

УДК 550.34.06.

ГЕОДИНАМИКА ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ЦЕНТРА АЗИИ

Хайдаров М.С.

ТОО «ЧС-ник», Алматы, Казахстан

Рассмотрены с геофизической точки зрения газодинамические явления (ГДЯ) как малоизвестные сейсмические источники, регистрируемые мониторинговыми сетями наряду с землетрясениями, промышленными химическими взрывами. Приведены данные, свидетельствующие о массовом распространении ГДЯ в центре Азиатского континента, связанные с Кузбасским и Карагандинским угольными бассейнами. Обычно они рассматриваются как один из видов совершенно непредсказуемых аварии на глубоких угольных шахтах – мощные выбросы метана и породы. Отмечен краткосрочный характер формирования аномалий ГДЯ, что может открыть перспективы их прогнозирования при эксплуатации глубоких угольных шахт. Рассмотрены теоретические и полевые аспекты мониторинга этих слабых сейсмических источников. Показано влияние сильнейших землетрясений планеты на характеристики ГДЯ. Явление дилатансии позволяет объяснить массовое возникновение этих временных явлений в угольных бассейнах. Приведены официальные данные, не противоречащие рассмотренным моделям возникновения ГДЯ.

ВВЕДЕНИЕ

Земная кора перманентно подвергается воздействию тектонических напряжений. Источником воздействия тектонических сил является движение литосферных плит. Например, общеизвестно, что земная кора Центральной Азии испытывает близмеридиональное горизонтальное сжатие под воздействием Индийской плиты. Активная Тихоокеанская плита создает сжатие Евразийской плиты с востока на запад в результате ее подвига. Сейсмичность на окраинах плит свидетельствуют о наличии подвижек между плитами и соответственно о действии во время сильнейших землетрясений максимальных сейсмических напряжений. Эти напряжения распространяются по всей твердой Земле, в частности, доходят до Алтая и Центральной Азии. Воздействие их, приводит, например, к внутриплитным землетрясениям и некоторым другим геодинамическими событиями. В данной статье рассмотрены так называемые газодинамические явления (ГДЯ) в глубоких угольных шахтах, которые с тех пор не рассматривались как геодинамически обусловленные [1, 2]. Первоначально работа выполнялась по экологическому проекту 2010 г. и здесь дополнена новыми данными.

МЕГАЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ XXI в. на окраинах Евразийского континента

При анализе землетрясений в качестве границы между сильнейшими и сильными землетрясениями эмпирически выбрано значение $M_w \geq 8,3$ [1–3]. С учетом этого критерия начало XXI века ознаменовалось серией [3] сильнейших землетрясений вокруг Евразийского континента: в северной Суматре – **26.12.2004**, $M_w = 9,1$ (одновременно сильнейшее в этом веке); Тохоку **11.03.2011**, $M_w = 9,1$ на окраине Евразийской плиты (в Японском желобе, где океаническая Тихо-океанская плита погружается под материковую Охотскую плиту, над которой располагается часть Евразийского континента и некоторые япон-

ские острова); Сычуаньское **12.05.2008**, $M_w = 8,0$ (хотя его магнитуда несколько меньше принятого критерия $M_w = 8,3$, но оно было ближайшим к центру Азии и к рассматриваемым угольным бассейнам).

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

В статье использованы только «очищенные» данные, то есть, по описаниям происшествий автор приходил к однозначному выводу, что имел место внезапный взрыв угольного метана в виде мощного выброса газа метана и вмещающей породы – ГДЯ. К сожалению, эти взрывы, произошедшие без возгорания и нарушений техники безопасности, как правило, сопровождалась человеческими жертвами. Все остальные многочисленные аварии, связанные с нарушениями техники безопасности, пожарами, затоплениями, обрушениями кровли и другими антропогенными событиями, не рассматривались.

Газодинамические явления (ГДЯ) в глубоких шахтах происходят на многих шахтах мира. Они представляют собой внезапный выброс газа метана и угольной пыли и/или породы. Ключевую роль в формировании состояний угольного пласта, из которых развиваются внезапные выбросы угля и газа, играет метан, заключенный в твердом угольном веществе в виде твердого раствора, который способен стремительно переходить в газообразную форму, что подтверждается многими исследованиями [4, 7]. Зарегистрированы внезапные выбросы объемом от нескольких десятков килограмм выброшенной массы полезных ископаемых или породы до нескольких тысяч тонн. Самый крупный выброс угля и газа в мировой практике имел место в Донбассе в 1969 г. на шахте им. Ю.А. Гагарина ПО «Артемуголь». При вскрытии на горизонте 710 м было выброшено 14 тыс. т угля и выделилось по различным данным от 7500 до 250 тыс. м³ метана [4].

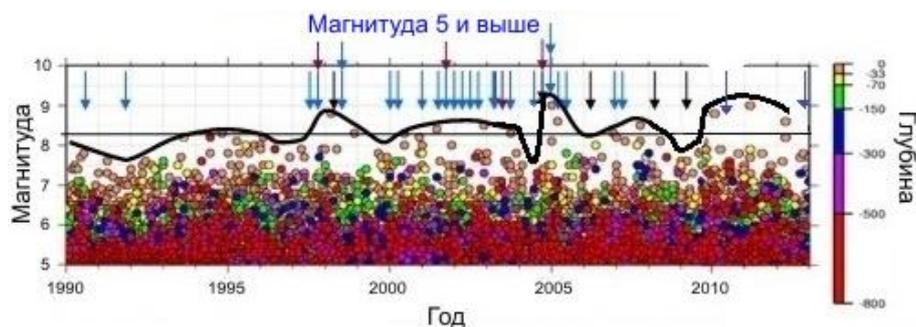


Рисунок 1. Временная связь глобальной сейсмичности по данным корпорации IRIS (каталог NEIC) с наиболее крупными авариями типа ГДЯ (вертикальные стрелки) на угольных шахтах центра Азии (Кузбасс, Караганда с добавленными 4 ГДЯ из соседнего района – г. Челябинска)

КОРРЕЛЯЦИЯ ГЛОБАЛЬНОЙ СЕЙСМИЧНОСТИ С ГДЯ

На рисунке 1 показана временная связь между глобальной сейсмичностью (по данным IRIS) и количеством аварий на угольных шахтах, в основном Кузбасса и Караганды, а также четырех ГДЯ на соседних шахтах вблизи г. Челябинск. Можно отметить, что эти угольные бассейны расположены в центре Азии между горными сооружениями Алтая и Урала.

Горизонтальная линия на рисунке 1 соответствует эмпирически выбранному критерию 8,3, разделяющему сильные ($\leq 8,3$) и сильнейшие ($> 8,3$) землетрясения [1–3]. Сплошная кривая на рисунке 1, – это огибающая максимальных значений магнитуды землетрясений. Видно, что в период с 1998 по 2012 гг. наибольшее (89%) количество аварий ГДЯ (вертикальные стрелки) произошло в годы, когда эта кривая выше критического уровня, т.е. эти годы отличались наивысшим уровнем сильнейших землетрясений на планете. Например, первым сильнейшим было землетрясение 25.03.1998 г. с M 8,1 (Balleny Islands region 62.877°S 149.527°E, 10.0 km depth по данным <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/usp0008hzd/executive>). Отметим, что все эти сильнейшие землетрясения происходили в земной коре и использованы как индикаторы повышенного уровня глобальных напряжений, действовавших в этот период. Такая корреляция предполагает, что большинство аварий на шахтах происходит при повышенных напряжениях земной коры, что не противоречит здравому смыслу и теории тектоники плит. Надо полагать, что повышение горизонтальных напряжений в земной коре может вызывать и энергетически подпитать различные геодинамические явления в верхней части земной коры.

Верхняя часть земной коры, примерно 7 км, является наиболее прочной и наиболее напряженной [5]. На территории Казахстана по результатам ее изучения выделен ряд сейсмоактивных регионов – это раздробленные участки типа Северный Тянь-Шань, и прочные платформенные области Центрального Казахстана, которые совсем недавно считались совершенно асейсмичными. Сейчас в Центральном Казах-

стане зарегистрировано 6-балльное Шалгинское землетрясение и множество менее интенсивных слабых землетрясений [6].

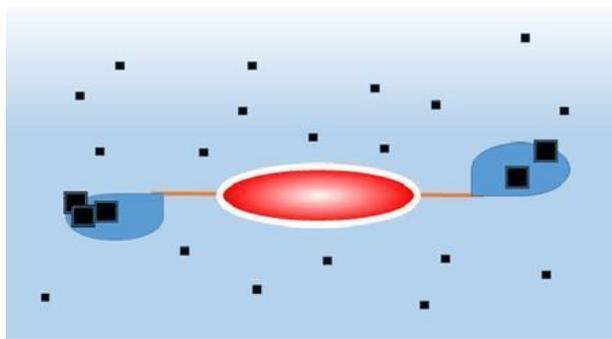
На сайте Казахстанского национального центра данных (КНЦД), осуществляющего свою деятельность в структуре Международной системы мониторинга Организации по Договору о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ОДВЗЯИ), представляются ежедневные карты сейсмических событий на территории Казахстана и прилегающих территориях Азии. Системы наблюдений предусматривают преимущественно регистрацию подземных ядерных взрывов, которые теоретически рассматриваются как центры расширения геологической среды с сильной волной P и слабой S . Они подчеркивают волну P , помогая выделить источники типа центров расширения, в число которых входят и промышленные взрывы. Ниже показано, что системы наблюдений регистрируют не только взрывы, но и ГДЯ.

ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ УГОЛЬНЫХ БАСЕЙНОВ

Анализ текущей сейсмичности проведен с использованием новой геомеханической модели, основанной на принципах механики разрушения и тектоники плит. Теоретическая основа в виде геомеханической модели [5] рассмотрена именно для условий континентальной земной коры, типичным представителем которой является кора Карагандинского и Кузнецкого угольных бассейнов. В модели рассмотрена плоская трехслойная земная кора с упругими, вязкими и пластичными свойствами под горизонтальной нагрузкой в дальнем поле. На рисунке 2 представлено схематическое распределение поля напряжений вокруг трещины со свободными берегами, которую, при определенном допущении, можно рассматривать как тектонический разлом.

Выделенная в модели зона пониженных напряжений, ограниченная эллипсом, рассматривается с теоретической точки зрения как дилатантная зона [5]. В механическом смысле – это зона разупрочнения. Исходя из собственного опыта можно отметить, что все эпицентры сильных землетрясений наблюдаются около центральной части крупных разломов, а «даль-

ние» форшоки в виде умеренных «жестких» землетрясений – в окрестностях окончаний разлома. Такого рода ожидаемая сейсмичность отражена на рисунке 2 в виде «эпицентров» слабых и умеренных очагов. Далее показаны полевые примеры аномалий в рамках пространственной модели [5].

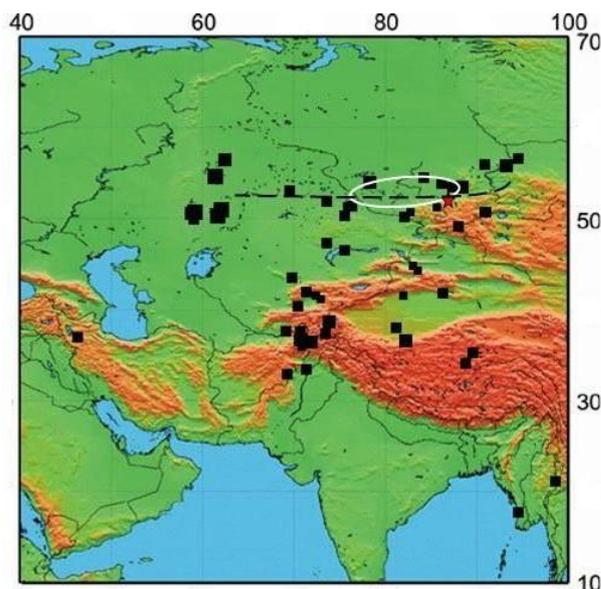


Зоны напряжений: красная – пониженных; голубая – средних.
○ – градиент поля напряжений. ■ – фоновое землетрясение;
■ – умеренное землетрясение. — — — — — разлом с мало подвижными концами

Рисунок 2. Поле напряжений вокруг трещины, моделирующей тектонический разлом

ПРИМЕР БОЛЬШОЙ АНОМАЛИИ ПЕРЕД ГДЯ НА КУЗБАССЕ

Мощный выброс метана, взрыв которого привёл к многочисленным завалам горных выработок 10 апреля 2004 в Кемерово, произошел на шахте «Тайжина» (53,40° с. ш. и 87,25° в. д.). В результате аварии погибло 47 горняков. В районе Кузбасса и западнее сформировалась огромная аномалия, хорошо соответствующая ожидаемой теоретической. Судя по срокам, наивысшее напряжение достигнуто за 1 день до аварии (рисунок 3). Можно предположить, что высокий уровень напряжений в это время вызван процессом подготовки Суматранского землетрясения 26.12.2004, который по сделанной оценке занимал примерно 2 года [1, 2]. Термины «мощный», «наивысшее напряжение» обоснованы, в частности, четырьмя событиями севернее контура Аральского моря с магнитудами ~5 (рисунок 3). Ни до, ни после выброса метана, события такой магнитуды или землетрясения в этом районе Казахстана не наблюдались, тем более в один день. Проведение промышленных химических взрывов аналогичного уровня представляется невозможным, тем более, в течение нескольких часов. Также надо учесть точность эпицентров и некоторый сейсмический снос эпицентров ГДЯ в районе северных границ Казахстана из-за естественной ограниченности используемых годографов. То, что природа происшедших событий – газодинамическое явление, вытекает из регистрации выброса метана на шахте, приведшей к большим разрушениям и гибели большого числа шахтеров.

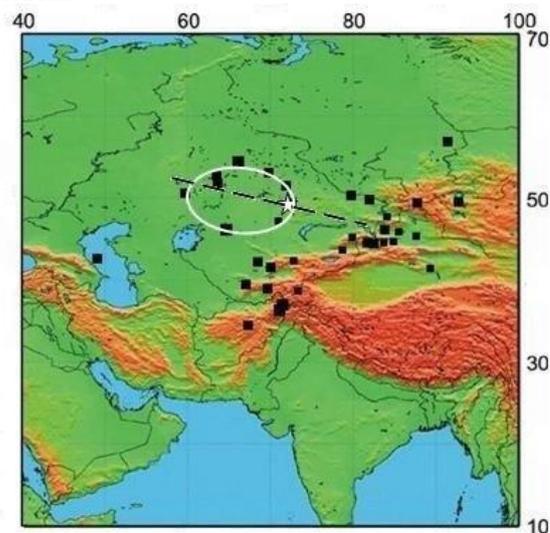


■ – сейсмическое событие с магнитудами 2–5; ■ – умеренное сейсмическое событие с магнитудой ≥ 5. — — — — — возможный разлом.
○ – градиентная линия сейсмотектонических напряжений.
★ – место расположения шахты

Рисунок 3. Мощная пространственная аномалия массового образования ГДЯ за 1 день (09.04.2004 г.) до аварии на глубокой шахте «Тайжина», Кузбасс [по карте КНДЦ ИГИ в автоматической версии]

ПРИМЕР АНОМАЛИИ НА КАРАГАНДИНСКОМ УГОЛЬНОМ БАСЕЙНЕ

Рассмотрены особенности сейсмичности Карагандинского угольного бассейна за 10 дней до аварии 28.06.2009 г. на шахте «Тентекская» (рисунок 4). Это был ГДЯ на порядок меньший по мощности, чем на шахте Тайжина, и где жертв также было меньше – 3 человека.



■ – сейсмические события с m_p от ≤2 до 4.
Другие обозначения – на рисунке 3

Рисунок 4. Карта сейсмических событий за 1 сутки 19.06.09 перед ГДЯ на шахте Тентекская [на основе карты эпицентров КНДЦ ИГИ в автоматической версии]

Аналогичные материалы, были собраны и рассмотрены также по другим произошедшим крупным ГДЯ в пределах исследуемых угольных бассейнов. Следует отметить, что после ГДЯ на шахте, пространственные аномалии, наблюдаемые на картах, более не возникают. Это позволяет считать, что получены свидетельства объективной природы возникновения ГДЯ, повторяемости явлений и краткосрочных процессов подготовки ГДЯ, адекватности разработанной геомеханической модели [5] реальным геодинамическим процессам. Обширные дилатантные зоны приурочены к большим угольным бассейнам, надо полагать, ввиду их восприимчивости даже к относительно малым деформациям в зонах разупрочнения под воздействием тектонических плит.

ДИЛАТАНСИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ КАК ПРИЧИНА ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

В механике разрушения хорошо известно так называемое явление дилатансии, заключающееся в увеличении объема материала твердого тела при сжатии. Зоны разгрузки возникают, в частности, при начале разрушения горных пород в некотором объеме земной коры под воздействием больших сейсмотектонических напряжений [5]. Как следует из результатов точных геодезических измерений, дилатансия в земной коре наблюдается, например, в виде вспучивания земной поверхности на достаточно больших участках размерами в десятки километров, и такой эффект отмечался вблизи очагов сильных землетрясений. Дилатантная зона или зона разупрочнения представляется как среда с пониженной несущей способностью. Уголь, как известно, отличается большой хрупкостью и низкой прочностью, что создает идеальные условия для возникновения дилатантных зон на угольных бассейнах [1, 2].

Основная роль в возникновении выброса отводится газу, заключенному в угольных порах. Согласно [7] требуется возникновение градиента газового давления порядка десяти атмосфер на 1 мм. С учетом современных экспериментальных данных такая оценка представляется несколько завышенной. Однако сейсмотектоническая градиентная зона, согласно [1, 2, 5], способна создать требуемый перепад давления. То есть, дилатантная трещина может иметь сколь угодно малое давление в своей полости, в то время как внешнее может быть достаточно высоким. Такой перепад, например, очевидно, возможен в момент входа ротора шахтного комбайна в метаноопасные угольные слои в забое. Моментальное (внезапное) падение внешнего давления приводит к разупрочнению породы и выбросу глубоко запасенного метана, фактически к взрыву. Метан вырывается из молекул угля под давлением 60 атмосфер за 0,01–0,1 секунды [7]. В новых работах показано, что формой свехплотной упаковки метана являются мультифрактальные характеристики поверхностей углей, определяющие их выбросоопасность [9], хотя до конца вопрос еще не выяснен.

Можно предположить, что дилатансионные трещины статистически устойчиво находят участок газонасыщенных углей и, запасенный на молекулярном (и/или межмолекулярном?) уровне, метан твердого раствора вырывается в полость трещины. Эти естественные ГДЯ (ЕГДЯ) реализованные локальным (региональным) полем напряжений через механизм дилатансии. При возникновении ЕГДЯ возникает эмиссия взрывного характера с объемами выброшенного метана размерами в десятки и сотни кубометров. Возможно, что возникает естественный камуфлет, в виде внезапно расширившейся трещины, регистрируемый сейсмическими мониторинговыми сетями как обычный промышленный химический взрыв.

Время образования ЕГДЯ, или перехода основной массы газа, накопленного в угле, при его диспергировании в свободный газ, $\approx 0,01-0,1$ секунды [5], что соответствует аналогичным параметрам промышленных химических взрывов. С физической точки зрения химический промышленный взрыв является быстро расширяющейся сферой. Автором данной работы ранее (по записям других сейсмических станций), химические взрывы анализировались достаточно подробно [8]. Эти события, обычно, имеют заметную прямую продольную *P*-волну и очень слабую поперечную *S*-волну, или, вовсе, ее отсутствие. Газодинамическое явление также является быстро расширяющейся сферой. Регистрацию сейсмических событий на территории Казахстана достаточно скрупулезно ведет КНДЦ Института геофизических исследований. Основная часть регистрируемых событий относится к землетрясениям, несколько меньшая к промышленным взрывам. Среди последних, заметную часть можно отнести к ЕГДЯ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В качестве независимого подтверждения сделанных в статье геодинамических заключений приводятся официальные данные: временной график аварий, составленный федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) – рисунок 5.



Вертикальные красные линии – время трех сильнейших землетрясений Евразийского континента: Суматранское (26.12.2004, Mw = 9,1); Сычуаньское (12.05.2008, Mw = 8,0); Тохоку (11.03.2011, Mw = 9,1)

Рисунок 5. Динамика объемов добычи угля, смертельного травматизма и аварийности на шахтах [источник - Ростехнадзор]

Наибольшие потери среди шахтеров имели место в 2004, 2007 и 2010 гг., т. е., за несколько месяцев (1 или 2 года) до двух сильнейших землетрясений с магнитудой 9,1 и одного – с магнитудой 8,0. На рисунке 5 это максимальные потери 148 в 2004 г., 232 в 2007 г. и 135 в 2011 г. Ростехнадзор не выделяет аварии ГДЯ из общего числа аварий (это, как бы, «неочищенные» данные). Однако внезапные «непредсказуемые» выбросы метана и породы отмечаются неоправданно большим числом жертв и перекрывают все показатели смертности по всем остальным видам аварий. Поэтому, как минимум, необходимо учитывать геодинамическое воздействие на земную кору в масштабах континента Евразия и/или даже в глобальном масштабе при эксплуатации угольных шахт.

В горной науке, промышленности распространено мнение, что прогнозирование места и времени газодинамических явлений невозможно. Выполненный анализ поля напряжений показывает, что эти газодинамические явления, по видимости, возникают в пределах угольного бассейна по линиям градиента поля напряжений. Теоретически они могут возникать по

всей зоне дилатансии как реакция угольных пластов на вариации сеймотектонических напряжений в земной коре. И это открывает новые возможности прогнозирования ГДЯ в практическом аспекте.

Обращает на себя внимание, что в последние годы имеет место рост слабой сейсмичности, в частности, в промышленно развитых центральных, северных и восточных регионах Казахстана [6]. Вслед за профессором А. Нурмагамбетовым можно считать это проявлением техногенной сейсмичности [10], которая энергетически подпитывается теми же сеймотектоническими напряжениями, которые воздействуют на всю земную кору. А промышленная деятельность в виде шахт, карьеров и других крупных нарушений целостности верхней части земной коры является вновь образованной неоднородностью земной коры или ярким концентратором сеймотектонических напряжений. В результате этой концентрации напряжений и возникает (пока еще) слабая сейсмичность, к которой следует отнести и ГДЯ как своеобразное проявление слабой сейсмичности в пределах угольных бассейнов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хайдаров, М.С. Сеймотектоника газодинамических явлений в Центральной Азии / Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы XIII Международной сейсмологической школы // Отв. ред. А.А. Маловичко. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2018. – С 303–306.
2. Тулекбаев, Е.Т. Сейсмоэкология подземных угольных месторождений Центрального Казахстана / Е.Т. Тулекбаев, М.С. Хайдаров // Труды первой международной научно-практической конференции «Современное состояние и проблемы инженерной экологии, биотехнологии и устойчивого развития». – Алматы: КазНТУ, 2010. – С. 321–326.
3. Хайдаров, М.С. Геодинамические изменения на территории Северного Тянь-Шаня в XXI веке / М.С. Хайдаров // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных. Материалы XIII Международной сейсмологической школы. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2018. – С. 297–302.
4. Движение электрического заряда, цепная химическая реакция, магнитострикция как источники землетрясений и внезапных выбросов [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.mining-enc.ru/v/vnezapnyj-vybros/>, свободный.
5. Гарагаш, И.А. Модель развития сеймотектонического процесса в зоне тектонического разлома перед сильным землетрясением / И.А. Гарагаш, М.С. Хайдаров // Сейсмологические исследования. – 1989. – № 11, – С. 88–97.
6. Беляшова, Н.Н. Центральный и Восточный Казахстан / Землетрясения Северной Евразии в 1996 году / Н.Н. Беляшова, Н.Н. Михайлова, И.Н. Соколова. – М.: ОИФЗ РАН, 2002. – С. 71–75.
7. Жекамухов, М. К. К проблеме внезапных выбросов угля и газа в шахтах / М. К. Жекамухов, И. М. Жекамухова // Электронный журнал «Исследовано в России» (2018–2020 гг.). – С. 526–538. – <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2003/045.pdf>
8. Хайдаров, М.С. Очаговые спектры землетрясений Северного Тянь-Шаня и пространственно-временные вариации угловой частоты: дис. канд. ф.-м. наук: 01.04.12 / Мухтар Сафаржанович Хайдаров. – М., 1986. – Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта АН СССР. – 149 с.
9. Малинникова, О.Н. Мультифрактальная оценка склонности угольных пластов к газодинамическим явлениям / О.Н. Малинникова, Д.В. Учасев. – 2018. – С. 214–232. – <https://cyberleninka.ru/article/n/multifraktnaya-otsenka-sklonnosti-ugolnyh-plastov-k-gazodinamicheskim-yavleniyam>
10. Нурмагамбетов, А.Н. Техногенные сейсмические явления, связанные с разработкой и эксплуатацией месторождений твердых полезных ископаемых, нефти и газа / А.Н. Нурмагамбетов // Геология и охрана недр. – 2010. – № 1(34). – С. 71–77.

АЗИЯ ОРТАЛЫҒЫ ҮЛГІСІНДЕ ГАЗДИНАМИКАЛЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАРДЫҢ ГЕОДИНАМИКАСЫ

М.С. Хайдаров

«ЧS-ник» ЖШС, Алматы, Қазақстан

Геофизикалық тұрғыдан жер сілкінулермен, өнеркәсіптік химиялық жарылыстармен қатар мониторингтік желілермен тіркелетін газдинамикалық құбылыстар (ГДҚ) аз белгілі сейсмикалық көздер ретінде қарастырылды. Кузбас және Қарағанды көмір бассейндерімен байланысты азиялық континенттің орталығында ГДҚ-ның жаппай таралуы туралы қуәландыратын деректер келтірілген. Әдетте олар, терең көмір шахталарындағы өте қиын әрі болжауға келмейтін апат түрлерінің бірі ретінде қаралады –метан және таужыныстардың қуатты шығарындылары. ЖДҚ ауытқуларын қалыптастырудың қысқа мерзімді сипаты белгіленді, бұл терең көмір шахталарын пайдалану кезінде оларды болжау перспективаларын аша алады. Осы әлсіз сейсмикалық көздер мониторингінің теориялық және далалық аспектілері қарастырылды. Планетаның күшті жер сілкінулерінің ГДҚ сипаттамаларына әсері көрсетілген. Дилатансия құбылысы көмір бассейндерінде осы уақыт құбылыстарының жаппай пайда болуын түсіндіруге мүмкіндік береді. Қаралған үлгілерге қайшы келмейтін ресми деректер келтірілген.

GEODYNAMICS OF GAS-DYNAMIC PHENOMENA ON THE EXAMPLE OF THE CENTER OF ASIA

M.S. Khaidarov

“ChS-nick” LLP, Almaty, Kazakhstan

From a geophysical point of view, gas-dynamic phenomena (GDPH) as little-known seismic sources recorded by the seismic monitoring networks along with earthquakes and industrial chemical explosions are considered. Data are presented indicating the mass distribution of GDPH in the center of the Asian continent associated with the Kuzbass and Karaganda coal basins. Usually they are considered as one of the types of completely unpredictable accidents in deep coal mines - powerful emissions of methane and rock. The short-term nature of the formation of GDPH anomalies is noted, which may open up the prospects for their forecasting during the operation of deep coal mines. The theoretical and field aspects of monitoring these small seismic sources are considered. The influence of the Earth's strongest earthquakes on the characteristics of GDPH is shown. The phenomenon of dilatancy allows one to explain the mass occurrence of these temporary phenomena in coal basins. Official data are presented that do not contradict the considered models of the occurrence of GDPH.