

***ГЕОЛОГІЯ***

**Безлепкін М.І., ст.гр ГЛгр10-4, Солдатенко В.П. к.г-м.н, доцент**  
(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

### **ЗАСТОСУВАННЯ НОВИХ ТРАНСФОРМАНТ ГРАВІТАЦІЙНОГО ПОЛЯ ПРИ ОЦІНЦІ ПЕРСПЕКТИВ НАФТОГАЗОНОСНОСТІ ШЕЛЬФУ ЧОРНОГО МОРЯ ЗА ГРАВІМЕТРИЧНИМИ ДАНИМИ**

*Вступ.* Пошуки нафти і газу в Україні в теперішній час придбали особливу актуальність. Використання гравіметрових зйомок при вивченні нафтогазоперспективних територій міцно ввійшло в світову практику геофізичних досліджень. Інформація, яку отримують за допомогою гравіметрії, дозволяє вивчати особливості будови кристалічного фундаменту і осадового чохла, уточнити тектонічну позицію території, виконати ідентифікацію, при сприятливих умовах, прямих ознаків локалізації покладів вуглеводнів. А це все сприяє істотному зниженню витрат на пошукове буріння, яке коштує дорого. Об'єкти дослідження при пошуках родовищ нафти і газу мають значні розміри як в плані, так і в розрізі, але аномалії, які вони обумовлюють, мало контрастні, а їх інтерпретація неоднозначна. Нові підходи до тлумачення особливостей гравітаційного поля переслідують мету: виконати оцінку перспектив нафтогазоносності територій з конкретизацією найбільш перспективних ділянок.

*Стан проблеми.* У 1997 році К.Ф.Тяпкіним запропонована нова методика виявлення просторових закономірностей розташування нафтогазоносних структур в осадовому чохлі шляхом використання систем розломів фундаменту; образно кажучи, зроблена спроба «зазирнути в осадовий чохол через кристалічний фундамент» [ 1].

*Методика досліджень.* Лініаментний аналіз гравітаційного та магнітного полів має досить давню історію і його методика початково практично була копією методики аналізу лінійних елементів космо- та аеро- знімків. Ця методика складалась з етапів виділення та аналізу лініаментів.

Методика аналізу лініаментів включає такі етапи (після створення цифрової моделі поля, тобто після формування рівномірної матриці поля на площі дослідження).

1. Розрахунок модуля і азимута градієнта полів.[2]
2. Перетворення поля градієнта в поле лініаментів.
3. Розрахунок гістограм розподілення лініаментів по напрямку.
4. Азимутальна фільтрація поля лініаментів по переважаючим напрямкам.
5. Обчислення функції лінійності вихідного поля на основі відфільтрованого поля лініаментів.

Такий підхід дозволяє отримати оцінку перспективності територій на корисні копалини, що просторово пов'язані з розломами у фундаменті, безпосередньо через трансформування гравітаційного поля без проміжного етапу відновлення розломів. Його ефективність підтверджується дослідженнями в межах ділянки шельфу Чорного моря.

Обчислення функції лінійності виконувалось із залученням методу „ковзаючого вікна” з метою запобігання переважаючого впливу окремих ділянок поля з інтенсивними градієнтами над ділянками, де градієнти, що зумовлені розломами різних напрямків, компенсують один одного і тим самим нівелюються. Отримано три варіанти функції лінійності – ділянка розглядалась суцільно (рис.а), а також ділянку розбито на менші з кількістю „вікон” 2x2 (рис.б) і 3x3 (рис. в)

*Висновки і рекомендації.* Перш за все слід відзначити, що на всіх варіантах функції лінійності гравітаційного поля свердловини попадають в межі підвищених значень або впевнено тяжіють до них. Цей факт дозволяє стверджувати, що отриманий результат є стійким. Саме співпадання точок, що відображають у якості свердловин перспективні на вуглеводні місця, з підвищеними значеннями функції лінійності, які асоціюються з розломами у фундаменті, свідчить про: а) високу ефективність запропонованого підходу для застосування у

комплексі інших методів прогнозування нафтогазоперспективних ділянок; б) підтвердження просторового зв'язку нафтогазових структур з розломами у фундаменті, а особливо – із зонами їх перетину.

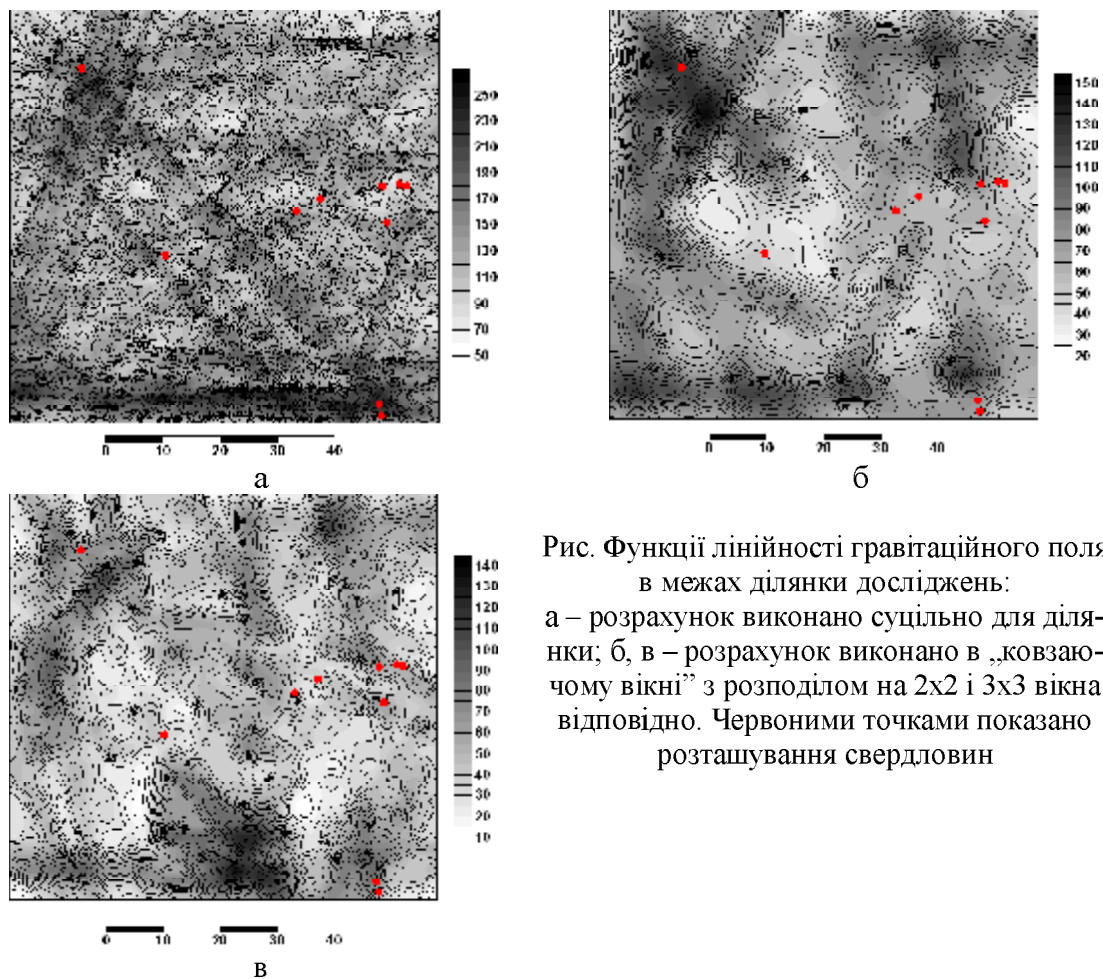


Рис. Функції лінійності гравітаційного поля в межах ділянки досліджень:  
 а – розрахунок виконано суцільно для ділянки; б, в – розрахунок виконано в „ковзачому вікні” з розподілом на 2х2 і 3х3 вікна відповідно. Червоними точками показано розташування свердловин

Аналіз гравітаційного поля, що виконано, дозволяє виділити щонайменше три перспективні на вуглеводні зони. Перша розташована на південному заході ділянки і охоплює свердловину Придніпровська-2. Друга включає підняття Голіцина зі смугою на північ до меж ділянки. Третя, і найбільш перспективна, розташована у вигляді смуги завширшки 10-15 км вздовж південного краю ділянки. Причому, як третя зона, так і смуга на північ від підняття Голіцина, є новою інформацією про перспективність території.

Представлена методика прогнозування спирається на технологію відновлення систем розломів у фундаменті, однак сам результат у вигляді функції лінійності поля не є геологічним у повному сенсі. Для отримання геологічних результатів у вигляді тектонічних схем необхідно залучати максимально доступну геологічну інформацію.

#### Список використаної літератури

1. Тяпкин К.Ф. Роль систем разломов фундамента при оценке перспектив нефтегазоносности осадочных бассейнов. Труды международной геофизической конференции EAGE, Москва, 1997.
2. Солдатенко В.П. К вопросу вычисления и анализа гравии-линеаментов // Науковий вісник НГУ, 2003, №6, -С. 87-89.

**Бундира Т. В.** студентка гр. ГЛгр-11-2

**Научный руководитель: Поляшов А. С.,** кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры общей и структурной геологии.

(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

### **АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ТЕКУЧИХ ВОД И ИХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ (НА ПРИМЕРЕ БАЛКИ КАНАКА, АР КРЫМ)**

На южном берегу Крыма инженерно-геологические процессы связаны с природными и техногенными факторами. Особую актуальность представляют стоки поверхностных вод в осенне-весенний периоды.

Цель работы: исследовать особенности проявления динамики перемещения поверхностных текучих вод и дать прогноз возможным инженерно-геологическим последствиям.

Задачи:

1. Построить топографические профили по руслу и нормально руслу балки в средней ее части, проанализировать особенности рельефа и соответственно особенности стока поверхностных вод.
2. Разработать модель формирования оползневых процессов, вызванных особенностями стока поверхностных вод в разных частях балки Канака.
3. На основании предложенных моделей выполнить прогноз развития инженерно-геологических последствий в разных частях русла балки и на ее бортах.

Поверхностные текучие воды – один из важнейших факторов преобразования рельефа земной поверхности. Они формируют эрозионные и аккумулятивные формы рельефа. Особенности этих форм и динамика их развития зависят от состава и устойчивости к выветриванию коренных горных пород. Последнее часто может определять интенсивность развития инженерно-геологических процессов. Тектоника, в свою очередь, предрасполагает к участию в эрозионных процессах коренных горных пород.

Проанализируем особенности рельефа земной поверхности в районе русла балки Канака (рис. 1).



Рис. 1. Продольный профиль рельефа балки Канака.

По продольному профилю можно выделить три зоны по видам развития эрозионно-аккумулятивных процессов:

I – зона преимущественного развития эрозионных процессов;

II – зона с фрагментарной аккумуляцией обломочного материала на выположенных участках профиля;

III – зона преимущественного аккумулятивного накопления осадков.

Поперечный топографический профиль в средней части балки представлен на рис.2.



Рис.2 Поперечный профиль рельефа (балка Канака)

По поперечному профилю также выделяем три зоны:

- I – зона развития преимущественно эрозионных процессов;
- II – зона аккумулятивных потенциально подвижных участков;
- III – зона аккумулятивно-эрозионных отложений.

В районе балки Канака на значительном расстоянии происходят аккумулятивные процессы под влиянием поверхностного стока. Аккумуляция в среднем течении Канаки объясняется подпором поверхностного стока со склонов правого и левого бортов. В горах такие процессы идут более интенсивно, а при сильных дождях — просто катастрофически. Там, где временные потоки выходят на пониженное более равнинное место, они разливаются в виде веера, откладывая здесь принесенный рыхлый материал, то есть образуются так называемые конусы выноса. Подобные отложения называются пролювием. От слияния конусов выноса образуются пролювиальные шлейфы.

Второй формой разрушительной деятельности поверхностных текучих вод является эрозия. Она приводит к механическому выносу твердых частиц и образованию эрозионной формы рельефа.

Водонасыщение пород, деятельность ветра, тяжесть массивов горных пород создают условия для образования оползневых процессов.

Основные причины — процессы, виновники оползней южного Крыма:

- накопление известнякового глыбового навала у подножия Караби Яйлы вследствие обвалов, вызванных как оползневыми смещениями, так и землетрясениями;
- абразионная деятельность моря, подрезающая и уничтожающая нижнюю часть оползня;
- эрозионные процессы в нижней части оползня, снижающие вес естественного контрфорса оползня.

Гидрогеологические условия оползневых склонов ЮБК характеризуются наличием трещинных вод в флишевой толще (в пределах зоны выветривания и зон тектонического дробления) и вод в «рыхлых» склоновых накоплениях. Модель оползневого процесса изображена на рис.3.

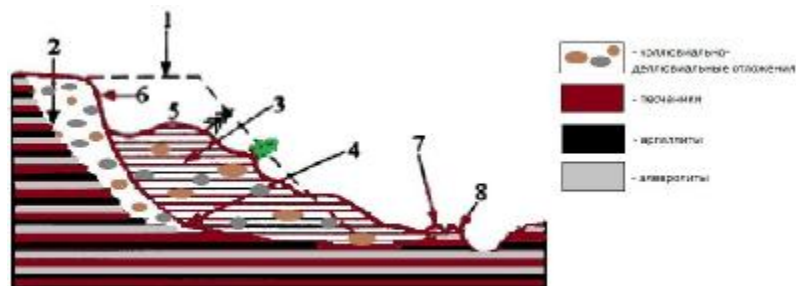


Рис.3. Схема оползневого процесса на ЮБК.

1 — первоначальное положение склона; 2 — ненарушенные слои; 3 — оползневой блок; 4 — поверхность скольжения; 5 — площадка оползневой террасы; 6 — стенка срыва оползневого тела; 7 — напорный оползневой вал; 8 — урез реки(балка).

#### Выводы:

- Все поверхностные воды производят различного вида работу. Чем больше масса воды и скорость течения, тем наибольший эффект ее деятельности. Это - один из важнейших факторов денудации суши и преобразования лика Земли.
- Такие процессы как эрозия, аккумуляция, оврагообразование - следствие поверхностного стока, которое несет негативное влияние на рельеф местности, изменения экологических условий. Их мониторинг позволит улучшить условия ведения хозяйственной деятельности человека, что повлечет за собой улучшение рекреационной обстановки.
- На стадии региональных исследований территории главное внимание надо уделять их инженерно-геологической оценке, выявлению оползневых участков и районов, предварительной оценке динамики оползней и их возможного влияния на существующие и проектируемые сооружения.
- На стадии детальных исследований обычно работы проводятся в два основных этапа: на первом в результате детального изучения строения оползня и причин его образования обосновывается схема противооползневых мероприятий, а на втором - выполняются дополнительные работы для обоснования проекта каждого из намечаемых мероприятий (поверхностный водоотвод, дренаж, подпорные или берегоукрепительные сооружения и др.).

**Вавриш Н.Г., аспирант**

**Научный руководитель: Рузина М.В., д.геол.н., профессор кафедры геологии и разведки месторождений полезных ископаемых**

*(Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)*

## **ПОСТМАГМАТИЧЕСКИЕ МИНЕРАЛЫ КИМБЕРЛИТОВ ПРОВИНЦИИ МУССЕНДЕ (АНГОЛА)**

Кимберлитовые трубки на территории Анголы впервые были установлены в северо-восточной части страны в бассейне р. Чикапа, в настоящее время в стране насчитывается более 670 проявлений кимберлитов. Длительное время основным объектом добычи алмазов в Анголе служили россыпные месторождения, но в последнее время в разработку вовлекаются и коренные месторождения кимберлитов.

Южная часть Ангольского щита в настоящее время является достаточно хорошо изученной. Однако в связи с обнаружением алмазоносных кимберлитов на территории северной части Ангольского щита (провинция Муссенде) в 2002 – 2009 гг. [1], несомненный интерес представляет исследование геологических, минералого-петрографических, геохимических особенностей кимберлитов, выявленных в вышеуказанном районе. В этой связи исследования вторичных преобразований кимберлитовых тел также необходимо для определения уровня эрозионного среза кимберлитовых тел.

Кимберлитовые тела провинции Муссенде, как правило, представлены несколькими петрографическими разновидностями пород: кимберлитовыми брекчиями, массивными кимберлитами порфировой структуры, содержащими ксенолиты горнблендитов, габбро, кристаллосланцев преимущественно биотит-гранат-плагиоклазового состава.

Основными минералами кимберлитов являются оливин (в основном серпентинизированный), ромбический пироксен, гранат, перовскит, биотит, флогопит. Цементирующий материал представлен массой карбонат-серпентинового состава.

Кимберлитовые брекчии интенсивно переработаны вторичными процессами: карбонатизацией, серпентинизацией, оталькованием.

Карбонаты представлены кальцитом, доломитом и стронцианитом. При микроскопическом изучении установлено, что порфиновый кимберлит в среднем содержит до 30 – 40% оливина, замещенного серпентином трех генераций.

Форма серпентиновых псевдоморфоз – округло-овальная. Вкрапленники по периферии замещены боулингом (келифитовые каемки), а в ядре развит серпентин двух генераций (серпофит и лизардит). Отдельные вкрапленники представлены псевдоморфозами бастиита по зернам исходного ромбического пироксена с таблитчатой формой зерен.

Среди ксенолитов в кимберлитах отмечаются следующие петрографические разновидности пород:

- 1) автолиты, представленные кимберлитом ранних генераций;
- 2) фрагменты карбонатных и терригенных пород;
- 3) ксенолиты метаморфизованных пород кристаллического фундамента;
- 4) различные ассоциации минералов-вкрапленников, основные разновидности которых представлены хромовой (хромистый гранат, хромшпинелид, хромдиопсид и др.) и титановой (титансодержащий низкохромовый гранат, магнезиальный ильменит). В составе вышеуказанных минеральных ассоциаций также отмечаются энстатит, магнезиальный оливин, флогопит, железистый оливин, субкальциевый пироксен.

Среди кимберлитовых разновидностей провинции Муссенде встречаются разновидности, интенсивно обогащенные флогопитом. В составе данных пород наблюдаются единичные порфириновые вкрапленники флогопита, серпентинизированные зерна оливина, оплавленные зерна трещиноватого граната (пирропа?). Трещины выполнены рудным минералом, биотитом и хлоритом. По периферии прослеживается тонкая оболочка келифита [2] серпентин-карбонат-хлоритового состава.

Ксенолиты кимберлитовых брекчий содержат фрагменты горнблендитов и интенсивно переработанного вторичными процессами габбро.

Среди изученных кимберлитовых брекчий встречаются разновидности, которые могут быть отнесены к типу автолитовых, сформировавшихся в результате смешения нескольких мантийных выплавок различных по составу дифференцированных пород, залегающих на разных уровнях мантии [3,4]. Автолиты представлены минеральными агрегатами, состоящими из идиоморфных зерен серпентинизированного оливина, окруженных каймой мелкопорфирового кимберлита.

В зоне выветривания встречаются следующие разновидности кимберлитов:

1) желтовато-бурые с белесым оттенком породы, сохранившие реликтовую, кластически порфириовидную структуру. Текстура породы комбинированная, представленная сочетанием брекчиевидной, ячеистой (у петрокластических вкрапленников) и на отдельных участках порошковатой. В составе породы прослеживаются идиоморфные и овальные вкрапленники измененного оливина с келифитовыми оторочками, а также реликты пород основного и ультраосновного состава. Цементирующее вещество представлено мелкозернистым кимберлитом, преобразованным вторичными процессами;

2) измененный кимберлит порошковатой текстуры, афанитовой структуры, на отдельных участках прослеживаются реликты кластически-порфириовидной текстуры. Состав данной разновидности кимберлита характеризуется развитием агрегатов карбоната, каолинита, монтмориллонита и гидроокислов железа.

Кимберлиты зоны выветривания в целом представлены тонкозернистой породой, состоящей из таблитчатых зерен кальцит-доломитового состава, «погруженных» в тонкодисперсный каолинит-гидрослюдисто-монтмориллонитовый агрегат. На отдельных участках наблюдаются колломорфноподобные скопления кальцита и сферолитовые образования, состоящие в основном из халцедона. Наличие минерального парагенезиса серпентин+сапонит в составе кратерной фации наиболее изученных кимберлитов региона исследований позволяет предположить небольшой уровень эрозионного среза кимберлитовых тел.

### Перечень ссылок

1. Вунда Т.М. Статистическая обработка составов индикаторных минералов кимберлитов района Муссенде (Ангола). – Науковий вісник НГУ. – 2009. - №12. – С. 32 – 36.
2. Вторичные минералы кимберлитов / Зуев В.М., Харьков А.Д., Мельник Ю.М., Мовчан Н.П. – К.:Наукова думка, 1987. – 250с.
3. Минеральные включения в гранатах из кимберлитов Якутии, их генетическое и прикладное значение / А.И. Боткунов, В.К. Гаранин, А.Н. Крот, Г.П. Кудрявцева // Геол. рудн. м-ний. – 1987. - №1. – С. 15 – 29.
4. Коренные месторождения алмазов мира / Харьков А.Д., Зинчук Н.Н., Крючков А.И.. – М.: Недра, 1998. – 555 с.



**Головко Екатерина, студентка группы РР-13-1м  
(ГВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)**

## **ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ МИНЕРАЛОВ ЖЕЛТЯНСКОГО РУДОПРОЯВЛЕНИЯ ЗОЛОТА**

### **Месторождения золота**

Геолого-промышленные типы месторождений золота подразделяются на главные и второстепенные. К главным относятся: 1) древние золотоносные конгломераты; 2) гидротермально-метасоматические месторождения, заключенные в вулканотектонических постройках, архейских зеленокаменных поясах, песчано-сланцевых углеродистых формациях и терригенно-карбонатных и карбонатных формациях; 3) золотоносные россыпи. Второстепенные и комплексные типы месторождений золота связаны со скарнами, с сульфидной медно-никелевой и хромитовой платиноносными формациями, с золотоносными корами выветривания, с зонами окисления сульфидных руд.

### **Месторождения золота Украины**

Ресурс - около 3 тыс. тонн. Основные месторождения - Карпаты, Донбасс, Кировоградская, Днепропетровская области и Крым. Основная проблема добычи украинского золота - трудоемкость, поскольку содержание желтого металла в рудах самых изученных и богатых месторождений составляет всего 5-7 граммов на тонну.

**Цель работы – изучение особенностей минералов с целью перспектив разработки золотоносных месторождений.**

Желтянское рудопроявление находится в поле развития железисто-кремнистых образований криворожской серии, которые прослеживаются в виде узкой ( шириной 150-250 м), иногда прерывистой полосы субмеридиального простирания, контролируемой Криворожско-Кременчугским разломом.

По результатам бурения в пределах рудопроявления установлена рудоносная зона протяженностью около 800 м при ширине 60-100 м. В ее разрезе присутствуют рассланцованные амфиболиты, кварц-биотитовые и кварц-графит-хлоритовые сланцы, а также силикатные магнетитовые и безрудные кварциты.

В пределах зоны оконтурено три рудных тела мощностью от 0,7 до 3,5 м с содержанием золота больше 2,5 г/т. Главными минералами рудных тел являются кварц (40-60% ) и хлорит (5-30%), при этом среди рудных минералов наиболее распространен магнетит.

Под микроскопом изучено 32 аншлифа, изготовленных из керн скважин. В результате обнаружены следующие рудные минералы: пирит, халькопирит, пирротин, арсенопирит, сфалерит, галенит; самородные висмут и серебро; гематит, магнетит, рутил.

По результатам исследования показано, что главным сульфидом рудопроявления является пирит. Он обнаружен во всех аншлифах в количестве от 30% до 99%. Под микроскопом этот минерал представлен преимущественно цепочками зерен удлинённой формы (от 1,5 до 3,5 м в длину), в меньшей степени – линзовидными, гнездообразными и прожилковидными их скопления, выполняющими трещины сланцеватости и пустоты во вмещающей породе. Нередко и сами выделения пирита подроблены и разбиты трещинами. Мелкие его зерна часто обладают хорошим идиоморфизмом, имеют квадратные, прямоугольные и треугольные сечения, нередко образуют сростки.

Данные лазерного микроспектрального (ЛМА) и рентгеноспектрального микрозондового (РСМА) анализов свидетельствуют о том, что пирит содержит 46,72-48,14% железа и 51,86-52,86% серы, а из примесей – лишь кобальт в количествах 0,28-1,01%.

По степени распространения в изученных аншлифах на втором месте после пирита находится халькопирит. Он выявлен в 13 аншлифах и составляет в них 1-50% от всех сульфидов. Халькопирит выделяется в микротрещинах, микрополостях и пустотах, где его выделения имеют поперечные размеры от 10 до 150 мкм. Этот минерал также образует гнездообразные скопления, в основном сложенные выделениями неправильной формы размером от 5 до 30 мкм. Чаще всего его образования приурочены к участкам окварцевания и хлоритизации. В некоторых шлифах были обнаружены сростки пирита с халькопиритом.

Пирротин в количестве до 1% обнаружен в семи аншлифах рудопроявления. Практически во всех шлифах он встречается в виде одиночных включений в пирите размером от 20 до 80 мкм в поперечнике, имеющих преимущественно пластинчатую форму. В некоторых аншлифах пирротин также встречается в арсенопирите в виде включений овальной и удлиненной формы размером от 20 до 30 мкм.

Арсенопирит был выявлен в восьми аншлифах, где он нередко встречается в виде мелких зерен, имеющих призматические и ромбовидные сечения. Присутствуют выделения арсенопирита удлиненной, боченкообразной, линзовидной и овальной формы размерами до 350x150 мкм. Кроме того, был обнаружен мономинеральный прожилок этого минерала длиной приблизительно 1,4 мм и зерна клиновидной формы длиной до 0,5 мм. Нередко выделения арсенопирита обладают слабой, но заметной анизотропией. Также иногда выделения арсенопирита, которые имеют удлиненную форму, встречаются среди пиритовых агрегатов. В арсенопирите содержатся примеси меди (0,005-0,04%), кобальта (0,01-0,14%), никеля (0,01-0,07%), хрома (0,001-0,06%), титана (0,001-0,004%), свинца (до 0,001%), серебра (до 0,04%), цинка ( в двух анализах следы – более 0,01%) и золота (до 0,03%).

Сфалерит присутствует в трех исследованных аншлифах в количествах до одного процента. Встречаются неправильные и удлиненные выделения сфалерита размером от 20 до 400 мкм в поперечнике. Нередко в сфалерите присутствует халькопирит в виде вкрапленности. Обнаружено гнездообразное скопление неправильных выделений сфалерита (1,5-2 мм в поперечнике), приуроченных к зоне трещиноватости в породе, залеченной жильным материалом.

Самое незначительное рудопроявление среди сульфидов имеет галенит, который встречен лишь в одном аншлифе в виде выделения удлиненно-неправильной формы длиной примерно 2 мм. В этом шлифе галенит входит в состав полиминерального агрегата, в котором присутствуют самородные серебро и висмут.

Магнетит выявлен в 10 аншлифах в количестве от 1 до 20%, чаще всего выполняет трещины сланцеватости и представлен выделениями неправильной формы до 90 мкм в поперечнике; реже в сечении он имеет округлые формы (размером 250-300 мкм). В шлифах магнетит также представлен слабокристаллизованными агрегатами и тонкой вкрапленностью. Иногда в магнетите присутствуют мелкие зерна пирита.

Гематит встречен в двух аншлифах в количестве меньше 1%. Обычно он присутствует в виде выделений округлой, близизометричной и удлиненной формы с максимальными поперечными размерами 50-60 мкм. Иногда он находится в микротрещинах и пустотах в ассоциации с халькопиритом.

Рутил выявлен в двух шлифах в количестве 1 и 2%. Он находится во вмещающей породе в виде достаточно равномерной сыпи зерен, которые имеют размер до 70 мкм в длину. Встречаются округлые зерна размером 20-25 мкм в поперечнике, иногда находящиеся в сростках с пиритом.

Взаимоотношения между рудными минералами, которые обнаружены при изучении аншлифов, позволяют наметить очередность их образования. При этом предварительно следует сделать два предположения: 1) оксидные минералы (магнетит, рутил и гематит), очевидно, были образованы ранее сульфидных и самородных минералов; 2) возможно, что присутствуют несколько генераций сульфидом. Исходя из этого, предполагаемая упрощенная

последовательность образования рудных минералов на Желтянском рудопроявлении может иметь следующий вид: оксидные минералы –> пирит –> мышьяковистый пирит –> арсениопирит –> пирротин + халькопирит + сфалерит + галенит +самородные висмут и серебро.

В процессе исследования можно сделать такие выводы: для золотодобычи придется уничтожить огромное количество пахотных земель, цена которых гораздо больше, чем полученный металл. Если же добывать руду шахтным способом, то затраты вообще подскочат до заоблачных высот. Кроме того, для извлечения золота из руды применяют ядовитые вещества (цианиды), и обогатительные фабрики создают огромный риск для природы и людей.

Доценко І.О., студентка гр.РФ-13-1м

Науковий керівник: Лозовий А.Л., к.г.н., доцент, доцент кафедри геофізичних методів розвідки

(Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ, Україна)

## ЕМІСІЯ ВОДНЮ ЯК МОЖЛИВИЙ ПЕРЕДВІСНИК ЗЕМЛЕТРУСІВ У КОНТЕКСТІ ТЕОРІЇ ЛАРИНА

За основу своєї теорії Ларін використав фундаментальні засади сучасної астрофізики та теорії плазми. За його думкою, розподіл хімічних елементів під час формування планет Сонячної системи відбувався не у залежності від атомної маси елементів, а головним чином, відповідно до потенціалу їх іонізації. Приміром, гелій практично не іонізується, а цезію достатньо світла газової лампи аби втратити зовнішній електрон. Внаслідок цього явища, при формуванні протопланетних дисків елементи, що легко іонізуються, захоплювалися магнітним полем і залишалися в навколосонячному просторі, в той час як нейтральні частинки, та елементи з високим потенціалом іонізації виносилися на периферію Сонячної системи.

Теорія Ларіна невідпорно свідчить, що не менш як 4,5% маси первинної Землі (а це, приблизно, 60% від загальної кількості атомів) мав складати водень. В умовах екстремально-го тиску та температур у внутрішніх шарах земної кулі, цей водень мав зберегтися у вигляді гідридів. Тож за теорією Ларіна геохімічна модель сучасної Землі має вигляд, представлений у Таблиці 1.

Під континентами, де потужність літосфери сягає, в середньому, 150 км, дістатися металосфери за допомогою сучасних методів буріння неможливо (найглибша свердловина, пробурена людиною становить 15 км). Але у зонах рифтогенезу теорія Ларіна передбачає наявність виступів силіцидів на глибині 3-5 км. Те саме стосується і рифтових зон у осьових частинах підводних хребтів, де силіциди мають підійтися до 1,5 км від поверхні дна світового океану. Якщо згадати, що кілограм силіцидів за реакцією з водою виділяє 1200 літрів водню та 13,5 мегаджоулів тепла, стає зрозумілим, що теорія Ларіна відкриває перспективу виходу з енергетичної кризи, спричиненої тим, що запаси нафти та вугілля, як прогнозують, мають вичерпатися на протязі найближчих десятиріч.

Таблиця 1. Геохімічна модель сучасної Землі

Сфера	Інтервал глибин, км	Склад	
Літосфера	0 – 150	Силікати та оксиди	
Металосфера	150 – 2900	Сплави й з'єднання на основі кремнію, магнію і заліза	
Ядро	зовнішнє	2900 – 5000	Метали з розчиненим у них воднем і гідриди металів
	внутрішнє	5000 – 6371	Гідриди металів

Одним з прикладних аспектів теорії Ларіна може бути коротко та середньостроковий прогноз землетрусів. Соціальну та економічну значущість такого застосування фундаментальної теорії важко переоцінити; адже землетруси є найбільш руйнівними з природних явищ, що спричиняють велику кількість людських жертв. На сьогоднішній день жодні геофізичні ознаки, що передують підземному поштовху, не в змозі дати відповідь на три ключові питання, що являють собою сутність прогнозу: "Де, коли та з якою силою відбудеться землетрус?". Тож дослідження, що мають на меті поліпшення якості таких прогнозів на сьогоднішній день є надзвичайно актуальними.

Я вважаю, що спираючись на теорію Ларіна, слід детально дослідити такий передвісник землетрусів, як емісія водню з напружених шарів тектонічних плит у період підготовки підземного поштовху. Сам по собі факт підвищення концентрації водню у приземній атмосфе-

рі у період часу, що передує землетрусу, неодноразово підтверджувався натурними вимірами [1], але дотепер не була поставлена та вирішена задача системного моніторингу цього явища у масштабах усієї зони підготовки підземного поштовху, масштаби якої, як відомо, визначаються за формулою:

$$\rho = 10^{0.43M} \quad (1),$$

де  $\rho$  – радіус зони підготовки землетрусу, км;  $M$  – магнітуда землетрусу, балів.

Радон – продукт розпаду ізотопу урану  $^{238}\text{U}$ , є ідеальним показником напружень в земній корі, що передують землетрусам. У спокійних умовах його концентрація стабільна, оскільки процес міграції радону в атмосферу компенсується його надходженнями із земної кори. Міграція радону визначається макроскопічними коефіцієнтом дифузії, який, у свою чергу, залежить від виду деформації геологічної структури. Очевидно, що при стисненні порід коефіцієнт дифузії зменшується, а при розтягуванні – збільшується. У фазах, що передують землетрусу, ці процеси інтенсифікуються, що викликає модуляцію емісій радону. Зміни можуть досягати порядку величини.

Епіцентр землетрусу, як правило, знаходиться в зоні стиснення порід і там концентрація радону знижується відносно фонового рівня. Для землетрусу з магнітудою 5 радіус такої зони становить  $24 \pm 15$  км. Варіації концентрації радону починаються за 3-4 місяці до землетрусу і досягають максимальної інтенсивності за 1-2 тижні до події. Тож дослідження газових емісій у сейсмонебезпечних регіонах може надати інформацію щодо усіх складових, що необхідні для розробки прогнозу:

- місце поштовху – за просторовою структурою газових емісій;
- сила поштовху – за площиною поверхні, де відбуваються зміни інтенсивності газовиділення відносно фонових рівнів та за абсолютною величиною цих змін;
- час поштовху – за динамікою змін газових емісій.

Вочевидь, усі ці закономірності у повному обсязі поширюються і на емісії водню, а з урахуванням того, що коефіцієнт дифузії останнього набагато перевищує значення, характерні для радону, для водню слід очікувати більш вираженого ефекту.

Великий науковий та практичний інтерес полягає у встановленні зв'язку між ймовірними емісіями водню у моменти підготовки землетрусів та ефектом виникнення та розповсюдження у атмосфері та іоносфері так званих акусто-гравітаційних хвиль, що надійно ідентифікуються за результатами сучасних супутникових вимірювань та виступають знаним передвісником землетрусів. Саме природа виникнення акусто-гравітаційних хвиль сьогодні є предметом наукових дискусій у питаннях визначення літосферно-іоносферних зв'язків напередодні підземних поштовхів.

Відсутність системних досліджень у галузі моніторингу водневих емісій частково може бути пояснена браком апаратури, придатної для проведення відповідних польових досліджень, але з розробкою приладу [3] ця проблема виглядає вирішеною.

Результати досліджень виглядатимуть перспективно не лише в якості вихідних даних для визначення нового передвісника землетрусів, але й як аргумент у дискусії на користь чи проти теорії Ларіна, з якою сучасна геофізична спільнота продовжує пов'язувати великі надії.

### Література

1. Ларин В.Н. Наша Земля (происхождение, состав, строение и развитие изначально гидридной Земли), Москва, “Агар”, 2005
2. Shalimov S.L, Gokhberg M.B. Lithosphere-ionosphere coupling mechanism and its application to the earthquake in Iran on June 20, A review of ionospheric measurements and basic assumptions. Phys. Earth Planet. Interr. 105: 211-218, 1990.
3. Воропаев В.Ф, Кузьмин Д.Ю, Лупатов В.М. Портативный регистратор водорода для площадной съёмки и мониторинга, в сборнике “Комплексные сейсмологические и геофизические исследования Камчатки”, 2009.

УДК: 351.853 (477)

**Захарченко К.О.** студент гр. ГЛгр-13-1, **Приходченко Д.В.**, асистент каф. Загальної та структурної геології

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет»,  
м. Дніпропетровськ, Україна)

### **ТОКІВСЬКИЙ ВОДОСПАД – УНІКАЛЬНА ГЕОЛОГІЧНА ПАМ'ЯТКА ДНІПРОПЕТРОВЩИНИ (РОЗРОБКА ОПТИМАЛЬНОГО ГЕОЛОГО-ТУРИСТИЧНОГО МАРШРУТУ)**

У рамках плану розвитку геологічно-природничого туризму у Дніпропетровській області необхідно згадати дуже цікавий для туристів геологічний об'єкт – **Токівський водоспад** (рис. 1). Каскад водоспадів на річці Кам'янці (притока річки Базавлук) розташований біля села Токівське Апостолівського району Дніпропетровської області. Координати геологічної пам'ятки: 47°41'6"N, 33°56'30"E. Загальна висота цього єдиного на Дніпропетровщині водоспаду становить понад 6 м. Він утворився на виступах червоного граніту. Поряд знаходиться Токівський гранітний кар'єр. Водоспад є чудовим місцем відпочинку жителів та гостей району.



Рисунок 1 – Токівський водоспад, р. Кам'янка

**Геологічна будова об'єкту.** Токівський масив являє собою групу скель, які прорізає р. Кам'янка. Рожеві, червоні і сірі граніти (токівський комплекс мезоархею – 2770-2600 млн. років) представляють собою високоякісне облицювальне каміння, відоме далеко за межами України. Родовище складається з 4 ділянок (Водоспад, Центральна, Яма і Пекарня), розташованих по обидва боки р. Кам'янка. Розробляються з 1932 року і є визнаним універсальним каменем, який піддається всім видам обробки і застосовується у всіх фактурах.

Масив являє собою низку зближених і доволі великих тіл з останцями вміщуючих порід з широкою гамою гранітоїдних порід гібридного типу. Токівський масив складений переважно рожевими порфіровидними гранітами з характерним бузковим відтінком. Серед переважаючих рожевих гранітів зустрічаються ділянки сірих гранітів. Спостерігаються чисельні жилноподібні мономінеральні тіла, які представлені мікрокліном, альбітом та іншими плагіоклазами. За рахунок метасоматичних змін утворюються хлорит-біотитові сланці з кристалами гранату [1].

Фізико-механічні властивості граніту Токівського родовища:

- Щільність - 2670 kg/m<sup>3</sup>
- Водопоглинення - 0,55 %
- Міцність на стискування - 225 МПа
- Міцність при згині - 19 МПа
- Стиранність - 0,26 g/cm<sup>2</sup>

Мінеральний склад (%): мікроклін – 35, плагіоклаз – 35, кварц – 25, біотит – 4, інші.

Токівський масив має комплексне значення і як родовище облицювальних гранітів, і як чудовий елемент ландшафту і петрографічна пам'ятка природи.

#### **Історії та легенди, пов'язані з Токівським водоспадом.**

Давно, коли наші землі населяли племена чудових вершників та вправних лучників кіммерійців, жила у нашій краї юна Тамірис – донька хороброго царя Кібра. Якось Тамірис переслідували скіфи і на шляху Тамірис з'явилася степова річка. Річка попрохала її подарувати їй своє намисто. Заради порятунку Тамірис кинула намисто у воду. Переправившись на інший берег, вона помчала далі, не сподіваючись на диво. Та зненацька почувся страшенний грім, земля навколо річки затремтіла і здибилася камінням, котре накрило переслідувачів кіммерійки. Степом пронісся страшенний порив вітру, підсилюючи страхітливий гуркіт. Враз все стихло і озирнувшись назад Тамірис побачила, що води раніше тихої степової річки сяяли золотими іскрами, вигравали кришталем ніби й справді її прикрасило намисто кіммерійської царівни. Так з'явився водоспад на річці Кам'янці, котра впадає в Базавлук – притоку Дніпра (за О. Кравченко).

Друга місцева назва водоспаду – водоспад Калнишевського. Саме кошовий отаман Петро Калнишевський першим почав заселяти землі навколо Дніпра, що нижче порогів. Старожили розповідають, що на території нинішнього Червоного Току в Петра Калнишевського був маєток, поряд з яким було викопано глибокий колодязь із найсмачнішою в околиці водою, і про те, що біля колодязя зупинялися ночувати чумаки, прямуючи з Криму до Чигирини та Києва [2].

**Оптимальні транспортні рішення.** Віддаленість об'єкту від Дніпропетровська – 140 км. Приблизний час на проходження маршруту без урахування транспорту: 3 год.

Цікаві геологічні пам'ятки поряд: Шолоховський рожевий кварц, с Шолохово біля греблі через р. Базавлук. Координати 47°42'16"N, 33°59'34"E.

**На особистому транспорті:** з Дніпропетровська в Нікополь, проїжджаємо все місто, далі по трасі на Чертомлик. Проїжджаємо греблю на Каховському водосховищі, заїжджаємо в с. Ленінське. В середині села є стела загиблим воїнам, перед нею повертаємо праворуч і їдемо по трасі 15 км. Проїжджаємо покинутий ж/д переїзд і повертаємо праворуч. Згортаємо на степову дорогу і спрямовуємося по ній у бік річки. На узбіччі дороги стоїть кам'яний знак-вказівник "Токівські водоспади". **На громадському транспорті:** автобус Дніпропетровськ – Орджонікідзе. Далі автобус Орджонікідзе – с. Токівське. Від с. Токівське – 4-5 км. пішки у напрямку річкової долини.

#### **Перелік посилань**

1. Геологічні пам'ятки України (за ред. В.І. Калініна, Д.С. Гурського). В чотирьох томах. – Київ, 2007. – Том II. – 320 стор.
2. М. Богомаз. Річка називається... - Дніпропетровськ: Поліграфіст, 1998. - 78 с.

**Игнатов А.А., асист. каф. ТР МПИ, Ткаченко В.А., студент**

(Государственный ВУЗ "Национальный горный университет", г. Днепропетровск, Украина)

### ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ПОИНТЕРВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ СКВАЖИНЫ

Процесс цементирования исследовали всесторонне как теоретически, так и экспериментально; тем не менее, полученные результаты в большинстве своем неясны и противоречивы. Большинство авторов приходят к выводу, что одной из основных причин некачественного цементирования является наличие в стволе скважины кавернозных интервалов (глубокие в радиальном направлении уширения), внутри которых происходит накопление обломков разрушенной породы и образование высоковязких малоподвижных глинисто-шламовых паст. Если в процессе бурения наличие таких паст не вызывает особых осложнений, то их следует считать основными виновниками разных газо-, водо- и нефтепроявлений. Наиболее сложные условия наблюдаются в кавернах, которые имеют значительный диаметр и малую мощность [1].

Глинисто-шламовые пасты, находящиеся в кавернах, при поступлении цементного раствора в затрубное пространство активно смешиваются с ним, результатом чего является резкое падение технологических и технико-экономических показателей операции цементирования обсадных колонн.

В настоящее время перед спуском и цементированием обсадной колонны в скважину для очистки каверн от шлама и проработки ствола спускают новое долото (с центральной промывкой) в сочетании с жесткой компоновкой и, удерживая инструмент на весу, прорабатывают ствол скважины с промывкой при скорости подачи 40 м/ч. Однако такая технология не позволяет полностью очистить каверны от шлама, кроме того, вынесенный шлам из нижележащих каверн при движении восходящего потока оседает в частично очищенных вышележащих кавернах, что практически исключает возможность качественного цементирования кавернозных зон [2].

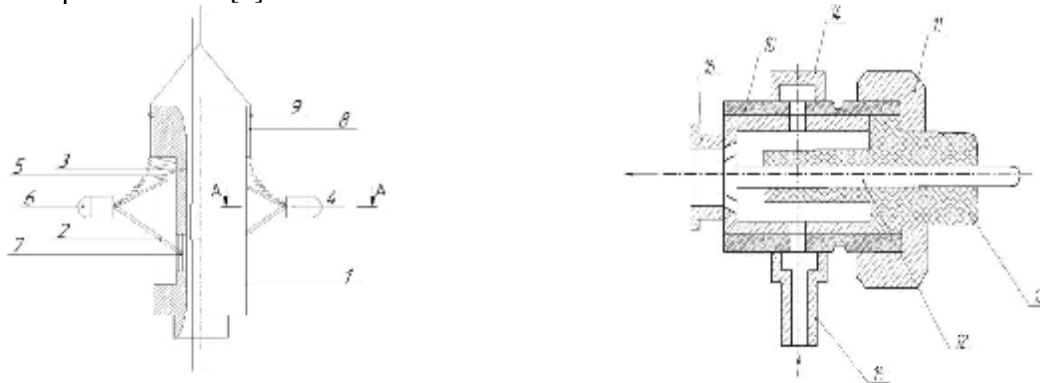


Рис. 1 Устройство для обработки ствола скважины УПО.

В связи со сказанным выше на кафедре техники разведки МПИ НГУ разработана конструкция устройства поинтервальной обработки ствола скважины (УПО) для обработки ее кавернозной зоны [3,4] содержащая полый цилиндрический корпус 1 и шарнирные механизмы 2, которые располагается в двух диаметрально противоположных пазах 3 и оснащены специальными проточными электрогидравлическими устройствами 4 (рис. 1). Эти устройства способствуют выбрасыванию жидкости со скоростью до 2000 м/с и созданию направ-



ленного воздействия на объекты обработки. Шарнирный механизм 2 с пружиной 5 и роликом 6 жестко прикреплен к замку 7, это обеспечивает управление работой устройства. Пружина 5 создает устройству необходимое прижатие при передвижении его по стенкам скважины. Ролик 6 необходим для обеспечения подвижного контакта устройства со стенками скважины.

На рис. 1 приведена общая схема устройства, где 1 – полый цилиндрический корпус; 2 – шарнирный механизм; 3 – два диаметрально противоположных паза для размещения соответствующих шарнирных механизмов с электрогидравлическими устройствами 4; 5 – пружины, которые предназначены для раскрытия и закрытия шарнирных механизмов относительно корпуса прибора; 6 – ролики, необходимые для обеспечения подвижного контакта со стенками скважины; 7 – замки; 8 – электрический грузоподъемный кабель, который закреплен на корпусе устройства с помощью хомутов 9.

Также на рис. 1. показан разрез электрогидравлического устройства 4 по линии А-А, где 10 - рабочая камера, в которой с помощью набросной гайки 11 закреплен положительный электрод 12, армированный полиэтиленовой изоляцией 13, 14 - кольцевой выступ корпуса рабочей камеры, который служит отрицательным электродом, 15, 16 - входное и выходное сопла соответственно.

Ударные волны, которые резко ускоряют движение жидкости в коаксиальной системе электродов 12, 14 рабочей камеры 10 формируются таким образом. Разрядный ток течет в радиальном направлении между двумя электродами. Положительным электродом является стальной стержень с конусообразным наконечником 12, расположенный на оси системы, а отрицательным – кольцевой выступ корпуса рабочей камеры 14. Радиальный ток разряда взаимодействует с концентрическим магнитным полем. Сила, направленная вдоль оси системы, способствует ускорению движения жидкости, которая поступает в рабочую камеру 10 через входное сопло 15. Из межэлектродного пространства через выходное сопло 16 жидкость выбрасывается со скоростью до 1000 м/с, захватывая за собой и жидкость, движущуюся по стволу скважины.

Обработка кавернозной зоны осуществляется при подъеме устройства, предварительно спущенного в скважину на электрическом грузоподъемном кабеле 8, который закреплен на корпусе устройства с помощью хомутов 9. Поскольку ствол скважины заполнен глинистым раствором, то для обеспечения беспрепятственного спуска устройства есть возможность в нижней его части размещать грузы-утяжелители.

При попадании в кавернозный интервал шарнирный механизм 2 с электродами 4 раскрываются за счет пружины 5. Раскрытие механизма фиксируется на поверхности датчиком, с помощью которого осуществляется автоматическое включение подачи электричества. При выходе устройства из очередной каверны, на ролик 6 шарнирного механизма 2 действуют сжимающие силы со стороны ствола скважины, и механизм с электродами смыкается, устройство в сложенном состоянии продолжает подниматься из скважины, открываясь в следующих кавернозных участках.

### Перечень ссылок

1. Ігнатов А. О., Кутепов І. І. Розробка пристрою для обробки кавернозної зони свердловини // Наук. вісн. НГУ. – 2010. – № 4. – С. 58 – 60.
2. Хангильдин Г. Н. Химический тампонаж скважин. – М. Л.: Гостоптехиздат, 1953. – 124 с.
3. Давиденко О.М., Ігнатов А. О., Кутепов І. І. До питання про вдосконалення пристроїв для оброблення стовбура свердловини // Породорозрушаючий і металлооброблювальний інструмент-технологія його виготовлення і застосування. Сб.н.тр. - Вып. 13 – К.: ИСМ НАН України, 2010. – С. 99-103.
4. Пат. 98034 Україна, МПК Е 21 В 37/02. Пристрій для обробки стовбура свердловини / Ігнатов А.О., Кутепов І. І. № а201009686; Заявлено 02.08.2010; Опубл. 10.04.2012; Бюл. № 7. - 3 с.

**Масловська Л.В. студентка гр. РГ-13-1с**

**Науковий керівник: Рудаков Д.В., д. т. н., зав. кафедри гідрогеології та інженерної геології**

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

### **АНАЛІЗ ЧИННИКІВ ПІДТОПЛЕННЯ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ (НА ПРИКЛАДІ М. ДНІПРОПЕТРОВСЬК)**

Виникнення надзвичайних ситуацій у Дніпропетровську значною мірою обумовлено підтопленням внаслідок як природних, так і техногенних процесів. Підтоплення території, спричинене підйомом рівня ґрунтових вод, супроводжується їхнім забрудненням, а також активізацією небезпечних екзогенних геологічних процесів – зсувів тиксотропно-пливунної природи, просідань, ерозії та ін.

У сучасному вигляді підтоплення міської території достатньо розвинене явище, яке спостерігається як на ділянках з пониженим рельєфом і проникними піщаними ґрунтами (лівобережжя і нижні тераси правобережжя), так і в межах районів правобережжя з більш високими позначками земної поверхні, складених слабопроникними лесовими суглинисто-супіщаними породами. До факторів розвитку підтоплення належать, зокрема, ускладнення поверхневого стоку, зменшення випаровування, втрати з водних комунікацій, специфічні властивості лесових ґрунтів, що уповільнюють дренажування.

За даними Дніпропетровської міської ради у потенційно підтопленому стані знаходиться майже 72% території міста: 17% – на території правобережжя та 55% – лівобережжя, при цьому на великій кількості ділянок глибина залягання рівня ґрунтових вод менша за 1,5 м.

Метою проведених досліджень є геолого-гідрогеологічний аналіз чинників підтоплення м. Дніпропетровськ, що необхідний для розуміння природи цього процесу з виявленням рис, типових для урбанізованих територій.

**Основна частина.** Місто Дніпропетровськ розташовується на зчленуванні двох великих геоморфологічних елементів – правобережної цокольної піднесеності рівнини та лівобережної Придніпровської рівнини – низовини. Це надає своєрідність рельєфу та певну спрямованість сучасних екзогенних геологічних процесів.

Основна частина Дніпропетровська розташована на правому підвищеному березі Дніпра, розчленованому ярами та балками глибоко врізаними в осадкові породи.

Балки виконують функції природних дренажів, однак у зв'язку із забудовою їх будинками, невпорядкованою засипкою сміттям, технологічними відходами, порушується природний режим відведення поверхневих та підземних вод. Це призводить до підвищення рівня ґрунтових вод та розвитку обвальних-зсувних явищ на забудованих схилах.

До забудови схилів територія дренажувалася системою ярів та балок, а рівень ґрунтових вод в лесах був на глибині 20–25 м від поверхні. Їх забудова призвела до збільшення величини живлення та підвищення рівня ґрунтових вод зі швидкістю 0,5–1,0 м/рік.

Так, наприклад, технологічними відходами коксохімічного заводу ім. Калініна та заводу металургійного обладнання засипана балка Сухий яр без пристрою по тальвегу колектора із дренажем та мережею зливостоків. Внаслідок цього підвищився УГВ, на забудованому схилі утворився та активно розвивається зсув, руйнуючи територію сел. Нового (більше 25 аварійних будинків).

У балці Діївській внаслідок неорганізованої засипки технологічними відходами заводу ім. Петровського та ім. Леніна активізувалися зсуви на забудованих схилах по вул.

Рубіжній, Фронтівій, Чорноземній, Комісарівській та на території лакофарбового заводу ім. Ломоносова.

Всі балки правобережжя мають водотоки, але днища їх заболочені. Походження водотоку пов'язано не тільки із розвантаженням водоносних горизонтів, але і з ненормованим скиданням промислових стоків (більше 500 тис. м<sup>3</sup>/добу) окремими підприємствами, як, наприклад, шинний завод, завод ДЗМО, ПМЗ, ДМЗ та ін. У межах центральної та гирлової частини балки засипані, а їх водотоки частково поміщені в систему підземних водостоків. Кількісна оцінка їх впливу на стан підтоплення у межах міста відсутня.

Крім того, значна лівобережна частина міста має низьке висотне розташування відносно рівня води у р. Дніпро, що також підвищує ризик підтоплення цієї території.

До основних антропогенних чинників порушення гідрогеологічного режиму на території міста Дніпропетровськ відносяться:

- 1) аварійні витoki з теплових мереж, систем водопостачання та водовідведення комунальних господарств і промислових об'єктів, що призводить до збільшення величини живлення горизонтів підземних вод та підйом їх рівнів до критичних глибин (3–5 м);
- 2) інтенсивна забудова та збільшення площ заасфальтованої поверхні, внаслідок чого знижується природна дренажність території, що сприяє формуванню «куполів» інфільтрації та додатковому зволоженню лесових ґрунтів;
- 3) засипка сміттям, технологічними відходами ряду балок, та, як наслідок, порушення балансу поверхневого та підземного стоку;
- 4) замулення русел водотоків з наступним підпором рівнів ґрунтових вод;
- 5) зарегулювання поверхневого стоку каскадом водосховищ, що ускладнило розвантаження підземних вод в місцях їх дренажування.

Щодоби з Аульського водогону до м. Дніпропетровськ подається 250 тис. м<sup>3</sup> води. Витoki із комунікацій складають приблизно 30% від загального об'єму, тобто близько 75 тис. м<sup>3</sup>/добу. Загальні водні втрати з водопровідно-каналізаційних мереж формують 2–3-кратне перевищення природного живлення ґрунтових вод і техногенний підйом їх рівнів до 15–25 м.

**Висновки.** Аналіз особливостей геологічної, геоморфологічної та гідрогеологічної будови м. Дніпропетровськ, впливу рельєфу та техногенних чинників на розвиток підтоплення показує, що порушення водного балансу підтоплених ділянок міста обумовлено сукупним впливом факторів. До природних факторів слід віднести низьке висотне розташування відносно рівня води у р. Дніпро лівобережної частини міста. На підвищеному правому березі Дніпра, який розчленований ярами та балками глибоко врізаними в осадкові породи, техногенними передумовами розвитку підтоплення є витoki із водних комунікацій, ненормоване скидання промислових стоків у водоймища, замулення русел водотоків, інтенсивна забудова та збільшення площ заасфальтованої поверхні, засипка сміттям ряду балок та ярів.

Таким чином, значна складність та різноманіття природної обстановки міста Дніпропетровськ утворює передумови виникнення підтоплення, а нерівномірний вплив антропогенних чинників посилює розвиток процесу, його інтенсивність, частоту та масштаби.

#### Перелік посилань

1. Рудаков Д.В. Оцінка параметрів інфільтрації для прогнозування підтоплення міських територій / Рудаков Д.В., Масловська Л.В. // Мат. міжн. наук. -практ. конф. «Шевченківська весна». К.: Логос - Вип. XI, ч. 2. 2013. – 544 с.

**Мялик А.В.** студент гр.Гл Гр 11-2

**Научный руководитель: Поляшов А. С.,** кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры общей и структурной геологии.

(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

### **ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЭКЗОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В СВЯЗИ С ТЕКТОНИЧЕСКИМ СТРОЕНИЕМ РЕГИОНА НА ПРИМЕРЕ Б.КАНАКА АР КРЫМ**

Цель: Изучение влияния тектонического строения на развитие экзогенных процессов.

Задачи:

- 1) Проанализировать тектоническое строение в районе б. Канака.
- 2) Выделить особенности развития экзогенных процессов на участках с разным геологическим строением.

Анализ полученных в ходе учебной геолого-съёмочной практики полевых материалов и архивных данных позволил установить следующие факты:

- рельеф сильно расчленен (перепад высот на расстоянии 8км превышает 1км);
- повсеместно развита овражно-балочная сеть;
- водные потоки имеют продольно-вытянутый характер в направлении моря;

На основании анализа КФС, выделены тектонические нарушения двух систем: северо-восточного простирания, которые параллельны береговой линии моря и северо-западного простирания. Пересечение этих нарушений разбивает верхнюю часть Земной коры на подвижные блоки, выведенные на разное гипсометрическое положение. В ходе эрозионных процессов подвижные блоки приобрели вид холмов, по склонам которых временные водные потоки образовали овражно-балочную сеть. Таким образом, тектонические нарушения играют главную роль в формировании рельефа земной поверхности на данной территории. Система разрывных вертикальных нарушений с наложенной речной сетью показана на рис. 1.



Рис. 1 Дешифрирование КФС  
Красный пунктир – тектонические нарушения  
Синий пунктир – речная сеть

На основании анализа геологического строения и геоморфологических особенностей земной поверхности на участке геологической съёмки выделены зоны со следующими видами экзогенных процессов:

Зоны	Береговая	Холмистая	Горная
Высоты	0-20м	20-400м	>400м
Породы	Флиш	Флиш	Известняки, конгломераты
Влияние тектоники	Отсутствует	Существенное	Значительное
Экзогенные процессы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Абразия</li> <li>• Физическое выветривание</li> <li>• Гравитационные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Работа текучих вод</li> <li>• Физическое выветривание</li> <li>• Водно-гравитационные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Физическое выветривание</li> <li>• Гравитационные</li> <li>• Суффозия</li> </ul>

Согласно данной таблицы, преимущественное развитие на ЮБК получило выветривание, связанное с гравитационными и водно-гравитационными процессами. Денудационные процессы развиты в основном за счет энергии текучих вод и прибрежно-морских движений вод моря.

Береговая зона сложена флишем (чередование песчаника, аргиллита, алевролита), при взаимодействии на него энергии морских волн и процессов выветривания происходит разрушение целостности слоев. Вследствие чего разрушенный материал, постепенно окатываясь, образует береговую террасу (абразия). Эта зона имеет ширину до 20м и заканчивается резким уступом (до 50м), по которому развиты такие гравитационные процессы как обвалы и осыпи, а при наличии большого количества атмосферных осадков происходят оползни. Влияние тектонического строения не проявляется.

Уступ и остальной участок до гор образует холмистую зону с шириной около 6 км. Она сложена тем же флишем, с небольшим покрывающим шаром глинистых отложений. Здесь максимально проявляется влияние тектонического строения. Сеть вертикальных разломов формирует расположение русел рек (руслый сток), что в свою очередь имеет влияние на развитие других экзогенных процессов, а именно выветривания, обвалов и осыпей на склонах балок и оврагов. Амплитуда их влияния напрямую зависит атмосферных осадков, поэтому изменяется во времени.

Последняя зона – горная. Перепад высот с предыдущей зоны очень высок (до 600м), она сложена в основном известняком с подстилающим слоем конгломератов. Из-за большого количества атмосферных осадков и горных условий здесь проявляются процессы выветривания и суффозии, время от времени происходят обвалы. Тектонические нарушения в этой зоне влияют на направление поверхностного стока, а так же активность карстообразования, а именно способствуют быстрому поступлению воды вглубь отложений известняка, образуя воронки и пещеры.

#### Выводы:

- 1) Выделены системы субвертикальных разломов, образующих подвижные блоки.
- 2) Отрицательные формы рельефа соответствуют местам заложения разрывных нарушений, положительные - центрам площадей обособленных блоков.
- 3) Интенсивность и разнообразие экзогенных процессов на земной поверхности южного берега Крыма обусловлены тектоническими особенностями геологического строения.

### Список литературы

1. Кратенко Л.Я., Общая геология – Д.: Национальный горный университет, 2007. – 352с.

**Надолинец Ю.В.** студент гр. РГ-13-1м

**Научный руководитель: Инкин А.В.,** к.т.н., доцент, докторант кафедры гидрогеологии и инженерной геологии

(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)

## ОЦЕНКА ВОДОПРИТОКОВ В КАРЬЕР МАЛЫШЕВСКОГО ТИТАН-ЦИРКОНИЕВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Титан и цирконий являются стратегическим сырьем для Украины, ресурсы которых весьма ограничены. Одним из ведущих предприятий, добывающим эти полезные ископаемые является Вольногорский горно-металлургический комбинат, разрабатывающий Малышевское месторождение с разведанными запасами рудных песков 157438 тыс. м<sup>3</sup>.

Для увеличения производительной мощности комбината проектируется новый карьер на Матроновско-Новоанновском участке, расположенный в Верхнеднепровском районе Днепрпетровской области. Территория карьера находится в пределах степной зоны и характеризуется неглубоким залеганием сложнопостроенного докембрийского фундамента, представленного образованиями архея и нижнего протерозоя, покрытого маломощным чехлом осадочных отложений кайнозоя. Гидрогеологические условия участка неоднородны вследствие различия осадочных пород по литологическому составу, условиям питания, циркуляции и разгрузки подземных вод, их гидродинамическим и гидрохимическим особенностям [1]. Подземные воды представлены основным безнапорным водоносным комплексом в миоценовых отложениях, водовмещающими породами которого являются пески полтавской серии и сарматского яруса. Фракционный состав песков преимущественно мелкозернистый с тонкозернистыми глинистыми включениями. Мощность водоносного горизонта изменяется от 11,5 м на Новоанновском участке до 24 м на Мотроновском. Дебиты скважин изменяются соответственно от 112,3 м<sup>3</sup>/сут до 172,8 м<sup>3</sup>/сут при понижениях 5,65 и 4,11 м. Статические уровни колеблются от 13,75 м до 22,51 м. Коэффициенты фильтрации, установленные по данным кустовой откачки составляют 2,97 и 3,05 м/сут, а коэффициенты уровнепроводности – 9,7\*10<sup>4</sup> м<sup>2</sup>/сут и 7,08\*10<sup>2</sup> м<sup>2</sup>/сут соответственно.

При создании и эксплуатации карьера на выделенном участке, вследствие нарушения естественных гидрогеологических условий, возникает опасность значительных притоков подземных вод, что в свою очередь может привести к серьезным осложнениям и прекращению добычи полезных ископаемых. В связи с чем, целью данной работы является оценка возможных водопритоков в проектируемый карьер на разных стадиях его эксплуатации для обеспечения безопасного технологического режима добычи рудных песков на Матроновско-Новоанновском участке.

Научно-промышленный опыт работы карьеров на месторождениях находящихся в аналогичных горно-геологических условиях показывает [2], что наибольшие водопритоки наблюдаются в начальный период отработки при срабатывании естественных запасов подземных вод. При этом, на протяжении 1,5-2 лет в обводненной зоне горных пород формируется воронка депрессии, после чего проходит заметный спад водопритоков и их относительная стабилизация.

Расчет ожидаемых водопритоков в карьер на конец второго года эксплуатации может быть выполнен по следующему выражению [3]:

$$Q = \frac{\pi K \cdot H^2}{\ln R - \ln r_n}, \quad (1)$$

$$R = r_n + 10H, r_n = \sqrt{\frac{F}{\pi}}$$

где  $K$  – коэффициент фильтрации;  $H$  – средняя мощность водоносного горизонта;  $R$  – радиус влияния;  $F$ ,  $r_n$  – соответственно площадь и приведенный радиус карьера.

Кроме подземных вод в обводнении карьера будут принимать участие атмосферные и ливневые осадки. Расчет водопритоков за счет их выпадения может быть рассчитан по формулам:

$$Q_{атм} = \frac{\Delta H \cdot F}{365}, \quad (2)$$

$$Q_{ливн} = \Delta H \cdot F \quad (3)$$

где  $Q_{атм}$ ,  $Q_{ливн}$  – водоприток за счет атмосферных и ливневых осадков соответственно;  $\Delta H$  – их среднегодовое количество.

В результате расчетов по формулам (1)-(3) был построен сводный график зависимости количества водопритоков от площади карьера (рис. 1).

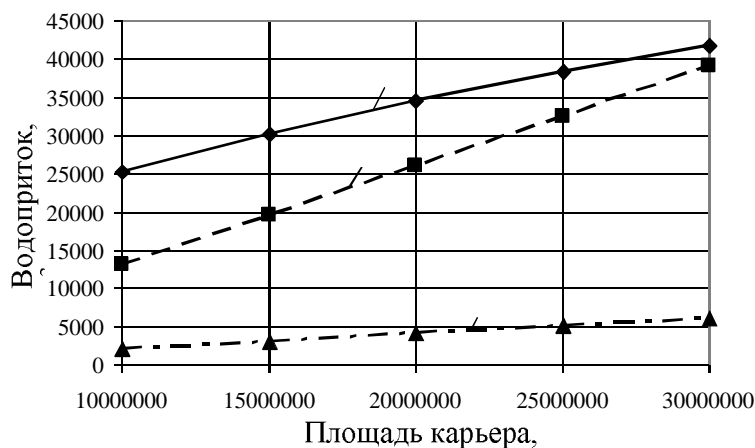


Рисунок 1 – Изменение водопритока в карьере от его площади: 1, 2, 3 – соответственно водоприток за счет подземных вод, выпадения атмосферных и ливневых осадков

Анализ графиков на рис. 1 однозначно показывает рост водопритока с увеличением площади отработки карьером Матроновско-Новоанновского участка рудных песков. При этом, наибольшее влияние на формирование водопритока имеют подземные воды. В среднем влияние подземных вод на 30% больше влияния атмосферных осадков, и на 80% больше ливневых. Полученные данные могут быть использованы как на стадии создания карьера, так и на стадии его эксплуатации при проектировании водоотводных мероприятий для безопасного ведения горных работ.

#### Перечень ссылок

1. Отчет о изучении гидрогеологических условий Матроновско-Новоанновского участка Мальшевско титан-циркониевого месторождения [Дочерне предприятие "Центрукргеология"] / В.А. Панченко // Черкассы – 2002. – 57 с.
2. Мироненко В.А. Горнопромышленная гидрогеология / В.А. Мироненко, Е.В. Мольский, В.Г.Румынин. – М.: Недра, 2010. – 216 с.
3. Справочное руководство гидрогеолога. Т. 2 / В.М. Максимов, В.А. Кирюхин, Б.В. Боревский и др. – Л.: Недра, 1979. – 295 с.

**Некрасова В.Э.** студентка гр. Глгр-11-2

**Научный руководитель:** Загриценко А.Н., к.т.н., доцент кафедры гидрогеологии и инженерной геологии

(Государственное ВУЗ "Национальный горный университет")

## **ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ПРЕДЕЛАХ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ**

В пределах грунтовых лессовых склонов существуют природные предпосылки для развития негативных инженерно-геологических процессов. Основным видом техногенной нагрузки склоновых частей городских территорий является плотная многоэтажная застройка территории и соответственно интенсивная эксплуатация всех типов водонесущих коммуникаций. Нарушения планировки застройки, поверхностного водоотвода и неконтролируемые утечки из водонесущих коммуникаций приводят к возникновению техногенных аварий. Так на территории ж/м "Тополь-1" в г. Днепропетровске (июнь 1997 г.) произошел крупномасштабный оползень-течение. В результате разрушены 9-ти этажный жилой дом, школа и частично два детских комбината. Объем оползневых масс составил 4,5 тыс. м<sup>3</sup>. Жилой массив непосредственно расположен на левом склоне балки Встречная.

Период между техногенной аварией и настоящим временем характеризуется протеканием инженерно-геологических процессов, предшествующим оползневым явлениям (локальная суффозия, эрозионные явления, ступенчатые оседания грунтов, деформации зданий). Они зафиксированы на смежном с оползневой участке в пределах жилого массива "Тополь-2".

Поэтому целью данной работы является обоснование первоочередных мероприятий по предупреждению и ликвидации локальных техногенных источников развития оползневых процессов. В соответствии с этим поставлена и решена задача по выявлению зон формирования критических источников развития механической суффозии, как одного из факторов активизации оползней.

Анализ результатов решения эпигнозных задач методом численного математического моделирования [1] позволил сформировать полную ретроспективную картину динамики формирования уровня режима подземных вод, где выделено два характерных периода.

В период с 1973 по 1997 гг. зафиксирован скачкообразный неравномерный по площади подъем уровня подземных вод на 20 м в грунтовом горизонте и на 23 м – в неогеновом. Наиболее интенсивный рост уровня со скоростью 0,95-2,25 м/год характерен для 1980-1990 гг. Результатами моделирования подтверждено, что формирование зон интенсивного увлажнения и увеличение скорости подъема уровня подземных вод, определяется составляющей инфильтрационного питания, величина которой увеличилась в 10 раз с 71 м<sup>3</sup>/сут до 740 м<sup>3</sup>/сут.

Инверсия режима подземных вод (понижение уровня) четвертичного водоносного горизонта в период с 1997 по 2012 гг. является реакцией массива на оползень, произошедший на соседнем ж/м "Тополь-1" и последующие инженерные действия, а именно укладку новых трубопроводов, переоборудование подземных сетей теплоснабжения на поверхностные, ремонт асфальтовых отмолок, создание дренажной сети, расчистка русла б. Встречная вблизи оползневого склона и др. Снижение уровня подземных вод четвертичных отложений на всей территории от 3 до 9 м зафиксировано фактическими данными и подтверждено результатами моделирования.

Моделированием установлены зоны с максимальными величинами техногенных утечек. Они приурочены к магистральному водоводу в районе Запорожского шоссе и району плотной застройки ж/м "Тополь-2".



На основании натурального обследования и результатов моделирования территория районирована по степени опасности проявлений и активизации негативных инженерно-геологических процессов (рис.1).



Рисунок 1 Инженерно-геологическое районирование территории Тополь-2

Наиболее опасной по возможности развития процесса суффозии и формирования оползня-течения является площадь грунтового склона с максимальными градиентами фильтрации в четвертичном водоносном горизонте, наибольшей плотностью водокоммуникационных сетей и величиной инфильтрационного питания в пределах 150-270 мм/год (зона 4). К потенциально опасной относится зона 3, представленная поверхностью застроенных склонов с воронковидными и оврагообразными формами рельефа и засоренным базисом дренирования в руслах балок. Зоны 2 и 1 характеризуются как относительно устойчивые к проявлению негативных инженерно-геологических процессов.

На основе анализа гидродинамического режима подземных вод и выполненного инженерно-геологического районирования для зоны 4 рекомендованы следующие предупредительные мероприятия:

- проведение инженерно-технического мониторинга с периодичностью обследования дважды в год (в конце мая и ноября), содержащего оценку состояния поверхностного стока, ливневой сети, наличия искусственных водосборных воронок и оврагов в рельефе, и данных относительно появления суффозионных конусов выноса, а также интенсификации деформаций на зданиях различного назначения;
- прекращение строительных и земляных работ, которые замедляют поверхностный сток и разгрузку воды в тальвеги балок, формируют водосборные воронки и овраги;
- составить и реализовать проект реконструкции водонесущих сетей в направлении поднятия рельефа с ликвидацией искусственных водопоглощающих воронок и оврагов в рельефе.

#### Список литературы

1. Дифференциация факторов устойчивости техногенно нагруженных лессовых склонов методом математического моделирования фильтрационных одвигов / Садовенко И.А., Подвигина Е.О., Загриценко А.Н. // Вісник Одеського національного університету. – 2013. – Том 18, випуск 1 (17). – 147-155.

**Павлова Ю.Д., студ. гр. ГЛгр-10-4, Мендрій Я.В., к. геол. н.**  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м.Дніпропетровськ, Україна)

## **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РЕЛЬЕФА НА ПРИРАЩЕНИЕ СЕЙСМИЧЕСКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ В ПРЕДЕЛАХ ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

**Введение.** Предприятия горно-металлургического комплекса являются важнейшим звеном в экономике Украины. Хвостохранилища крупных горно-обогатительных комбинатов относятся к классу особо ответственных сооружений, разрушение которых может повлечь тяжелые экологические и социально-экономические последствия. Одним из факторов, оказывающих влияние на безопасность функционирования подобных объектов, являются сильные сейсмические воздействия.

С целью количественной оценки влияния местных условий на изучение изменчивости параметров движений грунта при землетрясениях в сейсмоопасных зонах выполняется сейсмическое микрорайонирование. В первую очередь исследуется влияние строения и свойств приповерхностной части разреза, сложенного низкоскоростными техногенными грунтами, и особенностей рельефа. Для оценки влияния толщи низкоскоростных осадочных пород используются одномерные, что вполне допустимо в условиях близко горизонтального залегания основных геологических элементов осадочной толщи. Для изучения влияния рельефа необходимо построения двух или трехмерных моделей и, соответственно, применение соответствующих мерности методов решения сейсмологических задач.

**Постановка задачи.** В данном исследовании ставится задача оценить возможности численного моделирования при вычислении влияния рельефа на приращение сейсмической интенсивности. В качестве примера взят рельеф одного из хвостохранилищ Украины.

В настоящее время ведется наращивание хвостохранилища, поэтому на объекте принципиально важно рассчитать приращение сейсмической интенсивности, как для современного рельефа, так и для планируемого (при завершении наращивания).

**Методика исследований.** В настоящей работе для изучения влияния техногенного рельефа на приращение сейсмической интенсивности использовался пакет полноволнового двухмерного моделирования Tesserat-2D, который позволяет рассчитать скорости смещения сейсмических колебаний посредством численного решения волнового уравнения в упругом приближении.

Трехмерная цифровая модель современного рельефа объекта исследований и планируемого приведена на рис.1. В пределах хвостохранилища выбрано два сечения вдоль и поперек объекта. Именно вдоль этих сечений производилось численное моделирование. Так как ставится задача изучения только влияния рельефа, сейсмическая модель должна быть достаточно простой и не содержать приповерхностных границ, которые обусловили бы дополнительное приращение сейсмической интенсивности.

Относительные изменения амплитуд, обусловленные рельефом, оценивались, как отношение амплитуды на рельефе к амплитуде на горизонтальном участке. Суммарная амплитуда смещений  $U$  оценивалась корень из суммы квадратов горизонтальной и вертикальной компонент смещения. Далее изменения амплитуд были пересчитаны в приращения балльности по формуле:

$$\Delta I = \log_2(U)$$

**Результаты.** При падении поперечной волны на поверхность раздела грунт-воздух в участках резкого изменения отметок дневной поверхности формируются дифрагированные волны на неоднородностях соизмеримых и меньших длины волны, а также поверхностные

волны Релея. Интенсивность вторичных волн в точках их образования соизмерима с интенсивностью падающей волны. Таким образом, изменение интенсивности колебаний обусловлено интерференцией первичной и вторичных волн. В зависимости от фазового сдвига между интерферируемыми волнами может происходить, как увеличение так и уменьшение амплитуды колебаний.

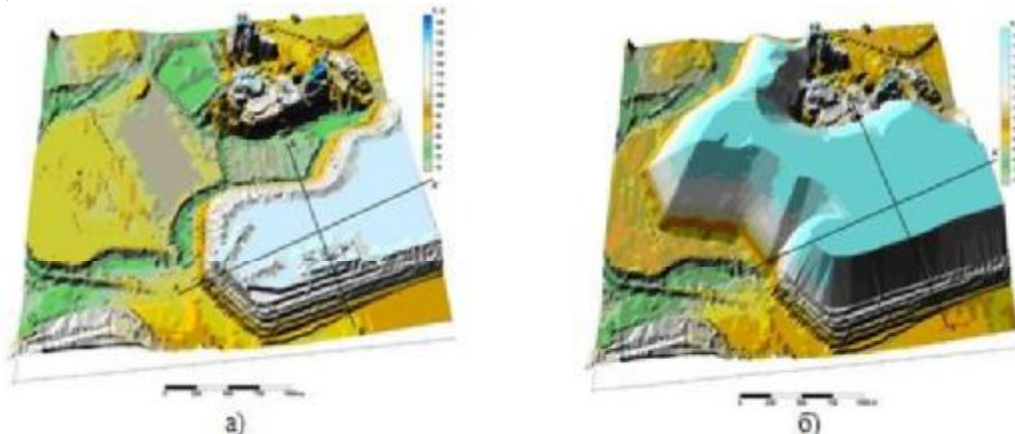


Рис. 1. Цифровые модели хвостохранилища: а – современный техногенный рельеф; б – планируемый рельеф при завершении наращивания

***Анализ полученных результатов позволяет сделать ряд заключений:***

1. На склонах наблюдаются разнознаковые аномалии, обусловленные интерференцией проходящей волн с дифрагированными и релеевскими волнами. Максимумы интенсивности колебаний на склонах сопровождаются локальными минимумами при переходе к плоской части повышенных форм рельефа.

2. Для более низкочастотной составляющей характерны большие приращения балльности. В частности, при изменении преобладающей частоты от 5 до 1 Гц относительное увеличение балльности составляет 0.2-0.3 балла. Кроме того, следует отметить, что форма и ширина аномалий тесно связаны с частотой сейсмических колебаний. Высокие частоты более чувствительны к локальным мелким изменениям рельефа, что обуславливает наличие дополнительных аномалий и приводит к изрезанности графиков изменения амплитуд колебаний.

3. На повышенных плоских формах рельефа, размер которых значительно превышает длину волны, изменения интенсивности колебаний не наблюдаются.

4. При настоящем рельефе хвостохранилища максимальное приращение балльности не превышает 0.4 балла. Наращивание же хвостохранилища до планируемой отметки приведет к увеличению усиления сейсмического воздействия до 0.7 баллов.

***Выводы.*** На объекте исследований при наращивании техногенного рельефа пересеченные формы рельефа приводят к увеличению балльности до 0.7. Такие приращения должны обязательно учитываться при оценке усиления сейсмической интенсивности и прибавляться к усилению сейсмических колебаний за счет толщи низкоскоростных техногенных грунтов.

**Список литературы**

1. Пучков С.В. Значение рельефа местности при сейсмическом микрорайонировании. – Труды ИФЗ АН СССР, 1965, №3 (203).
2. Пучков С.В., Гарагозов Д. Исследование влияния холмистого рельефа местности на интенсивность сейсмических колебаний при землетрясениях.// Вопросы инж. сейсмол., вып.15, М., Наука, 1973.

Полтавец М. И. студентка гр.РР-13-1м

Научный руководитель Безручко К. А. д.г.н, профессор кафедры РМПИ

(Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)

## МЕТАНОНОСНОСТЬ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ПОЛЯ ШАХТЫ «ЗАПАДНО-ДОНБАССКАЯ»

*Состав природных газов в угленосных отложениях.*

Основным компонентом природных газов угленосной толщи является метан. Его содержание в газовых пробах, отобранных газокерноборниками и ИП КИИ-65 на глубинах от 300-750 м колеблется от 70,7 до 95,9%. Содержание метана увеличивается с глубиной, составляя на глубинах 300-500 м – 86,1% в среднем, а в интервале 500-700 м – 89,0%. Присутствие тяжелых углеводородов, представленных этаном ( $C_2H_6$ ), отмечено с глубины 400 м в единичных пробах – от «следов» до 0,02%, преимущественно 0,1-0,2%.

Гелий в составе природного газа присутствует практически по всему интервалу опробования (300-700 м) в количестве от «следов» до 0,24%, аргон – в единственной пробе в количестве 0,07%.

Глубина залегания поверхности метановых газов, по данным работ прошлых лет, составляет 150-180 м.

Исходя из вышеизложенного, угленосная толща нижнего карбона свиты  $C_1^3$  блока № 2 поля шахты Западно-Донбасская расположена в зоне метановых газов.

*Метаноносность угольных пластов*

Метаноносность угольных пластов изучалась, в основном, газокерноборниками. Кроме того, для оценки метаноносности использовались результаты газокаротажных работ и лабораторных исследований сорбционной метаноёмкости углей.

По данным газокерноборников КА-61 содержание метана в угольных пластах изменяется от 5,3 до 17,4 м<sup>3</sup>/т с.б.м. Ниже приводится характеристика каждого угольного пласта.

Угольный пласт  $c_{11}$ . Глубина опробования – 380-480 м.

Метаноносность пласта изменяется от 5,6 до 9,0 м<sup>3</sup>/т с.б.м. по четырем условно представительным пробам, в среднем составляя 7,2 м<sup>3</sup>/т с.б.м.

Угольный пласт  $c_{10}^B$ . Глубина опробования 335-415 м. метаноносность изменяется от 5,5 до 10,3 м<sup>3</sup>/т с.б.м. при среднем значении 7,6 м<sup>3</sup>/т с.б.м.

Угольный пласт  $c_9$  (356-514 м). Метаноносность его составляет 5,3-13,9 м<sup>3</sup>/т с.б.м., в среднем – 8,5 м<sup>3</sup>/т с.б.м.

Угольный пласт  $c_8^B$  и  $c_8^H$  – сближенные. Интервал опробования 385-511 м. метаноносность угольных пластов изменяется от 5,3 до 14,0 м<sup>3</sup>/т с.б.м., составляя в среднем 8,7 м<sup>3</sup>/т с.б.м.

Максимальные значения газоносности, достигающие 13,5, 13,0 и 10,9 м<sup>3</sup>/т с.б.м. в скважинах №№ 1388П, 1283П и 1370П, наблюдаются в центральной части участка на фоне общего уровня газоносности 7-9 м<sup>3</sup>/т с.б.м. Вышеназванные скважины пробурены на склоне куполообразной структуры в юго-восточной части участка.

Для оконтуривания области повышенных значений метаноносности угольных пластов  $c_8^H$  и  $c_8^B$  данных не достаточно.

Угольный пласт  $c_7^B+c_7^H$  – сближенные. Глубина опробования – 416-573 м. метаноносность угольных пластов изменяется от 5,3 до 14,0 м<sup>3</sup>/т с.б.м. при среднем значении 8,1 м<sup>3</sup>/т с.б.м.

Угольный пласт  $c_5$  (485-676 м). Метаноносность угольного пласта колеблется от 6,7 до 17,4 м<sup>3</sup>/т с.б.м., составляя в среднем 11,7 м<sup>3</sup>/т с.б.м.

В юго-восточной части участка по угольному пласту  $c_5$  выявлена двухкупольная положительная структура, в пределах которой оконтурена область повышенной метаноносности со значениями от 12,2 до 16,6 м<sup>3</sup>/т с.б.м.

По результатам каротажа, метаноносность угольных пластов соответствует их метаноносности по данным газокернаборников, что дало возможность использовать результаты газокаротажных исследований наравне с ГКН и дополнить последние.

На основе проведенных исследований вышеуказанными методами установлено, что метаноносность угольных пластов участка, в основном, равномерно возрастает с глубиной и составляет в интервалах:

300-400м – 5,3-13,9 м<sup>3</sup>/т с.б.м. в среднем 7-8 м<sup>3</sup>/т с.б.м.

400-500м – 5,7-17,4 м<sup>3</sup>/т с.б.м. в среднем 8-9 м<sup>3</sup>/т с.б.м.

500-600м – 6,7-18,8 м<sup>3</sup>/т с.б.м. в среднем 10-11 м<sup>3</sup>/т с.б.м.

600-700м – 8,1-22,1 м<sup>3</sup>/т с.б.м. в среднем 11-13 м<sup>3</sup>/т с.б.м.

Наиболее выраженное повышение метаноносности наблюдается в пределах двухкупольной положительной структуры южной части участка на площади залегания угольного пласта  $c_5$ . На вышележащих горизонтах структура выполаживается и метаноносность угольных пластов  $c_8$  и  $c_{10}$  более равномерно распределяется по площади, возрастая с глубиной.

Метаноносность угольных пластов  $c_{10}^B$ ,  $c_8^B$ ,  $c_8^H$ ,  $c_7^H$ ,  $c_5$ ,  $c_1$  рассчитанная на основе лабораторных определений сорбционной метаноёмкости с учетом содержания газа в свободной фазе, изменяется от 13 до 18 м<sup>3</sup>/т.

Пластоиспытателем КИИ-65 проведено 7 испытаний угольных пластов, из которых 5 испытано совместно с песчаником кровли или почвы. Объекты малопроницаемые (уголь  $c_7^B$ , дебит 1.4 м<sup>3</sup>/сут), потенциально газоводоносные (уголь  $c_1$ , приток флюида 2.9 м<sup>3</sup>/сут) и газоводоносные – угольные пласты  $c_6$  и  $c_5$ . Испытанные вместе с песчаниками кровли и почвы. Дебит пластовой воды с газом из интервалов испытаний составил 2.5-84.96 м<sup>3</sup>/сут. Более высокий дебит связан с притоком флюида из песчаника, как показывают результаты гидрогеологических исследований.

С учетом результатов изучения газоносности угольных пластов комплексом методов, принимаются прогнозные средние значения метаноносности угольных пластов:

$c_{10}^B$ -10 м<sup>3</sup>/т с.б.м.,  $c_9$ -10 м<sup>3</sup>/т с.б.м.,  $c_8^B+c_8^H$ - 11 м<sup>3</sup>/т с.б.м.,  $c_7^H$ -12 м<sup>3</sup>/т с.б.м.,  $c_5$ -13 м<sup>3</sup>/т с.б.м.,  $c_1$ -14 м<sup>3</sup>/т с.б.м.

Можно сделать выводы, что угленосная толща нижнего карбона свиты  $C_1^3$  исследуемого участка расположена в зоне метановых газов; глубина залегания поверхности метановой зоны составляет 150-180 м; метаноносность угольных пластов продуктивной толщи участка по данным газокернаборников и газового каротажа изменяется от 5.3 до 22.1 м<sup>3</sup>/т с.б.м; по данным ИП КИИ-65 вмещающие породы большей частью газоносные и газоводоносные. Газосодержание в газоводоносных породах составляет 0.007 – 0.6 м<sup>3</sup>/т, дебит воды с газом достигает 123.8 м<sup>3</sup>/сут.; прогнозные ресурсы углеводородных газов продуктивной свиты  $C_1^3$  составляют 1.6 млрд.м<sup>3</sup>, в том числе в угольных пластах – 1.5 млрд.м<sup>3</sup>, в породах – 0.1 млрд.м<sup>3</sup>.

**Рукін П.А.** студент гр. ГЛгр-11-1, **Приходченко Д.В.**, асистент каф. Загальної та структурної геології

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет»,  
м. Дніпропетровськ, Україна)

### **ЗНАХІДКА КІНОВАРІ ПІД ЧАС ПРОХОДЖЕННЯ ГЕОЛОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ БІЛЯ С. ПРИВІТНЕ, АР КРИМ**

Розглянуто загальну геологічну будову району робіт. Виконано детальний аналіз літологічного складу гірських порід. Виділено три парагенетичних асоціації мінералів. Визначені закономірності просторового розподілу прожилків.

Незважаючи на значну кількість робіт, присвячених геології та корисним копалинам Криму, металогенія цього району залишається досить не вивченою. Саме тому підтвердження поширення ртутної мінералізації у гірській частині Криму становить значний науковий і практичний інтерес.

Вперше у Криму зразок з кіновар'ю був знайдений в долині р. Чорної у 1908 р., але більш пізніші дослідження (1931 р.) поставили під сумнів його місцеве походження, і подальші спеціальні роботи на ртуть припинилися [1]. Шліховою зйомкою, яка була проведена Кримської партією Українського геологічного управління у 1954-1956 рр., у алювії річок були встановлені проби з підвищеним вмістом кіноварі на значній території Гірського Криму, а в 1957-1958 рр. знайдені площі з корінною ртутної мінералізацією.

Під час проходження геологозйомочної практики на Кримському полігоні, студентами ДВНЗ «НГУ» був відібраний зразок мінералу, який при подальшому визначенні виявився кіновар'ю (HgS) – головним мінералом на ртуть. Необхідність спрямування і проходження маршруту у долину р. Туака (поблизу с. Привітне), за для виявлення корінних рудопроявів ртуті, була зумовлена роботами В. А. Мельничука і Г. А. Булкіна [2].

Район Привітненьського рудопрояву знаходиться на Південному узбережжі Криму у лівому борті долини р. Туака, і розташовується в межах північно-західної частини Туакського антиклінального підняття, південна частина якого в даний час прихована під водами Чорного моря. Виявлене корінне рудовиявлення приурочено до осьової частини однієї з таких складок, відомої під назвою Привітненьська антикліналь, яка простежуються вздовж узбережжя Чорного моря від г. Демерджи-Яйла і до гори Хади-Бурун на відстані 26 км.

В геологічній будові площі беруть участь флішові відкладення таврійської серії (Т<sub>3</sub> + J<sub>1</sub>) і середньої юри (J<sub>2</sub>). З півночі, з різкою кутовою незгідністю, флішові товщі перекриті верхнє юрськими вапняками і конгломератами (гравелітами), які складають південне крило синклінорію східної частини Гірського Криму. Тектоніка нижнього структурного поверху дуже складна і в основних рисах визначається наявністю великих субширотних лінійних складок, нахилених у південному напрямку і ускладнених вторинною складчастістю і розривними порушеннями.

Породи Таврійської серії представлені ритмічним чергуванням шарів аргілітів, алевролітів і пісковиків, потужність яких сягає від декількох сантиметрів до 0,5-2 м. Іноді трьохкомпонентний фліш змінюється двокомпонентним. З півночі породи таврійської серії перекривається середньоярськими відкладеннями, що мають аналогічний літологічний склад і відрізняються дещо підвищеним вмістом кварцових пісковиків, пласти яких в окремих випадках досягають потужності до 10 м.

Серед таврійських порід, в районі с. Привітного, встановлено наявність трьох антиклінальних складок, які мають майже широтне простягання що простежуються між р. Ускут і Канакською балкою на 1,5-2,5 км. Осьові частини цих антикліналей ускладнені вторинною

складчастістю і численними дрібними тектонічними порушеннями, що супроводжуються інтенсивною складчастістю і тріщинуватістю аргілітів та пісковиків. Дрібні тріщини в таврійських породах, особливо в пісковиках, заповнені кварцом, кальцитом та алуштітом, з якими генетично і пов'язана рудна мінералізація району. Найбільш численні прожилки виконані молочно-білим або світло-сірим кварцом з кристалами гірського кришталю (до 1 см), які розвинені у порожнечах і гніздах у вигляді щіток і друз. Прожилки малопотужні, але часто мають роздуви потужністю до 15 см.

Кварцово-горнокришталеві прожилки перетинаються кальцитовими та алуштітокіноварними. На зальбандах останніх спостерігається невелика кількість кварцу, з яким у рідких випадках зустрічаються і окремі дрібні кристали халькопірита. Ці прожилки мають непостійну потужність, в середньому не перевищує 0,5 см і часто переходять у невеликі за величиною і неправильні за формою роздуви і гнізда. Алуштіт утворює дрібнолускаті, землісті і воскоподібні маси блакитного або зеленуватого кольору. Алуштіт алотриморфний по відношенню до кварцу і гіпідіаморфний стосовно кіноварі, що знаходиться в ньому у вигляді тонкої вкрапленості або невеликих примазувань.

Таким чином, у рудопрояві с. Привітного виділяються: три основних мінеральних типи прожилків: кварц-горнокришталевий, кальцитовий та алуштітокіноварний. На точках спостереження, відслоненнях порід нерідко спостерігалось їх послідовний перетин, що дозволив виділити три парагенетичних асоціації мінералів, близьких між собою за часом і за місцем утворення і відклалися з одних і тих же розчинів в наступному порядку:

- 1) кварц, гірський кришталю;
- 2) кальцит, кварц;
- 3) кварц, алуштіт, кіновар.

Кожна така асоціація мінералів з попереднім їй імпульсом дрібної тріщинуватості являє собою окрему стадію єдиного процесу мінералоутворення. Але нерідко мають місце і випадки просторового накладення більш пізніх стадій на ранні [3]. У процесі мінералізації брали участь три генерації кварцу, що розрізняються за своїми парагенетичними асоціаціями. Кварц відкладається з розчинів головним чином в першу стадію мінералізації, у другій і третій його кількість порівняно невелика. Утворенню алуштіту передувало навіть невелике розчинення кварцу, про що свідчать нерівні краї порожнин з алуштітом в кварці. Кіновар відкладалася виключно у третю стадію мінералізації.

Вивчення закономірностей просторового розподілу прожилків показало, що всі вони мають переважно круте падіння. Переважне простягання тріщин, виконаних алуштітом з кіновар'ю, північне і північно-західне (азимут простягання 350 і 320°), що збігається з напрямком численних дрібних тектонічних порушень і проходить в хрест до загального подовження основних складчастих структур. Відсутність в районі балки видимих виходів магматичних порід, не дозволяють зв'язати виявлений рудопрояв з якоюсь визначеною інтрузією або ефузією. Вік рудної мінералізації, яка проявляється в таврійських і середньоюрських породах – постсередньоюрський. Верхній її кордон встановити не представляється можливим.

Рудовиявлення с. Привітного, утворене низькотемпературними гідротермічними розчинами, може служити прикладом ртутної мінералізації в породах Таврійської серії, що складають ядро Туакського актіклінального підняття.

#### Перелік посилань

1. Мурзаев П.М. Об образце киновари из Крыма. Изв. ГГРУ, вып. 25. 1931.
2. Мельничук В.А., Булкин Г.А. Рудопроявления ртути и перспективы поисков ее месторождений в Крыму. - В кн.: Закономерности размещения месторождений в платформенных чехлах. Изд-во АН УССР, 1961.
3. Мельничук В.А., Булкин Г.А. Рудопроявления ртути с Приветного в Крыму. - "Советская геология", 1962, №5

**Смоляр О., ст.гр.Рр-13-1м**

**Научный руководитель: Рузина М.В., докт.геол. наук, проф.кафедры Геологии и разведки МПИ**

*(Государственный ВНЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)*

### **РУДОНОСНОСТЬ ГРЕЙЗЕНОВ СРЕДНЕПРИДНЕПРОВСКОГО МЕГАБЛОКА**

Грейзены и грейзенизированные породы являются достаточно детально изученными образованиями в условиях Среднеприднепровского мегаблока (СПМБ) в отношении механизма их формирования. Однако вопросы рудоносности грейзенов исследованы недостаточно. Согласно общепринятым представлениям, процесс грейзенизации протекает в интервале 300-500°С при обязательном участии летучих компонентов (F, B, Cl), при широком диапазоне давлений и при эволюции растворов от кислых к щелочным. В соответствии с петрографическим кодексом Украины [1], грейзены относятся к подклассу кислотных метасоматитов (pH=3-7). Грейзеновая формация по данным Рундквиста (1986) – это «... комплекс метасоматических пород, генетически связанный с постмагматической деятельностью кислых и ультракислых гранитов, возникающий при развитии кислотного метасоматоза умеренных глубин в апикальных частях гранитных массивов и во вмещающих породах различного состава».



Рис. 1 Порфиробласты биотита в неосоме мигматита ( зона грейзенизации).

Грейзены характеризуются комплексным составом рудной минерализации в пределах Среднеприднепровского мегаблока [2]. В Белозерской ЗКС проявления грейзенизации обнаружены в пределах Западного участка структуры. С зонами грейзенов связана рудная минерализация Rb, Cs, W, Mo. Рудная минерализация редких щелочей приурочена к ультрабазитовым и метабазитовым породам. Повышенные концентрации редких щелочей наблюдаются в основном в пределах зон слюдитов (рис.1). Наибольшая концентрация обнаружена во флогопите, более низкая – в биотите и почти не встречены концентрации редких щелочей в мусковите. Флогопитовые слюдиты, развитые среди тальк-магнезитовых пород, содержат 0,104 – 0,113% цезия. В зонах биотитизированных актинолититов содержание цезия ниже – 0,014-0,011 %. Содержание рубидия в этих породах составляет 0,043-0,155 % .



В пределах Западного участка Белозерской ЗКС, обнаружены аномалии благородных металлов пространственно связанные с грейзенизированными породами. Аномальные концентрации приурочены к зонам интенсивной биотитизации амфиболитов. В таких зонах биотит ассоциирует также с турмалином и апатитом, что является важнейшим свидетельством привноса летучих компонентов. В Конкской ЗКС проявления грейзенов установлены в пределах Кирпотинского участка, расположенного в северо-западной части Конкского района, в зоне контакта метаморфических пород с интрузирующими их мокромосковскими гранитами. Повышенная концентрация редких щелочей приурочена к зонам флогопитовых и, реже биотитовых слюдитов, сформировавшимся по метальтрабазитам. Содержание цезия во флогопите – 0,04- 0,07%. Концентрации цезия в биотите – 0,01-0,05 %.

В биотитовых и флогопитовых слюдитах отмечаются также повышенные концентрации лития и рубидия. Содержание лития – 0,030-0,1 %, рубидия – 0,05-0,205 %. С грейзенизацией Кирпотинского участка связана редкометальная минерализация с привносом бора (турмалин), вольфрама (шеелит), молибдена (молибденит), висмута (висмутин). Встречены также проявления бериллия от 0,013 до 0,061%. Повышенные содержания бериллия обусловлены присутствием в породе доналит-гентгельвина, фенакита, хризоберила.

В зоне грейзенизации Конкской ЗКС (контакт метаморфических пород Кирпотинского участка с мокромосковскими гранитами) установлены также признаки золотоносной минерализации. В пределах Конкской ЗКС часто отмечается пространственная связь проявлений грейзенизации с зонами альбитизации и микроклинизации. К таким участкам приурочены повышенные концентрации тантала и ниобия.

В пределах Чертомлыкской ЗКС с процессами грейзенизации связаны аномальные концентрации Мо, W, Nb. С зонами грейзенизации пространственно совмещены зоны альбитизации и микроклинизации.

В таблице 1 приведены данные о металлогенической специализации грейзенов Среднеприднепровского мегаблока

Таблица 1

Рудоносность метасоматитов грейзеновой формации СПМБ

Распространение в Среднеприднепровском мегаблоке	Рудоносность	Связь с другими метасоматическими формациями
Белозерская ЗКС	Rb, Cs, W, Mo, Au	Аномалии золота в грейзенизированных породах пространственно связаны с зонами лиственит-березитов
Конкская ЗКС	Li,Rb,Cs,W,Mo, Au	Аномалии золота в грейзенизированных породах пространственно связаны с зонами пропилизации
Чертомлыкская ЗКС	Mo, W, Nb	-
Сурская ЗКС	Mo,W, Au, Ag	Повышенные концентрации вольфрама зон грейзенизации пространственно связаны с зонами турмалин-хлоритовых метасоматитов

Перечень ссылок

1. Петрографічний кодекс України / К: ІГМР НАН України, 1999. – 50 с.
2. Рузина М.В., Бестужев А.М., Жильцова И.В. Металлогеническая специализация метасоматических формаций Среднего Приднепровья // Матер. міжвідомч. робочої наради «Мінерально-сировинна база благородних металів України: стан геологорозвідувальних робіт на метали платинової групи та їх аналітичного забезпечення» - К.: УкрДГРІ, 2005. – С.69-71.

**Соколова Т.В. ст. гр. РГ-13-1М**

**Научный руководитель: Инкин А.В., к.т.н., доцент, докторант кафедры гидрогеологии и инженерной геологии**

*(Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина)*

## **АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПРОГНОЗА ШАХТНЫХ ВОДОПРИТОКОВ В ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ДОНБАССА**

Угольная отрасль Украины ведущая в топливно-энергетическом комплексе страны и представлена главным образом предприятиями Донецкого, Львовско-Волинского каменно-угольных и Днепровского бурогоугольного бассейна. Основной базой каменного угля Украины по-прежнему остаётся Донбасс, где сосредоточенно более 80% разведанных запасов.

Работа шахт в основном связана со значительными водопритоками в горные выработки. На месторождениях со сложными геолого-гидрогеологическими условиями при ведении горных работ общий водоприток в шахты достигает в отдельные периоды нескольких тысяч м<sup>3</sup>/ч.

Задачей гидрогеологической службы на угольных предприятиях является достоверный прогноз водопритока в шахту для обеспечения безопасного режима ведения горных работ. Однако методы определения величины водопритока различны и зависят от геологических условий.

Целью данной работы является оценка эффективности различных методов прогноза водопритока в горно-геологических условиях Донбасса.

При определении водопритоков к горным объектам используются следующие методы:

- 1) гидрогеологической аналогии;
- 2) гидравлический;
- 3) метод водного баланса;
- 4) методы моделирования, которые выбираются в зависимости от конкретных гидрогеологических условий и наличия исходных материалов.

**Метод гидрогеологической аналогии** основан на аналогии гидрогеологических и горнотехнических условий проектируемой и эксплуатационной шахт.

Аналогия должна быть по геологическому разрезу участков работ, условиям формирования ресурсов подземных вод и обводнению горных выработок, а также по способу и системе разработки.

Метод дает хорошие результаты для месторождений, сложенных плотносцементированными осадочными породами с равномерной трещиноватостью.

*Главным достоинством* метода является экономичность, так как он не требует проведения дорогостоящих опытных работ и базируется на использовании фактического материала.

*Недостатком* же метода является применимость в полностью аналогичных геологических условиях.

**Гидравлический метод** основан на экстраполяции опытных данных (экстраполяция на глубину, т.е. с увеличением понижения уровня или с учетом изменения площади горных выработок) с использованием гидродинамической зависимости [2,4].

*Достоинством* метода является получение достаточно точных результатов, оправдывающихся на практике.

*Недостатком* метода является необходимость проведения достаточно большого количества опытных работ и проведения режимных наблюдений.

**Метод водного баланса** основан на учете всех составляющих питания и разгрузки подземных вод при их водозаборе в процессе осушения месторождений. Оценка притоков по

этому методу производится с помощью различных приемов, зависящих от конкретных условий как в качестве дополнительного, корректирующего гидродинамические расчеты или для определения ориентировочных притоков.

При использовании метода необходимо помнить, что соотношение между приходной и расходной частями водного баланса, установившееся в естественных условиях, будет резко нарушено после проходки горных выработок[2,3].

*Достоинством* метода является экономичность, обусловленная отсутствием необходимости проведения большого объема опытных работ.

*Недостатком* метода является получение приближенных прогнозных величин водопритоков, а также применимость для месторождений, разрабатываемых неглубокими подземными выработками. По существу этим методом возможно определение пределов максимальных общих водопритоков в целом.

**Метод моделирования** используется при решении многих задач, связанных с вопросами водоснабжения, осушения карьеров и шахтных полей со сложными гидрогеологическими условиями с использованием приборов, моделирующих природные гидрогеологические условия[1].

*Преимуществом* метода является возможность применимость в сложных геологических условиях, *недостаток* же - необходимость наличия достаточной материально-технической базы.

Учитывая исторически сложившуюся ситуацию и то, что промышленное освоение Донбасса началось ещё с конца XIX столетия, территория достаточно изучена и имеет аналогичные горно-геологические условия. Следовательно для данного региона достаточно экономичным и обеспечивающим точные результаты по количеству прогнозируемых водопритоков является метод гидрогеологических аналогий.

### Список литературы

1. Норватов Ю.А. «Изучение и прогноз техногенного режима подземных вод» (при освоении месторождений полезных ископаемых). – Недра, 1988. – 261 с.
2. Плотников Н.И., Рогинец И.И. «Гидрогеология рудных месторождений». - Недра, 1987. – 286 с.
3. Каменский Г.Н., Климентов П.П., Овчинников А.М. «Гидрогеология месторождений полезных ископаемых». – Москва, 1953. – 354 с.
4. Климентов П.П. «Гидрогеология». – Москва, 1955. – 307 с.

**Стеблич О.В., Бабич Т.О., студенти гр. ГЛгр-13-1, Приходченко Д.В., асистент каф. Загальної та структурної геології**

*(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)*

### **ШЛЯХИ РОЗВИТКУ ТА ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ ГЕОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ У ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Дніпропетровський регіон з ряду причин є ключовим регіоном України для розвитку геолого-мінералогічного та природничо-геологічного туризму. Історичні традиції розвитку, унікальні геологічні об'єкти та багата мінерально-сировинна база робить наш регіон привабливим з точки зору розвитку цього напрямку туризму. Велика кількість старовинних гірничорудних підприємств (а іноді перших і єдиних в Україні) тільки доповнює список геолого-історичної спадщини нашої області і робить її «візитівкою» для туристів. Маршрути шляхами наукових експедицій 18-19 віків (О.Поля і інших) це ще один з напрямів розвитку геолого-мінералогічного (історико-геологічного) туризму, який може подаватися через призму історії. Науковцям всього світу чудово відомі Криворізький залізорудний басейн, родовища марганцевих руд, м. Марганець, родовища Нікополю та Жовтих Вод. Особливу увагу викликає Український кристалічний щит, вік якого перевищує 3 млрд. років.

**Геологічний туризм** – це комплексний туристичний продукт, що включає демонстрацію безлічі різнопланових об'єктів. Разом з геологічними і мінералогічними об'єктами, в перелік туристичних об'єктів можуть входити геоморфологічні, палеонтологічні, стратиграфічні, гідрологічні, історичні, культурні і інші об'єкти.

**Досвід геологічного туризму у світі.** Геолого-мінералогічний туризм у всьому світі користується великою популярністю. В Інтернеті можна знайти масу посилань на мінералогічні тури і екскурсії по різних родовищах. У Фінляндії тільки одна аметистова шахта приймає в рік до 20000 відвідувачів, а на юрській берег в містечку Лайм Реджис (Великобританія) прагнуть туристи зі всього світу. Причому, на цих родовищах створені усі умови і можливості для знайомства з об'єктом, і для збору колекційних зразків. Буклети з описами, картами і схемами, і велика частина з них безкоштовно роздається туристам. Інформація подається таким чином, що турист може обійтися без допомоги екскурсовода. Згідно з критеріями віднесення природних територій до геологічних парків та пам'яток, розробленим ЮНЕСКО, геологічні парки повинні:

- представляти шедевр людської творчої діяльності (унікальні відпрацьовані родовища, давні гірські виробки), будівельну, архітектурну, технологічну або ландшафтну цілісність, найбільший природний геологічний феномен (геологічний пам'ятник);
- забезпечувати обмін людськими цінностями, збереження культурних традицій різних епох цивілізації;
- відбивати природне, традиційне для тієї або іншої епохи, людське поселення або результати надкористування, геологічні епохи в розвитку Землі, розвиток форм рельєфу або природних геологічних процесів.

**Шляхи реалізації ідей геологічного туризму Дніпропетровщині.** Для повноцінної роботи необхідне створення програми і плану розвитку геологічного туризму у Дніпропетровській області, як складової частини туристичних програм "Історія і культура", "Індустрія" і "Природа". Для розвитку цього напрямку потрібні правильно вибрані об'єкти, рекламна компанія, фінансова підтримка, як з боку держави, так і приватного бізнесу. Потрібно розуміння, що на одних геологічних пам'ятниках успішний проект не існуватиме. При розробці турпродукту необхідно враховувати інтереси туристів, наявність інфраструктури, розрахованої на різні вікові та соціальні групи, різноманітність об'єктів та їх доступність. При комплексному

підході турпродукт може включати не лише демонстрацію самих об'єктів, а й цілий спектр додаткових послуг: реалізацію спеціалізованої сувенірної продукції, колекційних мінералів, карт і путівників по цьому конкретному району і так далі. Програми геологічного туризму повинні розроблятися для різних категорій туристів, серед них: діти і школярі у супроводі дорослих, студенти не геологічних спеціальностей вищих і середніх учбових закладів, професійні геологи і студенти геологічних спеціальностей, представники різних верств населення, що люблять подорожувати.

Чудовим доповненням до геологічних маршрутів є відвідування каменерізних майстерень (Гемологічний центр НГУ), мінералогічного музею Національного гірничого університету, який у своїх колекціях містить унікальні мінерали зі всього світу, виставок «Світ каменю». Для туристів це унікальна можливість своїми очима побачити увесь процес перетворення непоказного на вигляд шматка породи у витвір мистецтва.

**Перелік частини природничо-геологічних об'єктів Дніпропетровської області цікавих з точки зору геологічного туризму [1]:**

1. Орлине гніздо. м. Кривий Ріг, правий берег р. Інгулець;
2. Токівські граніти. Апостолівський район, с. Пам'ятка, північна околиця;
3. Басанський кар'єр. Нікопольський район, м. Марганець, в 6 км на північний схід;
4. Каховські кручі. Томаківський район, між селами Вищатарасівка і Новокиївка;
5. Рибальський кар'єр. м. Дніпропетровськ, східна околиця;
6. Біла скеля. Відслонення вовчанської товщі палеоархею на р. Вовча Васильківський район;
7. Монастирські скелі. м. Дніпропетровськ, центральна частина;
8. Шолоховський рожевий кварц. Нікопольський район, с. Шолохово;
9. Типовий рельєф горбистих пісків (кучугур). Петриківський район, між селами Кіровське та Миколаївка, Дніпровсько-Орільський заповідник;
10. Волоські скелі (Стрільча скеля). Дніпропетровський район, с. Волоське;
11. Мігматитово-гранітні скелі в районі с. Недайвода. Криворізький район;
12. Гора Калитва. Царичанський район, смт. Царичанка і Китайгород;
13. Домотканські валуни Верхньодніпровський район, с. Домоткань;
14. Стародобровольський кар'єр. Криворізький район, с. Рахманівка;
15. Північний кар'єр. Нікопольський район, м. Орджонікідзе, в 8 км на північний схід від південно-західної околиці;
16. Кудашівські граніти. Криничанський район, с. Кудашівка;
17. Домотканські валуни Верхньодніпровський район, с. Домоткань;
18. Метабазальти сурської світи мезоархею. Дніпропетровський р-н, м. Новомиколаївка;
19. Аполонівський палеовулкан Солонянський р-н, с. Аполонівка;
20. Ерастівський кар'єр. Верхівцівський район, с. Лозоватка;

Розроблена концепція пропонує туристам понад 40 унікальних природно-геологічних об'єктів у Дніпропетровській області. Туристичні маршрути (екскурсії) можуть включати в себе відразу декілька об'єктів. Детально прописані кроки маршрутів дозволять найбільш оптимально відвідати цікаві місця з точки зору сприйняття інформації, транспорту та планування часу.

#### **Перелік посилань**

1. Геологічні пам'ятки України (за ред. В.І. Калініна, Д.С. Гурського). В чотирьох томах. – Київ, 2007. – Том II. – 320 стор.

**Черних М.Ю., студент гр. РР-13-1м, Приходченко Д.В., асистент каф. ЗіСГ**  
(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет, м. Дніпропетровськ, Україна»)

## **ЗАКОНОМІРНОСТІ ЗМІНИ РОЗПОДІЛУ СІРКИ У ВУГІЛЬНОМУ ПЛАСТІ $g_1^2$ ДІЛЯНКИ УСПЕНІВСЬКА 1-2 ЛОЗІВСЬКОГО ВУГЛЕНОСНОГО РАЙОНУ**

Основна енергетична сировина України – вугілля. Загальні ресурси вугілля (бурого, кам'яного і антрацитів) на початок ХХІ сторіччя в Україні склали 117,4 млрд. т., з яких більше 90 % належить до кам'яного вугілля. Ефективність теплоенергетики країни ще більше залежатиме, насамперед, від кваліфікованого використання вугілля, заснованого на всебічному знанні хімічних і технологічних його властивостей [1].

Серед показників якості особливе місце займає сірчистість вугілля. Сірка у вугіллі – шкідливий компонент. Її оксиди, що утворюються при спалюванні палива, отруюють навколишню атмосферу, роз'їдають апаратуру, знижують теплоту згоряння палива. В останній час велика енергетика різко підвищила вимоги що до якості вугілля. Тому дуже важливим є знання можливостей знесірчування вугілля, що неможливо без детального вивчення природи сірки і закономірності її розподілу [2].

**Мета роботи** – виявити закономірності розподілу сірки у вугільному пласті  $g_1^2$  Лозівського вугленосного району Західного Донбасу. Основні завдання дослідження: створення бази даних по складу і якості вугілля пласта  $g_1^2$ , виявлення особливостей сірчистості пласта, встановлення регіональних і локальних закономірностей і причин її зміни.

Ділянка Успенівська 1-2 Лозівського району – одна з найбільш перспективних ділянок для видобутку в Західному Донбасі. Вугільний пласт  $g_1^2$  поширений майже по всій території ділянки і є основним робочим пластом. У пласті  $g_1^2$  зосереджено 64 % балансових запасів даної ділянки. Пласт відносно витриманий, потужність сягає 2 м.

Для проведення статистичних обробок даних за вмістом сірки, виявлення локальних та регіональних закономірностей зміни цього показника була застосована програма математичної обробки геологічної інформації, що дозволяє будувати карти, як за окремими показниками, так і для груп показників [3]. В якості основного математичного методу був використаний тренд-аналіз, найбільш часто вживаний у геології для розділення двох компонентів: систематичного і випадкового. В результаті статистичної обробки даних було виявлено, що особливістю даного пласта служить відносно невисока, порівняно з вугіллям інших пластів, його загальна сірчистість. Відповідно до прийнятої в Донбасі класифікацією вугілля на групи сірчистості пласт відноситься до середньо сірчаної. Для значної частини проб значення вмісту сірки не перевищує 1,5 %. Була проведена робота зі співставлення вмісту сірки у вугільних пластах ділянки з фаціальним складом їх покрівлі. Встановлено, що найбільший вміст сірки спостерігається у вугільних пластах, в покрівлі яких залягають морські осади (аргіліти, алеволіти, вапняки). Пласти, перекриті лагунними відкладеннями, характеризуються значно більш низькими значеннями сірчистості.

Масова частка сірки загальної за площею поширення вугільного пласта  $g_1^2$  ділянки Успенівська 1-2 коливається від 0,9 до 4,7 % і в середньому становить 1,8 %. У складі загальної сірки переважає сірка піритна (від 33 до 90%), досягаючи в середньому 63,7%. Вміст органічної сірки відносно високий. При коливаннях у межах від 11 до 53 %, середнє значення становить 32,3 % від загальної сірки. Кількість сульфатної сірки найменша (змінюються в межах від 0 до 17%, при середньому значенні 4%).

Вивчення взаємозв'язку сірки за видами показало, що між загальною і сульфідною сіркою існує тісний кореляційний зв'язок, коефіцієнт кореляції становить 0,90. Між загальною та органічною сіркою коефіцієнт кореляції незначний – 0,31. Для вугілля з відносно невисо-

ким вмістом загальної сірки відзначається позитивний зв'язок сірки сульфідної та органічної. Коефіцієнт кореляції становить 0,34.

За потужністю пласта сірчистість змінюється в межах 0,5-2,6 %. Було встановлено наявність двох переважаючих типів зміни сірчистості у розрізі пласта. При першому типі (регресивному) сірчистість в стратиграфічному розрізі від підшови пласта до покрівлі зменшується. У другому випадку (трансгресивному) сірчистість в цьому напрямку збільшується. Найбільше поширення за нашими даними на ділянці Успенівська 1-2 отримав регресивний тип розподілу сірки.

За допомогою застосовуваної математичної моделі спочатку була побудована карта сірчистості вугілля пласта  $g_1^2$ . Встановлено, що за площею поширення пласта розподіл сірчистості вельми не рівномірний. У південній частині поля і частково західній, вміст сірки знижений. Зони з підвищеним вмістом сірки відзначені в північно-східній і частково західній частинах ділянки. Зіставлення карт потужності і сірчистості вугільного пласта, побудованих за допомогою ПЕОМ, показало збіг зон підвищеної сірчистості із зонами зменшення його потужності. Детальний аналіз розповсюдження тектонічних порушень вказав на відсутність зв'язку сірчистості з тектонічними порушеннями.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що сірчистість вугільного пласта  $g_1^2$  контролюються, насамперед, умовами його формування. Побудована карта локальних структур сірчистості підтверджує отримані висновки, оскільки локальні відхилення сірчистості від регіональної закономірності досить незначні.

Застосування тренд-аналізу дозволило виявити регіональні закономірності зміни сірчистості пласта  $g_1^2$ . Встановлено, що з південного заходу на північний схід вміст сірки загальної у пласті збільшується. Ця закономірність пояснюється збільшенням у цьому напрямку мористості вугленосної формації в цілому [4].

#### **Отримані результати дозволяють сформулювати основні висновки:**

1. Відповідно до класифікації вугілля на групи сірчистості пласт відноситься до середньосірчаної групи (вміст сірки не перевищує 1,5 %);
2. Відома для Донецького та інших вугільних басейнів взаємозв'язок між формами сірки характерний і для середньокарбонового вугілля Лозівського району;
3. Знижений в цілому вміст сірки у пласті  $g_1^2$ , у порівнянні з іншими пластами, пояснюється широким поширенням лагунних відкладень у покрівлі пласта;
4. У регіональному плані сірчистість пласта зростає в північно-східному напрямку, у бік морського кордону басейну;
5. Вугілля за вмістом сірки придатне для використання в енергетиці.

#### **Перелік посилань**

1. Дроздник И. Д., Шульга И. В. // О квалифицированном использовании мало метаморфизованных углей.- Статья из журнала «Збагачення корисних копалин». – 2009.- Вып. 36.- с. 56-59.
2. Долгий В. Я., Кривченко А. А., Шамало М. Д. // Содержание общей серы в угольных пластах на шахтах Украины.- Статья из журнала «Уголь Украины».- 2000.- № 1.- с. 10-12.
3. Савчук В. С. Опыт применения ПЭВМ для выявления закономерностей изменения состава и качества углей. // Геотехническая механика. – Днепропетровск: Полиграфист. – 2000.– Вып. 17. – С. 297 – 300.
4. Левенштейн М. Л. Закономерности изменения свойств углей в нижнем карбоне Донецкого бассейна (площадь Петропавловка – Кальмиус) / М. Л. Левенштейн, М. М. Лифшиц // Исследование и классификация углей: Сб. науч. тр. – М., 1959. – С. 3 – 52.

**Човганюк М.В.**, студентка гр. ГЛгр-10-3

**Науковий керівник: Подвігіна О.О.**, к.т.н., доцент кафедри гідрогеології та інженерної геології

(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м. Дніпропетровськ, Україна)

## **ОЦІНКА ВПЛИВУ ГІРНИЧОДОБУВНИХ РОБІТ НА ГІДРОДИНАМІЧНІ УМОВИ ВАСИЛІВСЬКОЇ ДІЛЯНКИ ЗАЛІЗИСТИХ КВАРЦИТІВ У ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Кременчуцьке родовище залізних руд знаходиться на території Полтавської області. Рудоносна товща простяглася вузькою смугою з півдня на північ на 45 км.

В даний час залізисті кварцити розробляються відкритим способом Полтавським ГЗК в межах Горішньо-Плавнінського та Лавриківського родовищ. На перспективу передбачається розробка залізистих кварцитів підземним способом на декількох ділянках, в т.ч. і на Василівській ділянці, що і обумовило виконання прогнозу зміни гідродинамічних умов при веденні гірничодобувних робіт.

Василівська ділянка залізистих кварцитів характеризується складними гідрогеологічними умовами (рис. 1) і для підвищення вірогідності прогнозу водопритоків підземних вод до гірничих виробок і впливу гірничодобувних робіт на навколишнє середовище виникла необхідність застосування методу моделювання.

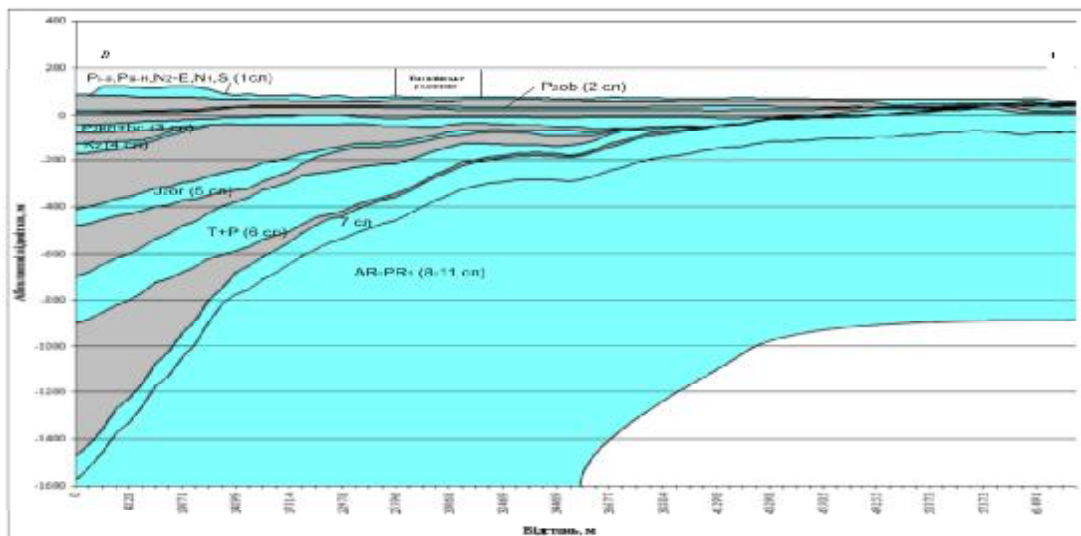


Рисунок 1 – Геологічний розріз території

Математична модель охоплює лівобережну частину ріки Дніпро і її притоків – річок Сухий Кобелячок і Псьол з його притоками – Хорол і Рудька. Площа області фільтрації, що моделюється, складає 1,8 тис. км<sup>2</sup>. На моделі відтворені водонесні горизонти в алювіальних, бучацько-канівських, крейдових, юрських, пермсько-тріасових відкладах і в зоні інтенсивної тріщинуватості кристалічних порід. Відображено геологічний розріз на глибину 950-2500 м.

За результатами моделювання депресійна воронка, що утворилася навколо Горішньо-Плавнінського кар'єру в підземних водах кристалічних порід, поширилася від бортів кар'єру на захід – 3,5 км, на схід – 2,5-3,0 км, на південь – 1,5-2,0 км і на північ – приблизно 4,0 км. Розмір воронки за результатами моделювання співпадає з фактичним.



Прогноз було виконано у відповідності з передбачуваними умовами розробки Василівського родовища. Підготовка родовища до експлуатації (проходка стволів, гірничо-капітальні роботи, осушення родовища) при рішенні прогнозної задачі складала 6 років 3 місяця і 14 діб. Вплив від осушення родовища розповсюдиться на всю досліджувану територію.

Розробка Василівського родовища створить на території шахтного поля в залізорудній товщі і навколишніх породах значну воронку депресії в підземних водах над родовищем. Напори підземних вод у бучацьких і кристалічних відкладах знизяться по всій площі їх розповсюдження в межах досліджуваної території, а над родовищем, відповідно, на 90-139 м та 180-266 м.

Період освоєння і розробка родовища характеризуються різко несталим режимом фільтрації, який зберігається до кінця розробки родовища. На кінець розробки родовища прогнозний водоприплив до гірничих виробок складатиме 2 186,2 м<sup>3</sup>/год. Він буде формуватися за рахунок припливу з зовнішніх границь досліджуваної території – 43%, скорочення височування та випаровування – 27%, спрацьовування ємнісних запасів підземних вод – 22,5% (в основному, ємнісних запасів підземних вод бучацько-канівських відкладів – 20,0%) і зростання витрат поверхневих вод з річок і скорочення розвантаження підземних вод до річок – 7,5%.

В наслідок ведення гірничих робіт над родовищем на площі 4 км<sup>2</sup> відбудеться осушення водоносного горизонту в бучацько-канівських відкладах і на площі 43 км<sup>2</sup> напірний режим фільтрації перейде до безнапірного (рис.2). На ділянці осушення, де зараз існує водопостачання за рахунок підземних вод у бучацько-канівських відкладах, необхідно буде знаходити інше джерело водопостачання.

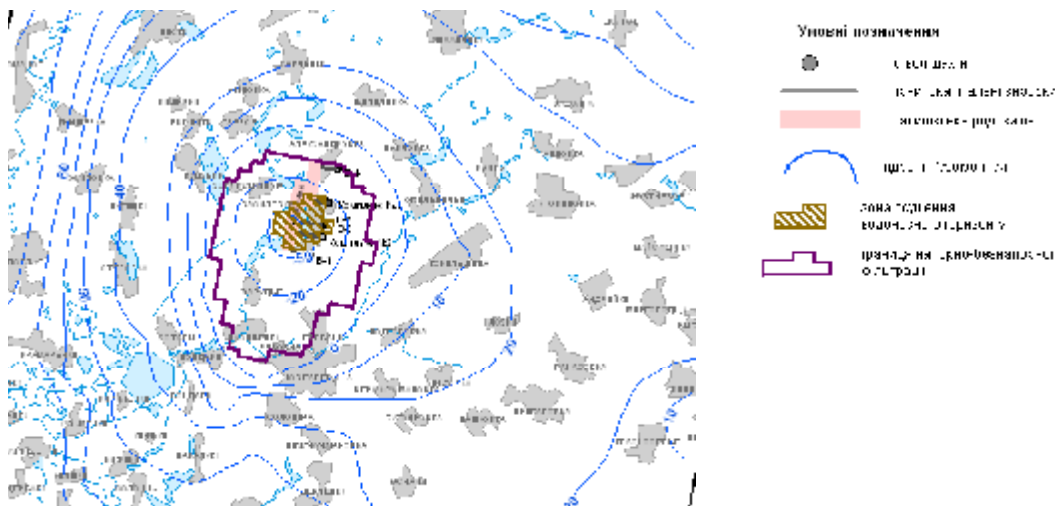


Рисунок 2 – Прогнозні гідро-п'єзоізогіпси водоносного горизонту в бучацько-канівських відкладах

#### Висновки:

1. Складність гідрогеологічних умов території обумовлена на сам перед наявністю гідродинамічного взаємозв'язку між водоносними горизонтами осадової товщі та кристалічного масиву.
2. Розробка родовища підземним способом створить на території шахтного поля в залізорудній товщі і навколишніх породах значну воронку депресії в підземних водах над родовищем.
3. На кінець розробки родовища (32 роки) прогнозний водоприплив до гірничих виробок складатиме 2 186,2 м<sup>3</sup>/год.
4. Зниження напорів підземних вод у водоносних горизонтах осадової товщі створить складності з водопостачанням деяких населених пунктів.

Шевченко Д.С., студент РМ-13-1м

(ГВУЗ «Национальный горный университет», г.Днепропетровск, Украина)

### **ЗАКОНОМЕРНОСТЬ ИЗМЕНЕНИЙ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД ИНГУЛЕЦКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Ингулецкое месторождение расположено в южной части Криворожского бассейна, и введен в эксплуатацию в 1965 году. Геологической особенностью Ингулецкого месторождения является его синклинальное строение, с погружением шарнира на север. С этим связаны главные ресурсы руд, которые сосредоточены на глубоких уровнях.

Данное исследование служит для улучшения перспективного прогнозирования и планирования горных и ведение буро-взрывных работ.

Установлено, что большинство параметров имеет разброс по значениям. Породы, не испытывавшие наложенные процессы и изменения, имеют высокие прочностные показатели. Градиент повышения крепости пород с глубиной составляет 2-3 МПа на каждые 100м для железистых кварцитов и 3-4 МПа на каждые 100м для пород сланцевых горизонтов. Увеличение крепости пород с глубиной связано с изменением (уменьшением) их пористости и минеральными преобразованиями (окварцевание).

Отсутствие значимых корреляционных зависимостей между параметрами физико-механических свойств и ведущими породообразующими окислами указывает, что физико-механические свойства руд и горных пород определяются, в первую очередь их минеральным составом, микроструктурными особенностями, микротрещиноватостью, кливажем. В железистых породах слабо развита как макро-, так и микротрещиноватость, они имеют весьма крупноблочное строение, горный массив относительно устойчив, но трудно поддается бурению и взрыванию, соответственно характеризуется большим выходом негабаритов. В северной части карьера массово распространены в рудах и вмещающих породах макро-, микротрещиноватости, кливажа. Соответственно как по простирацию, так и на глубину здесь прочность горных пород понижается, горный массив приобретает мелкоблочное строение, относительно низкую устойчивость, но характеризуется низким выходом негабаритов при взрывании.

**Уразка М.С студентка гр.РР-13-1-м**

Научный руководитель: Сафронов И.Л., д.т.н доцент кафедры РМПИ (Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина)

**КАЧЕСТВО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УГЛЕЙ  
НОВО-ДМИТРИЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

В 1961-1965гг открыто крупное месторождение бурых углей, связанных с кайнозойской толщей Новодмитриевской депрессионной воронки, развивавшейся над соляным штоком, осложняющим западную периклиналь Курульского купола вблизи его сочленения с Великокамышевахской брахиантиклиналью. Курульская и Великокамышевахская структуры располагаются в антиклинальной зоне, являющейся генетическим продолжением Главной антиклинали Донбасса.

Промышленная угленосность приурочена к берекской свите и отложениям неогена, общая мощность которых достигает 374 м. В разрезе выделено 14 устойчивых буроугольных линз, сгруппированных в 5 продуктивных горизонтов. Наибольший промышленный интерес представляют две линзы – Сложная и Основная, с запасами 455 млн. т, что составляет 80% запасов месторождения. Угли относятся к технологической группе Б1.

Кроме углей в разрезе продуктивной толщи присутствуют бутуминозные глины и самородная сера. Отмечено наличие гидротермальных рудопоявлений в докайнозойском фундаменте, которые связаны с разломами окаймляющими депрессию.

По происхождению и вещественно-петрографическому составу угли Новодмитриевского месторождения принадлежат к подгруппе бурых гумусовых углей. Отражательная способность группы витренита изменяется от 5,8 до 6,2(средняя 6). По петрографическому составу угли преимущественно атритовые(мягкие,землисте)и гелитовые(плотные).

По особенностям внешнего вида(цвет, сложения) разделены на три группы:

1. Черные гелитовые угли.
2. Темно-коричневые и коричневые атритовые угли.
3. Светло-коричневые липидо-гелитовые угли.

Группа черных гелитовых углей по результатам детальных петрографических исследований представлена хрупкими, плотными углями черного цвета, обладающими гелитовым сложением и тонкослоистой текстурой. Гелитовые угли полностью слагают Верхний горизонт и характерны для Сложного горизонта. Они характеризуются низким содержанием серы. При рассмотрении соотношений типов серы наблюдается преобладание пиритной серы. Отмечается высокий выход летучих веществ и низкие значения теплоты сгорания.

Группа темно-коричневых и коричневых атритовых углей по результатам микроскопического и петрографического изучения представлена мелким растительным атритом рыхлого землистого сложения с присутствием обломков легнита.

Лепидо-гелитовые угли наблюдаются в Основном(до 7%) и Сложном (до 1%) горизонтах. Они характеризуются высоким содержанием органической серы, высоким выходом летучих веществ, высокой теплотой сгорания и высоким содержанием водорода.

Основной продуктивный горизонт включает наиболее мощную угольную линзу III<sub>3</sub> с характерной мощностью 40-60 м.(макс. 74 м), которая определяет промышленную ценность месторождения.

Минеральные включения немногочисленны и представлены рассеянными зернами кварца или глинистыми частицами, гнездами глины, реже аутигенным пиритом.

Теплотехнические свойства углей изучались во Всесоюзном теплотехническом институте(ВТИ) по Основному(III<sub>2</sub>)и Сложному(IV<sub>1</sub>,IV<sub>2</sub>,IV<sub>3</sub>) горизонтам.Изучение химико-

технологических свойств углей Ново-Дмитриевского месторождения проводилось Днепропетровском химико-технологическом институте (ДХТИ) по технологическим пробам.

Исследование брикетов производилось в промышленных условиях на Александрийской брикетной фабрике.

Таким образом, вышеизложенные детальные исследования бурых углей Ново-Дмитриевского месторождения позволяет сделать такие выводы:

1. Угли Основного горизонта (III<sub>2</sub>) и пласта (IV<sub>2</sub>) Сложного горизонта являются хорошим сырьем для производства высококачественных брикетов.
2. Угли Основного горизонта (III<sub>2</sub>) пригодны для химико-технологической переработки, могут быть использованы для получения монтан-воска.
3. Угли всех пластов могут служить топливом для электростанций.

#### **Перечень источников**

1. Буцик Ю.В., Косенко Б.М., Левенштейн М.Л и др. Уникальное месторождение бурого угля северо-западных окраин Донбасса. Геол. Журнал А.Н УССР, т. XXVI, Вып. 6, 1966 г.
2. Михелис А.А. Вещественный состав и строение буроугольных пластов Донбасса и ДДВ. В к.н «Геология угольных месторождений», т. II, М., изд-во «Наука», 1971 г.