

дозволяє видаляти забруднюючі речовини з води та забезпечує відповідність показників рециркулюючої води встановленим нормативам якості води на рибоводних підприємствах.

Список використаних джерел

1. Alimov, S.I. «Industrialne rybnitstvo» / S.I. Alimov, A.I. Andriushchenko // Sevastopol «UMI» - 2010 – s. 377 – 384
2. Site «Fishtechnics»: [Electron. resurs]. Rezhim dostupu: <http://fishtechnics.ru/>.
3. Alimov, S.I. «Osetryvnytstvo» / S.I. Alimov, A.I. Andriushchenko // K.: 2008. – s. 340.

Стаття надійшла до редакції 22.05.2015 р.

УДК 553.042.622.3

А. В. Бодюк, к.е.н., с.н.с., в.о. (Київський університету управління та підприємництва)

ОБГРУНТУВАННЯ ВАРТІСНО-РЕСУРСНИХ ПОНЯТЬ ГЕОЛОГІЇ УРАНУ

A. V. Bodiuk (Kiev Management and Entrepreneurship)

GROUND COST-RESOURCE CONCEPTS OF GEOLOGY OF URANIUM

Проаналізовані природно-товарознавчі характеристики, обґрунтовано ряд теоретичних визначень понятійного апарату фіскальної геології урану й уранової руди з застосуванням їх вартісних відображень.

Ключові слова: надра, уран, мінерали, руди, родовище, геологія, ізотопи, ресурси, показники, вартості.

Проанализированы природно-товароведческие характеристики, обосновано ряд теоретических определений понятийного аппарата экономической геологии урана и урановой руды с применением их стоимостных отображений.

Ключевые слова: недра, уран, минералы, руды, месторождение, геология, изотопы, ресурсы, показатели, стоимости.

The analysis of natural and merchandising features a number of theoretical definitions grounded conceptual apparatus of economic geology of uranium and uranium ore using their value mappings.

Keywords: bowels of the earth, uranium, minerals, ores, deposit, geology, isotopes, resources, indexes, costs.

Вступ. Надра, відповідно корисні копалини, зокрема уран, за Конституцією України, є власністю його народу. Тому для держави, що

уособлює народ, мають значимість й економічні оцінки вартості видобування, видобутого цього виду національного багатства та його використання за потребами народу.

Геологія урану, треба розуміти, вивчає умови виникнення, структуру, хімічні, фізичні, технологічні властивості, якості урану та придатність його для господарського використання. До того ж цей мінерал поширений в природі і є елементом з найбільшим номером серед тих, що зустрічаються у великих кількостях, тому важливі вартісні оцінки його і практики виробничого застосування.

Уран (лат. Uranium), U – радіоактивний хімічний елемент III групи періодичної системи Менделєєва. Його атомний номер 92, атомна маса 238,029. Належить до сімейства актиноїдів, є металом, має сріблясто-білий колір, легко піддається обробленню, порівняно м'який, густина його в а-формі рівна $19,05 \pm 0,2$ г/куб. см, твердість за Брінелем – $19,6 - 21,6 \times 10^2$ Мн/кв.м (200 – 220 кгс/кв. мм). Природний уран складається із суміші трьох ізотопів: ^{238}U (99,2739 \pm 0,0007%), ^{235}U (0,7204 \pm 0,0007%) і ^{234}U (0,0057 \pm 0,002%). Періоди напіврозпаду цих ізотопів відповідно рівні: $4,51 \times 10^9$ років, $7,13 \times 10^8$ років і $2,48 \times 10^5$ років. В результаті радіоактивного розпаду ізотопи урану ^{238}U і ^{235}U утворюють два радіоактивні ряди: уранорадієвий і актиноурановий. Якраз цей фактор і визначає його виробниче застосування для генерування енергії, за використання якої, зокрема, надходять платежі до Зведеного бюджету України.

Як хімічно дуже активний елемент, швидко окиснюється на повітрі, розкладає воду при 102°C , легко реагує з усіма неметалами, утворює ряд інтерметалевих сполук. Ці властивості урану розширюють його виробниче поле використання, а також підвищують узагальнену відповідну фінансово-економічну цінність.

Уран належить до числа поширених у земній корі хімічних елементів. Середній вміст урану у земній корі (кларк) – $2,7 \cdot 10^{-4}$ % (за Р.Тейлором). Число відомих у нинішній час уранових мінералів, а також мінералів, що містять цей метал, перевищує 200 [1]. Тому, до речі, також перспективним є розширення промислового застосування й урановмісних мінералів рідкісних земель, урановмісних органічних сполук та інші.

Таке різноманіття ізотопності, мінералів, безумовно, потребує адаптованих геологічних досліджень, технологій видобування, вилучення, переробки, конкретизованих фінансово-економічних оцінок і т. д. Але, як показало вивчення літературних джерел, в них немає теоретичних розробок з економічної геології урану та уранових руд. Хоча актуальність досліджень в усіх аспектах урану визначається перш за все тим, що на атомних електростанціях України вироблялося більше 40% електричної енергії. Платежі державі за користування цією енергією нами відносяться до фіскальних.

Сучасна уранова промисловість, що розвивається згідно Державної цільової економічної програми «Ядерне паливо України», також є джерелом

фіскальних платежів. Видобуток власного природного урану на початку ХХІ ст. становив 500–800 т на рік. Цим обсягом задовольнялися потреби вітчизняної атомної енергетики на 30%. Остаток потреб покривалася за рахунок імпорту з Росії. Отже, безумовно, Україна витрачала фінансові ресурси. Тому були розроблені плани забезпечення до 2015 р. потреб енергетики ураном власного видобутку на 100%.

Уранові родовища розташовані в основному в межах Кіровоградської області. Основні запаси урану зосереджені в Кіровоградському урановорудному районі (оцінювані запаси понад 100 тис. т), а також у Центрально-українському урановорудному районі. Експлуатуються Ватутінське, Мічурінське і Новокосянтинівське родовища, в резерві знаходиться Северинське. Промислові родовища урану України представлені ендегенними родовищами в альбітитах і екзогенними родовищами у відкладеннях платформного чохла Українського щита. В Україні є 12 детально розвіданих уранових ендегенних родовищ із такими сумарними запасами, що достатні для забезпечення ураном потреби діючих АЕС України на наступні 100 років [2].

Україна займає перше місце в Європі і шосте в світі за розвіданими запасами урану. До речі, розробка Новокосянтинівського родовища дозволить Україні зайняти 2-е місце серед урановидобувних країн світу. Тому реалізація товарного урану за кордоном слід розглядати як перспективне джерело надходження іноземної валюти.

Отже, уран слід відносити до валютоємних ресурсів країни.

Енергоємність урану порівняно з видами органічного палива вища в сотні, а то й тисячі разів. «Капітальні вкладення у розвиток уранодобувної промисловості у десятки разів менші від витрат, необхідних для адекватного розвитку вуглевидобутку. Так, введення в експлуатацію найбільшого в Європі Ново-Костянтинівського рудника дозволить виробляти з видобутого урану 46 ТВтг електроенергії щороку. Для виробництва такої ж кількості електроенергії на теплових електростанціях необхідне введення в дію 28-30 вугільних шахт з обсягом видобутку приблизно 1 млн т вугілля на рік кожна» [2].

Тому за фінансово-економічних переваг господарсько-енергетичне застосування уранових ресурсів явно перспективне для України. Осільки в якості сировини уран використовується для виготовлення ядерного палива та виробництва електричної і теплової енергії (АЕС, АСТ, АТЕЦ).

До ядерного палива належать природний ізотоп ^{235}U (природне ядерне паливо) і штучні ізотопи ^{239}U і ^{233}U (вторинне ядерне паливо), що використовуються в ядерних реакторах на теплових та швидких нейтронах. Тому перспективними є дослідження, зокрема, за результатами яких формується базова інформація, необхідна для визначень економічної геології урану.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Висвітленню досліджень в різних аспектах урану, зокрема його родовищ, присвячені праці В.І. Вернадського, Г.Г. Де-Метца, Я.Н. Белевцева, В.В. Ковалю, А.Х. Бакаржієва, О.В. Ємця, О.М. Пономаренка, М. Кюні, К.В. Петріченка, Д.М. Щербака та ін.

Дослідженням в різних аспектах корисних копалин, зокрема в рамках економічної геології, присвячені праці І.Д. Андрієвського, О.Б. Боброва, М.М. Коржнева, Є.А. Куліша, М.М. Курило, О.І. Левченка, В.А. Михайлова, В.С. Міщенко, О.В. Плотникова, О.М. Сухіної та ін. [3 – 8, 10 – 12]. Однак у їхніх публікаціях не приділялося належної уваги об'єктивності висвітленню теоретичних положень щодо товарознавчих визначень і фіскальних оцінок корисних копалин, а тим більше урану.

Відомі, наприклад, дослідження з металогенії урану України Я.М. Белєвцева, зокрема вивчення загальних (глобальних, регіональних) закономірностей формування і розміщення уранових родовищ в часі та просторі, в областях, що розрізняються за комплексом гірських порід, за структурно – тектонічним характером та історією геологічного розвитку родовищ, встановлення його рудотворених процесів, впродовж геологічного розвитку земної кори тощо. Але безпосередньо вартісні відображення результатів досліджень ними не опубліковані.

Метою написання статті є розробка ряду визначень для формування понятійного апарату економічної геології (ЕГ), що стосуються товарознавчих і вартісних оцінок урану й уранової руди.

Матеріал і результати дослідження. Для досягнення визначеної мети необхідно уточнити понятійний апарат щодо природно-вартісної характеристики урану. Тому перш за все обумовимо, що уран у надрах є природною за походженням речовиною, але не сировиною, бо поняття сировини застосовується в економічній теорії як предмети праці, як речовини, з якої виготовляють продукцію, яку перетворюють в енергію тощо.

З метою формування теоретичних положень ЕГ урану проаналізуємо природні особливості урану та уранових руд. Властивість речовин щодо перетворення належить, на наш погляд, і до товарознавчих понять, вивчається із застосуванням товарознавчих методів. До цих методів, що виділяються за різними ознаками, належать наступні: інструментальні методи досліджень (фізичні, хімічні, фізико-хімічні); суцільних і вибіркового досліджень; руйнівних і неруйнівних досліджень; оцінки якості (кваліметрія, диференціальні та комплексні методи); експертні методи та ін.

До речі, кваліметрія, як наука (або, як вважають, науковий напрям) про вимірювання, за певною методологією, якості об'єктів, вивчає, з застосуванням певних методів і засобів, кількісні оцінки якості корисних копалин та продуктів їх переробки. Вивчаються також геолого-технологічні властивості корисних копалин, гірничо-геологічні умови, у тому числі гідрогеологічні, їх залягання, видобування, тобто відповідні показники родовищ, тощо.

Поряд з дослідженнями урану використовуються і методи дослідження фізичних процесів, що мають місце під час дослідно-розвідувального вивчення цих корисних копалин в надрах. За результатами досліджень здійснюється в економічних показниках відображення перспектив видобування урану та його господарського застосування, а також прогнозуються фіскальні платежі.

За результатами відповідних досліджень, руди поділені за характером уранової мінералізації на такі основні типи: 1) настуранові й уранітові; 2) кофініт-настуран-чернієві; 3) бранеритові й настуран-бранеритові (настуран-кофініт-бранеритові); 4) руди зі складними урановмісними, торієвмісними й рідкісно-земельними мінералами (монацит, лопарит, торит, евдіаліт, сфен, пірохлор, гатчетоліт й ін.); 5) настуран-апатитові; 6) уранослюдкові [1]. Даний поділ визначає потребу запровадження поняття уранових ресурсів, типізації подальших процесів і технологій переробки руд та їх вартісних оцінок. Він має враховуватися й при визначенні нормативів нарахування фіскальних платежів надрокористувачами за видобування конкретних типів руд.

За вмістом урану виділяють промислові сорти руд: багаті (більше 1%), рядові (0,1 – 1%), бідні (0,03 – 0,1%), убогі (менше 0,03%) [1]. Даний поділ також потребує дослідження вартісних оцінок названих сортів руд, з врахуванням їх товарознавчих характеристик. Виходячи з відмінностей у вмісті урану в рудах, а також і в родовищах, необхідні фіскальні стимули вирівнювання умов надрокористування при експлуатації джерел цих ресурсів різної природної якості, потужності, доступності. Для оцінки природної якості руд застосовуються якраз товарознавчі методи.

До товарознавчих характеристик корисної копалини, як природної речовини, на наш погляд, слід віднести якраз такі: фізичні параметри корисної копалини (наприклад, колір, компоненти, розмір шматків руди, природно багаті або бідні руди, масова частка урану, інших речовин у рудах та ін.); фізичні властивості корисної копалини (густина, теплопровідність, пластичність); хімічний склад корисної копалини (поелементний склад, корисні компоненти, хімічна чистота рудного мінералу); кількісні показники (обсяг, маса, розподілення корисної копалини по територіях і за обсягами); якісні параметри (наприклад, структурний склад хімічних елементів або їх сполук, вміст корисного компоненту, склад і кількість домішок, фізико-механічні параметри); мінливість мінерального складу, у тому числі масової частки хімічних компонентів, мінливість істинної пружності. Для порівняння, основними параметрами якості залізородних корисних копалин названо: гомогенність рудного мінералу; ізоморфна чистота рудного мінералу [8, с. 28].

Від товарознавчих показників залежать й економічні показники геологічної розвідки, видобування уранової руди, вартості видобутого урану та ін. Поряд з товарознавчими показниками та з їх врахуванням досліджуються й технологічні властивості уранових руд, оскільки від них залежать технології видобування та засоби їх застосування. До технологічних властивостей уранових руд належать: фізико-механічні властивості руд, рудовмісних порід, перекирваних і підстильних відкладів, що визначають характеристику їхньої міцності в природному й водонасиченому станах; інженерно-геологічні особливості масивів порід родовища й їхня анізотропія; склад порід, їхня тріщинуватість, тектонічна порушеність, текстурні особливості, закарстованість у зоні вивітрювання; сучасні геологічні процеси, що можуть ускладнити розроблення родовища.

Найважливішою якістю і властивістю урану є його радіоактивність тобто здатність спонтанно, а також під час захоплення швидких і повільних нейтронів, розпадатися на ізотопи з виділенням величезної енергії. Ця якість визначає і виробничу потребу, і вартість даного мінералу. Товарознавчі та технологічні оцінки уранових руд вкрай необхідні для їх вартісних оцінок.

Для орієнтації у вартісних результатах геологічного вивчення родовищ урану, розрахункову вартість одиниці видобутої корисної копалини (C_p), за Податковим кодексом України, можна обчислювати за такою формулою:

$$C_p = \frac{B_{mn} + (B_{mn} \cdot K_{pme})}{V_{mn}},$$

де B_{mn} – обчислені витрати (грн); K_{pme} – коефіцієнт рентабельності гірничодобувного підприємства, обчислений у матеріалах геолого-економічної оцінки запасів корисних копалин ділянки надр, затверджених Державною комісією України по запасах корисних копалин (десятковий дріб); V_{mn} – кількість урану, видобутого за податковий (звітний) період. (тонни).

Вартість руд урану, аналогічно золота, видобутих з корінних родовищ, обчислюється з урахуванням ціни реалізації за податковий (звітний) період (у разі відсутності реалізації у цьому періоді – за найближчі попередні податкові періоди) хімічно чистого металу без урахування податку на додану вартість, зменшеної на суму витрат платника на збагачення (афінаж) та доставку (перевезення, транспортування) споживачу. Вартість одиниці видобутих покладів урану визначається з урахуванням частки (в натуральному вимірі) вмісту хімічно чистого металу в одиниці видобутих покладів [4].

У теоретично-методологічному аспекті застосування принципу платності до використання уранових ресурсів найтісніше пов'язано з фіскальними відносинами, які властиві товарному виробництву, та формуванням ринкового механізму управління користування надрами під дією закону вартості.

У гірничо-видобувній діяльності диференційована фіскальна плата як фінансово-ресурсна категорія відображає виробничі відносини, що виникають внаслідок обмеженості доступних джерел уранових ресурсів і розбіжностей у природних умовах їх вивчення і освоєння. За умов народної власності на уранові ресурси в надрах фіскальна плата є частиною доходу держави від надро-ресурсного суб'єкта господарювання, який додатково виникає в різних природних умовах. Диференційована фіскальна плата таким чином, може виступати як дохід від використання родовищних уранових ресурсів. До родовищних уранових ресурсів необхідно відносити поклади урану, інших корисних копалин, породи, підземний простір тощо.

Основним джерелом фінансування геологічного вивчення надр (ГВН) на предмет наявності уранових руд є відрахування видобувних підприємств за видобуті корисні копалини. Відраховані кошти надходять до державного бюджету за узаконеними нормативами відрахування платежів, виходячи з

фактичного обсягу видобутих корисних копалин. Таким чином здійснюється компенсація витрат за раніше виконані геологорозвідувальні роботи за рахунок державного бюджету. Практично за теперішніх умов такі відрахування являють собою єдине джерело фінансування ГВН в Україні.

Створення перспективного економічного механізму користування надрами залишається однією із складових перебудови управління суспільним виробництвом України з першого року незалежності. Відповідне коло питань включало і включає розробку механізм формування фонду коштів на фінансування геологорозвідувальних робіт, оподаткування надрокористувачів, надання їм ліцензій на розробку надр, розпорядження геологічною інформацією, проведення експертизи запасів, встановлення квот на видобуток, укладання контрактів на користування надрами, державного стимулювання повного і комплексного використання надр тощо. Створення нового економічного механізму значною мірою має бути пов'язане з переходом до децентралізації територіального управління платним користуванням надрами.

Нового вирішення і відповідно досліджень потребує і проблема формування платежів суб'єктів господарювання приватного сектора економіки для відшкодування державі витрат на фінансування розвідки родовищ корисних копалин, зокрема урану, як уособлювача власника надр.

Висновки

Геологія урану вивчає умови виникнення, структуру, хімічні, фізичні, технологічні властивості, якості урану та придатність його для господарського використання. Уран належить до енергоємних, валютоємних, наукоємних та перспективних за потребами економіки корисних копалин, тому при вирішенні питання видобування розвіданих уранових руд необхідно передбачити: створення джерела державних коштів для виплат надрокористувачам за розробку гірших за якістю родовищ, обумовлену суспільними потребами у відповідній продукції; стимулювання більш повного і раціонального використання покладів уранових ресурсів.

При вирішенні питання відкриття родовищ урану на певній території необхідне узгодження загальнодержавних інтересів з інтересами регіонів в експлуатації тих чи інших родовищ корисних копалин, у тому числі й з врахуванням екологічного фактора. Тому зауважимо, що дослідження показників екологічного оподаткування належить до завдань ЕГ.

В досліджених літературних джерелах висвітлена природно-ресурсна база, достатня для відображення вартісних оцінок урану та уранових руд, формування економічної геології їх родовищ. Тому до тексту Державної цільової економічної програми «Ядерне паливо України» необхідно включити розділ «Економічна геологія урану». Для розробки цього розділу потрібно організувати творчий колектив фахівців і запланувати фінансування проведення досліджень на три роки. Питання винести на розгляд КМУ з метою

надання ним відповідного доручення Міністерству енергетики та вугільної промисловості України.

Список використаних джерел

1. Державна цільова економічна програма "Ядерне паливо України". затв. постановою Кабінету Міністрів України від 23 вересня 2009 р. № 1004.
2. Хмельницька АЕС. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.xaec.org.ua/store/pages/ukr/art/2011-07-20/all.html>
3. Інструкція із застосування Класифікації запасів і ресурсів корисних копалин державного фонду надр до родовищ уранових руд. затв. наказом Державної Комісії України по запасах корисних копалин 14 грудня 1998 р. № 100. Зареєстрована в Міністерстві юстиції України 10 лютого 1999 р. за № 90/3383.
4. Податковий кодекс України. К.: Вісник Міністерства доходів і зборів України, 2014, січень, № 2 – 3. – 430 с. (зі змін. і доп.).
5. Про надра: Кодекс України від 27 липня 1994 року № 132/94-ВР (зі змін. і доп.).
6. Загальнодержавна програма розвитку мінерально-сировинної бази України на період до 2030: Закон України від 21 квітня 2011 р. № 3268- VI.
7. Коржнев, М.М. Основи економічної геології: Навч. посіб. для студ. геол. спец. вищ. закл. освіти / М.М. Коржнев, В.А. Михайлов, В.С. Міщенко та ін. – К.: "Логос", 2006. – 223 с.: іл. – Бібліогр.: С. 218 – 222.
8. Рудько, Г.І. Економічна геологія родовищ залізистих кварцитів / Г.І. Рудько, О.В. Плотніков, М.М. Курило, С.В. Радованов. – К.: Вид-во «Академпрес», 2010. – 272 с.
9. Сучасний тлумачний словник української мови: 50000 слів/ За заг. ред. д-ра. філол. наук, проф. В.В. Добічинського. – Х.: ВД «ШКОЛА», 2006. – 832 с.
10. Малюк, Б.І. Надрокористування у країнах Європи і Америки: Довідкове видання / Б.І. Малюк, О.Б. Бобров, М.Д. Красножон. – К.: Географіка, 2003. – 197 с. : іл. 90. – Бібліогр: С. 196 – 197.
11. Довгий, С.О. Реструктуризація мінерально-сировинної бази України та її інформаційне забезпечення / С.О. Довгий, В.М. Шестопапов, М.М. Коржнев та ін. – К.: Наукова думка, 2007. – 347 с.
12. Рудько, Г.І. Геолого-економічна оцінка вугільних родовищ України / Г.І. Рудько, С.Ф. Литвинюк, В.І. Ловінюков // Мінеральні ресурси України. – 2012 – № 2. – С. 23 – 28.
13. Бібліотека Економіста». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://library.if.ua/book/41/2716.html>
14. Письменна, О.Б. Економічна оцінка видобутку уранової сировини України / О.Б. Письменна // Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет: Електронне наукове фахове видання "Ефективна економіка", № 10, 2012.

15. Вільна енциклопедія «Вікіпедія». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://uk.wikipedia.org/wiki/Уранові_руди

16. Andrievskiy's Blog. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://andrievskiy.wordpress.com/category/державне-регулювання-користування/>

17. Ємець, О. Послідовність мінералоутворення та механізм формування уранового зруденіння в натрієвих метасоматитах Новокосятинівського уранового родовища / О. Ємець // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія. – Київський національний університет імені Тараса Шевченка. – К.: ВПЦ «Київський університет», вип. 54. – 2011. – С. 44 – 54.

18. Макаренко, М., Широкомасштабне застосування літогеохімічних пошуків уранових родовищ на Хмільницькій площі / М. Макаренко, В. Карли, В. Степанюк та ін. // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія. Київський національний університет імені Тараса Шевченка. – К.: ВПЦ «Київський університет», Вип. 52. – 2011. – С. 41 – 45.

19. Про видобування і переробку уранових руд: Закон України від 9 листопада 1997 року № 645/97-ВР (зі змін. і доп.).

20. Андрієвський, І.Д., Реформування економічного механізму користування надрами: регулятора економічної, екологічної та соціальної безпеки країни: Монографія / І.Д. Андрієвський, М.М. Коржнев, П.І. Пономаренко. – К.: Київський університет, 2005. – 194 с.

Стаття надійшла до редакції 19.05.2015 р.

УДК 622(082)

В. В. Бойко, д.т.н., проф., **М. І. Половінкін** асп. (Інститут Гідромеханіки НАН України)

АНАЛІЗ СВІТОВОГО ДОСВІДУ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ КРИТЕРІЇВ ВИКИДОНЕБЕЗПЕЧНОСТІ

V. V. Boyko, M. I. Polovinkin (Institute of Hydromechanics of NAS Ukraine)

ANALYSIS OF WORLD EXPERIENCE OF DETERMINING THE BASIC CRITERIA OF OUTBURST DANGER

Проведено аналіз світового досвіду щодо раптових викидів та газових емісій в шахтах. Визначено найбільш важливі параметри, що характеризують схильність вугільного пласта до викидів. Встановлено фактори, що впливають на викиди в шахтах. Запропоновані основні критерії щодо оцінки імовірності викиду породи та емісії газу в шахтах.

Ключові слова: викидонебезпечність, шахта, вугільний пласт, газ.

Проведен анализ мирового опыта касательно внезапных выбросов и газовых эмиссий в шахтах. Определены наиболее важные параметры, которые характеризуют склонность угольного пласта к выбросам. Определены факторы, которые влияют на выбросы в