распространённо по всей площади. **Сумма баллов:** 1-3-наименее сложное; 4-5 –относительно сложные; 6-7 – наиболее сложные. **Итог:** 6 баллов (наиболее сложный тип местности) – 100 % территории трассы.

Общая длина участка 97 км. Основная часть проходит по морскому типу местности – около 30 % от площади (примерно 29,1 км). Наиболее важный криогенный процесс, который происходит на данном участке – солифлюкция, который распространен на склонах. Наиболее распространенным из неблагоприятных инженерно-геокриологических процессов является криогенное пучение грунтов сезонноталого слоя, которое активно проявляется на заболоченных и обводненных участках всех геоморфологических уровней.

Наличие мерзлых, малольдистых грунтов в верхней части разреза – 5 % от общей площади участка (примерно 4,85 км), может привести к развитию термоэрозии. Данный процесс будет происходить на участках, прилегающих к крутым бортам речных долин и берегам озер, что приведет к формированию отдельных различных размеров оврагов, врезов и промоин. Со строительными работами, проводимыми на данной территории увеличивается термоэрозионные процессы, связанные с увеличением концентрации поверхностного стока при нарушении и удалении растительного и мохового покровов.

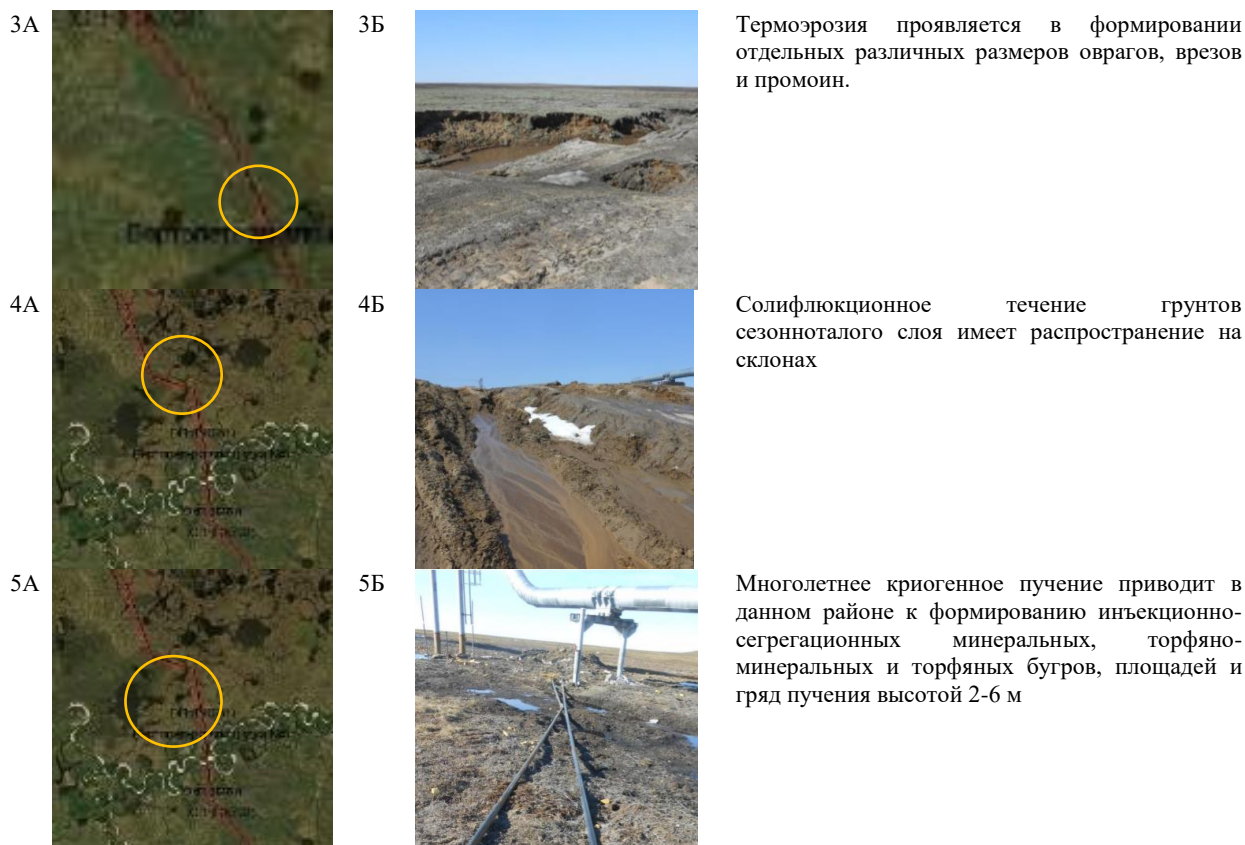
Заболоченные участки на данной трассе занимают 20% от общей протяженности. Из-за избытка атмосферных осадков, залегающие многолетне мерзлые породы являются водоупором, что обуславливает слабую дренированность. Развитие подтопления может привести к деформации фундаментов и наземных конструкций сооружений, вызванной изменением прочностных и деформационных свойств грунтов, к изменению химического состава, агрессивности и коррозионной агрессивности грунтов и подземных вод. Представлен рисунок 1 дешифровочных признаков проявления опасных инженерно-геологических процессов.

Был выполнен анализ результатов инженерно-геологических изысканий, благодаря чему проведено районирование территории, типизация территории по инженерно-геокриологическим условиям. По сложности инженерно-геологических условий территория трассы относится к сложной (III) категории разработки [4]. По совокупности проявления природных процессов территории относится к категории «опасная» [5].



Подтопленные участки обследуемого нефтепровода. В рассматриваемом районе выделяются так же надмерзлотные воды, аккумулирующиеся в слое сезонного оттаивания грунтов и в грунтах надмерзлотных таликов.

Временное подтопление из-за таяния снег. Следует учесть тот факт, что в период весеннего снеготаяния, а также в летнее время на данной территории присутствует временный горизонт «верховодка».



**Рис.1. Таблица децифровочных признаков проявления опасных инженерно-геологических**  
 Условные обозначения: А – космоснимки территории; Б – фотографии обследованных участков желтым кругом  
 обозначены места проявления процессов

#### Литература

1. Голодковская Г.А. Принципы инженерно-геологической типизации месторождений полезных ископаемых // Вопросы инженерной геологии и грунтоведения. М.: Изд-во МГУ, 1983. Вып. 5. С. 355–369.
2. Геокриологические условия Западно – Сибирской газоносной провинции, Из-во «Наука», Сибирское отделение, Новосибирск 1983г
3. Трофимов В.Т. Инженерно-геологические карты: учебное пособие / В.Т. Трофимов, Н.С. Красилова. – М.: КДУ, 2008, - 383
4. [Методы региональных инженерно-геокриологических исследований для равнинных территорий. М.: Недра, 1986. – 207 с, ил. (ВСЕГИНГЕО).

### ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБЫЧИ МЕТАНА ИЗ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ НА ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ТУТУЯССКОГО РАЙОНА КУЗНЕЦКОГО БАССЕЙНА

А.Г. Гридасов

Научный руководитель доцент К.И. Кузеванов

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия**

В Кузнецком угольном бассейне интенсивно развивается новый промысел – добыча метана из неразгруженных от горного давления пластов угля. В естественных условиях метан сорбирован в угольных пластах ниже зоны газового выветривания, на глубине от нескольких сотен метров. Для извлечения газа угленосную толщу необходимо вскрыть скважинами с земной поверхности, далее путём откачивания подземных вод сформировать депрессионную воронку, в которой под влиянием градиента давления активируются процессы десорбции и миграции газа в направлении добывающей скважины [5]. Таким образом, процесс добычи угольного метана сопряжен с постоянным откачиванием высокоминерализованных подземных вод зоны замедленного водообмена, которые способны привести к загрязнению водных объектов в силу несовместимости их состава и свойств с пресными природными водами. Особенно актуальна проблема влияния угольнометанового промысла на подземные воды Тутуяского района, где ранее разведано уникальное в масштабах Кузбасса месторождение пресных подземных вод, а в ближайшие годы планируется добывать угольный метан.

При проектировании угольнометанового промысла на площади формирования ресурсов месторождения подземных вод, важно избежать противоречия данных сфер недропользования. Поэтому на предпроектной стадии для обоснования видов и объёмов гидрогеологических исследований необходимо представить рабочую гипотезу о