

УДК 622.86 : 614.8.084 : 681.5

И.А. Шайхлисламова¹, канд. техн. наук, доц.,
В.И. Муравейник², канд. техн. наук, доц.

1 – Государственное высшее учебное заведение
„Национальный горный университет“, г. Днепропетровск,
Украина, e-mail: shaix@ukr.net
2 – Национальная металлургическая академия Украины,
г. Днепропетровск, Украина

КВАНТОВО-ПОЛЕВОЙ ПОДХОД К ВЫЯВЛЕНИЮ ПРИЗНАКОВ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙ В ШАХТАХ

I.A. Shaykhlislamova¹, Cand. Sci. (Tech.), Assoc. Prof.,
V.I. Muraveynik², Cand. Sci. (Tech.), Assoc. Prof.

1 – State Higher Educational Institution “National Mining
University”, Dnipropetrovsk, Ukraine, e-mail: shaix@ukr.net
2 – National Metallurgical Academy of Ukraine,
Dnipropetrovsk, Ukraine

QUANTUM-FIELD APPROACH TO IDENTIFICATION OF SIGNS OF POSSIBLE ACCIDENTS IN MINES

*„Практически все великие научные идеи и теории
явились не в результате строгой рассудочной и
критической деятельности людей, а, как правило,
путем интуиции, озарения, а то и в порядке откоро-
вления свыше или видений“*

Л. Мельников, академик РАН, космонавтика

Цель. Теоретическое обоснование квантово-полевого подхода к выявлению скрытых признаков возможных аварий в шахтах, и разработка практических основ способа дистанционного тестирования шахт на предмет скрытых признаков вероятных аварий.

Методика. В работе использованы: теоретические методы абстрагирования, формализации, аксиоматики, дедукции и индукции; экспериментальные методы сравнения, знакового моделирования, разработки практических основ способа тестирования шахт и его экспериментальная проверка.

Результаты. Разработаны теоретические основы квантово-полевого подхода к выявлению скрытых (неявных) признаков возможных аварий в шахтах. Показано, что шахта, как система, испытывает влияние планетарных и космических факторов. Горный массив и выработки являются волновыми излучателями энергии в широком диапазоне частот. Экспериментально установлено, что интегральная излучательная способность выработок глубоких шахт Донбасса достигает 500–600 Вт/м². Горные породы и полезные ископаемые содержат определенное количество радиоактивных элементов, распад которых рождает микрочастицы, в том числе нейтрино. Горный массив играет роль фильтра для микрочастиц, пропуская лишь нейтрино. Подтверждены экспериментально на шахтах Донбасса теоретические предположения о возможности квантово-полевого подхода к дистанционному выявлению скрытых (неявных) признаков возможных аварий в шахтах, определена длительность угрожаемого периода; данный способ рекомендуется для использования на практике.

Научная новизна. Сделано предположение, что нейтрино выносит из шахты информацию о микропроцессах в горном массиве и выработках. Эту информацию воспринимает дистанционно, на полевом уровне, оператор биолокации.

Практическая значимость. На основе квантово-полевого подхода разработаны основы способа обнаружения сигналов о возможной аварии в шахте. Выполнена экспериментальная проверка предложенного способа на шахтах Донбасса с использованием их знаковых моделей. Установлена длительность угрожаемого периода (11–12 часов) с момента появления сигнала о возможной аварии. Приведены формулы и график, иллюстрирующие суть предложенного способа.

Ключевые слова: аварии в шахте, биолокационный эффект, волновая энергия, горный массив, информация, микропроцессы, нейтрино

Постановка проблемы. Горные работы в шахтах объективно проводятся в опасной среде: высокое давление горного массива, газа и воды. Подземные аварии имеют *скрытый* период развития, но затем происходят практически мгновенно, особенно внезапные выбросы, взрывы метано-воздушной смеси, обрушения горных пород и другие аварии.

Вопросы безопасности горных работ первостепенны и решаются комплексно, поэтому большинство аварий удастся предотвратить, но всё же периодически они происходят, зачастую – с гибелью горнорабочих. Поэтому, выявление скрытых признаков возможных аварий на шахтах остается актуальной темой научных и прикладных исследований. Решение этой проблемы позволит принять предохранительные

тельные меры, спасти жизни горнорабочих и избежать больших материальных потерь.

Целью данного исследования является обоснование квантово-полевого подхода к выявлению на микроуровне признаков возможных аварий в шахтах.

Изложение основного материала. Шахта – это система, функционирующая в системном окружении, включающем планетарные (земные) и космические факторы. Аварии в шахтах – системное явление и, как таковое, влияет не только на систему, но и на системное окружение, то есть эти связи двусторонние – прямая и обратная. Исследуя связи системы и её системного окружения, можно выявить сигналы о происходящих в системе процессах [1]. Важно „заглянуть“ в будущее, выявить скрытые признаки возможных аварий до того, как они произойдут.

Горный массив представляет собой сложную систему, состоящую из блоков и пластов, разделенных разными нарушениями и структурами: сбросами, надвигами, синклиналиями, антиклиналиями, естественными пустотами, заполненными газом и водой. Горные породы и полезные ископаемые содержат различные химические элементы, в том числе – радиоактивные, подверженные радиоактивному распаду. Горный массив является макросистемой, состоящей из макрочастиц и подчиняющейся законам физики твердого тела, а с другой стороны, он представляет собой сложную микросистему, имеющую микрочастицы с волновыми функциями и свойствами, поэтому он является одновременно излучателем волн и подчиняется основным законам квантовой механики и квантовой теории поля. Микрочастицы горных пород имеют разную частоту квантовых излучений, поэтому спектр излучений массива довольно широк. Кроме того, космическое излучение, проникающее в толщу горного массива и горные выработки, обогащает поле излучений.

Горный массив обменивается с системным окружением веществом, энергией и информацией. Как и каждая система, он обладает бесконечным числом признаков и свойств, а поэтому бесконечно и количество информации, которое в нем содержится. Важно лишь извлекать нужную информацию и „очищать“ её от посторонних сигналов (информационной турбулентности).

Горные выработки – это искусственные пустоты, образованные в горном массиве. Эти пустоты играют очень важную роль, так как обеспечивают функционирование шахты. „Пустота“ – это особое состояние пространства – времени, особая форма сущности материального мира. Она обладает функциями пропускания, изменения и хранения вещества, энергии и информации, обладает способностью сжатия и расширения [1]. Горные выработки нарушают естественный баланс сил в горном массиве, в связи с чем происходят изменения макро- и микросостояний массива и физических процессов в нем. Стенки выработки – это обнаженные поверхности горных пород, которые излучают волновую энергию в широком диапазоне частот.

С точки зрения геометрии горных выработок, их можно считать замкнутыми излучателями энергии [2]. Спектральное распределение поверхностной плотности потока излучения выработок подчиняется закону Планка

$$E_{\lambda} = \frac{2\pi C_1}{\lambda^5 (e^{c_2/\lambda T} - 1)},$$

где E_{λ} – спектральная поверхностная плотность потока излучения, Bm/m^3 ; λ – длина волны излучения, m ; $C_1 = hc_0^2 = 3,7413 \cdot 10^{-16} Bm \cdot m^2$; $C_2 = hc_0/k = 1,438 \cdot 10^{-2} m \cdot K$; h – постоянная Планка; $h = 6,6262 \cdot 10^{-34} Дж \cdot с$; c_0 – скорость распространения света; $c_0 = 2,9979 \cdot 10^8 м/с$; k – постоянная Больцмана; $k = 1,3806 \cdot 10^{-23} Дж/К$; T – абсолютная температура излучателя, K .

Интегральная поверхностная плотность потока излучения зависит от пределов интегрирования

$$E = \int_0^{\lambda_{max}} E_{\lambda} d\lambda = \frac{2C_1 \pi^5}{15 \cdot C_2^4} \cdot T^4 = \sigma \cdot T^4,$$

где σ – постоянная Стефана-Больцмана; $\sigma = 5,6693 \cdot 10^{-8} Вт/(м^2 \cdot K^4)$; λ_{max} – верхний предел длины волн для определения величины E .

Интегральная излучательная способность горных выработок глубоких шахт достигает в горячих забоях 500–600 Bm/m^2 [2].

Одним из свойств горного массива, как и других материальных объектов, является универсальная взаимная превращаемость микрочастиц, особенно – при распаде радиоактивных элементов. Одни частицы исчезают, другие появляются: фотон может породить пару частиц электрон-позитрон; при столкновении протонов и нейтронов могут рождаться пи-мезоны со средним временем жизни $0,8 \cdot 10^{-16} сек$; в свою очередь пи-мезон распадается на мюон со средним временем жизни $2,2 \cdot 10^{-6} сек$ и нейтрино – стабильную частицу. Нейтрино испускается при бета-распаде атомных ядер и распаде нестабильных частиц.

Бета-распад, как известно, представляет собой *самопроизвольное* взаимное превращение протонов и нейтронов, происходящее внутри ядра и сопровождающееся испусканием или поглощением электронов (e^-) или позитронов (e^+), нейтрино (ν_e) или антинейтрино ($\bar{\nu}_e$):

$$\text{электронный } \beta^- \text{-распад: } n \rightarrow p_{\beta^-} + e^- + \bar{\nu}_e;$$

$$\text{позитронный } \beta^+ \text{-распад: } p \rightarrow n_{\beta^+} + e^+ + \nu_e.$$

Бета-радиоактивные изотопы встречаются у всех элементов периодической системы. Кроме электронных нейтрино ($\nu_e, \bar{\nu}_e$) существуют и мюонные нейтрино ($\nu_{\mu}, \bar{\nu}_{\mu}$), которые не тождественны друг другу.

Таким образом, учитывая, что горные породы всегда содержат определенное количество радиоактивных элементов, можно сделать вывод о появлении

„собственных“ нейтрино, рожденных горным массивом. Атмосфера Земли также является естественным источником нейтрино, образующимся при столкновении протонов космических лучей с газом и реликтовыми фотонами.

По материалам „Большой советской энциклопедии“, нейтрино является электрически нейтральной элементарной частицей, с массой покоя и магнитным моментом, приближающимся к нулю. Известно, что нейтрино имеет собственный момент количества движения (спин), который имеет квантовую природу и не связан с перемещением частицы как целого. Спин измеряется в единицах постоянной Планка (квант действия): $\hbar = h/2\pi$, спин нейтрино $\hbar = 1/2$. Нейтрино имеет левовинтовую спиральность (проекцию спина на направление импульса), то есть спин нейтрино направлен против движения частицы. Нейтрино принимает участие в слабом взаимодействии и не участвует в электромагнитном и сильном взаимодействиях. О взаимодействии между элементарными частицами судят по процессам, которые они вызывают при энергиях порядка $10^8 - 10^9$ эв, характерных для физики элементарных частиц. При сильном взаимодействии, время взаимодействия частиц составляет 10^{-24} сек, радиус взаимодействия 10^{-13} см, в то время как при слабом взаимодействии эти величины соответственно равны: 10^{-10} сек и 10^{-15} см. То есть радиус взаимодействия нейтрино на несколько порядков меньше, чем у частиц сильного взаимодействия, поэтому нейтрино обладает высокой проникающей способностью, позволяющей частице свободно проходить сквозь Землю.

Горный массив играет роль своеобразного фильтра, поглощающего микрочастицы, но пропускающего беспрепятственно лишь нейтрино. Таким образом, на поверхность шахты выходит суммарный поток нейтрино: космический, пронизавший Землю, и тот, который образовался в горном массиве и выработках. Поток нейтрино представляет большой интерес с точки зрения информации, которую он может переносить. Согласно принципу Паули, в системе микрочастиц, имеющих полупцелый спин (фермионы), невозможно существование двух или более частиц в одинаковых состояниях (с одинаковым набором всех квантовых чисел), что свидетельствует об их разнообразии и информационной насыщенности потока микрочастиц. Можно предположить, что поток нейтрино выносит на поверхность шахты сигналы (информацию) о микросостоянии горного массива и выработок, в том числе – об аварийной ситуации.

Согласно теории информации, для передачи максимального количества информации необходимо применение символов близкой или равной вероятности. С этой точки зрения нейтрино, имеющий минимальное количество разновидностей, переносит максимально возможное количество информации о состоянии горного массива и шахты в целом. Авария на шахте – макрособытие, однако сигнал о нём появляется на микроуровне до того, как это событие про-

изойдет на макроуровне, что и фиксирует оператор биолокации.

Во время биолокационного исследования оператор биолокации и исследуемый объект (в данном случае: горный массив, выработки, горнорабочие и оборудование) образуют общую систему, элементы которой участвуют в информационном обмене. Информационная ценность системы зависит не от количества информации, а от того, как извлекают из неё и используют нужную информацию. Энергоинформационная аура, биополе человека, система микрорецепторов, сознание и подсознание – все это в комплексе создает под действием потока микрочастиц информационную картину аварийной ситуации на конкретном объекте. Однако механизм этого квантового явления ещё недостаточно изучен учеными и малопонятен вообще. Поль Дирак – физик, один из основателей квантовой механики, лауреат Нобелевской премии в свое время предупреждал, что квантовая теория строится из таких понятий, которые не могут быть объяснены с помощью известных ранее понятий и даже не могут быть объяснены адекватно словом вообще [3]. Во время биолокационного исследования шахты оператор находится на поверхности шахты и дистанционно, на полевом уровне, получает информацию о состоянии горного массива и выработок, т.е. физическое поле является носителем информации о процессах, происходящих „под землей“.

На основе нового подхода к пониманию аварий, с точки зрения микропроцессов, разработан способ тестирования шахт на предмет выявления скрытых (неявных) признаков возможных (вероятных) аварий. Способ основан на особенностях временной последовательности событий, связанных с причинно-следственными соотношениями: следствие предшествует причине – макроавария в шахте еще не произошла, а сигнал о ней уже появился на микроуровне [4, 5]. Этот сигнал воспринимает дистанционно, на полевом уровне, оператор биолокации. Предполагаемый момент возникновения аварии во времени, τ_a , определяется по формуле

$$\tau_a = \tau_c + \Delta\tau_c \pm \Delta\tau_B, \quad (1)$$

где τ_c – момент текущего времени, когда появился сигнал о возможной аварии; $\Delta\tau_c$ – длительность угрожаемого состояния объекта (определяется экспериментально; по нашим исследованиям на шахтах Донбасса $\Delta\tau_c = 11-12$ час); $\Delta\tau_B$ – отклонение от значения $\Delta\tau_c$ (зависит от вероятностных факторов).

Оператор биолокации воспринимает сигнал о возможной аварии в конкретный момент текущего времени, поэтому

$$\Delta\tau_c = \tau_m - \Delta\tau_p, \quad (2)$$

где τ_m – момент текущего времени, когда был обнаружен сигнал о возникновении аварийной ситуации; $\Delta\tau_p$ – опоздание во времени обнаружения сигнала

об аварийной ситуации (определяется методом биолокации).

Соотношение величин, входящих в формулы (1) и (2), иллюстрирует рисунок.

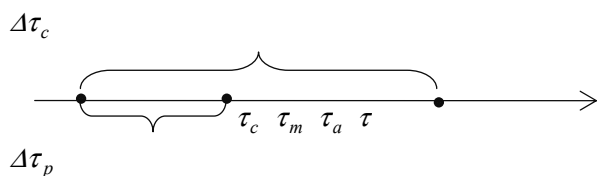


Рис. Графическое изображение текущих моментов времени согласно формулам (1) и (2)

Из графика (рисунок) видно, что точка τ_m может занимать следующие положения:

- точка τ_m находится левее точки τ_c (это означает, что сигнал о возможной аварии отсутствует);
- точка τ_m совпадает с точкой τ_c (момент появления сигнала о возможной аварии);
- точка τ_m находится между точками τ_c и τ_a (сигнал о возможной аварии получен с опозданием $\Delta\tau_p$, но авария еще не произошла);
- точка τ_m совпадает с точкой τ_a или находится правее неё (авария произошла в момент τ_a).

С учетом зависимостей (1) и (2) следует на практике проводить тестирование шахты так, чтобы величина $\Delta\tau_p$ была минимальной, а запас времени для принятия дополнительных защитных мер и вывода людей в безопасную зону приближался к величине $\Delta\tau_c$.

Выводы.

1. Авариям на шахтах предшествуют изменения на микроуровне в горном массиве и выработках.
2. Имеются основания предположить, что микро-частица нейтрино выносит из шахты информацию о микропроцессах, предшествующих аварии.
3. Скрытые признаки вероятных аварий в шахте можно выявить дистанционно, на полевом уровне с помощью биолокационного эффекта.
4. Разработаны практические основы биолокационного выявления признаков вероятных аварий.

Список литературы / References

1. Муравейник В.И. Системо-информационный подход / Муравейник В.И. – Днепропетровск: Изд-во „Свидлер“, 2006. – 270 с.
 Muraveynik, V.I. (2006), *Sistemno-informatsionnyi podkhod* [Systems-Information Approach], Publishing house “Svidler”, Dnipropetrovsk, Ukraine.

2. Шайхлисламова И.А. Тепловое излучение в выработках глубоких шахт / И.А. Шайхлисламова, В.И. Муравейник // Геотехнічна механіка: Міжвід. зб. наук. праць ; Ін-т Геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України. – Дніпропетровськ, 2010. – Вип. 90. – С. 155–159.

Shaykhlislamova, I.A. and Muraveynik, V.I. (2010), “Thermal radiation in the workings of deep mines”, *Geotekhicheskaya mekhanika*, published by M.S. Polyakov Institute of Geotechnical Mechanics NAS of Ukraine, Dnipropetrovsk, issue 90, pp. 155–159.

3. Ходаковский Н. Спираль времени или будущее, которое уже было [Электронный ресурс] / Ходаковский Н. – Режим доступа: <http://ru-sani.narod.ru/nhod/16.shtml.htm#11Khodakovskii> N. Time Spiral or the future which has already been <http://ru-sani.narod.ru/nhod/16.shtml.htm#1>

Khodakovskiy, N. “Time Spiral or the future which has already been”, available at: <http://ru-sani.narod.ru/nhod/16.shtml.htm#11Khodakovskii> N. Time Spiral or the future which has already been <http://ru-sani.narod.ru/nhod/16.shtml.htm#1>

4. Теоретические основы и практика оперативного прогнозирования аварийных ситуаций в шахтах / [В.И. Муравейник, С.А. Алексеенко, Ю.Ф. Булгаков и др.] // Науковий вісник НГУ – 2009 – №9. – С. 46–50.

Muraveynik, V.I., Alekseenko, S.A., Bulgakov, Yu.F., Shaykhlislamova, I.A. and Korol, V.I. (2009), “Theoretical foundations and practice of operational forecasting of emergency situations in mines”, *Naukovyi visnyk Natsionalnoho hirnychoho universytetu*, no.9, pp. 46–50.

5. Спосіб прогнозування аварійних ситуацій у підземних гірничих виробках: пат. на кор. мод. 45451 Україна: МПК E21F 5/00, E21C 39/00 / В.І. Муравейник, С.О. Алексеенко, Ю.Ф. Булгаков, В.І. Король, І.А. Шайхлісламова; заявник і патентовласник Національний гірничий університет. №u200905789; заявл. 05.06.2009; опубл. 10.11.2009, Бюл. №21.

Muraveynik, V.I., Alekseenko, S.A., Bulgakov, Yu.F., Shaykhlislamova, I.A. and Korol, V.I. (2009), “Method of forecasting of accidents in underground mine workings”, pat. For useful model. 45451 Ukraine: МПК E21F 5/00, E21C 39/00; patentee and patent holder National Mining University. No.u200905789; application date. 05.06.2009; publication date. 10.11.2009, Bulletin no.21.

Мета. Теоретичне обґрунтування квантово-польового підходу до виявлення прихованих ознак можливих аварій у шахтах, і розробка практичних основ способу дистанційного тестування шахт на предмет прихованих ознак ймовірних аварій.

Методика. У роботі використано: теоретичні методи абстрагування, формалізації, аксіоматики, дедукції та індукції; експериментальні методи порівняння, знакового моделювання, розробки практичних основ способу тестування шахт і його експериментальна перевірка.

Результати. Розроблено теоретичні основи квантово-польового підходу до виявлення прихованих (неявних) ознак можливих аварій у шахтах. Показано, що шахта, як система, відчуває вплив планетарних і космічних чинників. Гірський масив і виробки є хвильовими випромінювачами енергії в широкому діапазоні частот. Експериментально встановлено, що інтегральна випромінювальна здатність виробок глибоких шахт Донбасу досягає $500\text{--}600 \text{ Вт/м}^2$. Гірські

породи та корисні копалини містять певну кількість радіоактивних елементів, розпад яких народжує мікрочастинки, у тому числі нейтрино. Гірський масив грає роль фільтра для мікрочастинок, пропускаючи лише нейтрино.

Підтверджено експериментально на шахтах Донбасу теоретичні припущення щодо можливості квантово-польового підходу до дистанційного виявлення прихованих (неявних) ознак можливих аварій у шахтах, визначено тривалість загрозового періоду; даний спосіб рекомендовано для використання на практиці.

Наукова новизна. Зроблено припущення, що нейтрино вносить із шахти інформацію щодо мікропроцесів у гірському масиві й виробках. Цю інформацію сприймає дистанційно, на польовому рівні, оператор біолокації.

Практична значимість. На основі квантово-польового підходу розроблено основи способу виявлення сигналів щодо можливої аварії в шахті. Виконано експериментальну перевірку запропонованого способу на шахтах Донбасу з використанням їх знакових моделей. Встановлено тривалість загрозового періоду (11–12 годин) з моменту появи сигналу щодо можливої аварії. Наведено формули й графік, що ілюструють суть запропонованого способу.

Ключові слова: аварії в шахті, біолокаційний ефект, хвильова енергія, гірський масив, інформація, мікропроцеси, нейтрино

Purpose. To provide the theoretical basis for quantum-field approach to revealing the hidden signs of probable accidents which could occur in mines and to develop the practical principles for remote testing of shafts for hidden signs of possible accidents.

Methodology. We have used in this work such methods as: theoretical methods for abstraction, formalization, axiomatics, deduction and induction, experimental methods of comparison, sign simulation, development of

practical ways of mines testing and its experimental verification.

Findings. The theoretical basis of quantum-field approach to the identification of hidden evidence of possible accidents in the mines was developed. It is shown that the mine, as the system is influenced by planetary and space factors. Rock massif and mine tunnels emit waves of energy in wide frequency range. It has been established experimentally that the integral emissive capacity of the tunnels of deep mines of the Donets Basin reaches 500–600 W/m^2 . Rocks and minerals contain some radioactive elements and its decay produces micro-particles, including neutrinos. Rock massif filters the micro-particles and only neutrinos pass through it.

The experiments carried out in the mines of the Donets Basin have proved theoretical assumptions about the possibility of quantum-field approach to remote detection of hidden signs of possible accidents in mines. It allows determining the duration of period of threat. This method is recommended for realization.

Originality. We concede that the neutrino coming out of the mine carries the information about micro-processes which take place in the massif and mines. This information can be perceived distantly, on the field-level, by operator of dowsing (biolocation).

Practical value. On the basis of quantum-field approach the method of detection of signals about possible accident in the mine has been developed. The experimental verification of the proposed method was done in the mines of the Donets Basin using sign simulation. The duration period of threat after the start of signal receiving is 11–12 hours. The formulas and graphs illustrating the essence of the proposed method are presented in the article.

Keywords: accident in mine, dowsing (biolocation) effect, wave energy, massif, information data, micro-process, neutrino

Рекомендовано до публікації докт. техн. наук Т.І. Долговою. Дата надходження рукопису 23.01.12.