

Бексеитова Р., Көшім А.
**Таукен өндірісі аймағының
қауіпсіздік мәселесі
(Орталық Қазақстан)**

Тау-кен кәсіпорындары басқа өндіріс кешендерімен салыстырғанда геосфераның барлық элементтеріне: гидросфера, атмосфера, биосфера, сондай-ақ, социосферасына ең қатты әсер етеді. Қазіргі кезде кәсіпорынның технологиялық немесе ұйымдастыру шешімінің қауіпсіздік деңгейін объективті бағалау қажетті болып саналады. Сондықтан қандай болсын нысанның жобалауы және оның жабылуына дейінгі қауіпсіздігіне үлкен назар аударылады. Қандай болсын пайдалы қазбаларды өндіру әдісі табиғи ортаға әсер етеді. Орталық Қазақстанның табиғи ортасы компоненттерінің қауіпсіздік мәселесі, біріншіден, қатты пайдалы қазбалардың ұзақ уақыт бойы өндірілуімен және осыған байланысты энергиялық және су ресурстарының көптен шығындануы, екіншіден, тау-кен өндірісінде ескі технологиялардың әлі күнге дейін қолдануы болып саналады. Тау-кен өндірісінің нысаны болып саналатын жер қоймасы биосфераның элементтеріне жатады. Оның қорғауын ғылыми дәлелденген және экономикалық орынды толықтық және кешенді пайдалануымен қамтамасыз ету.

Түйін сөздер: қатты пайдалы қазбалар, субаридті және аридті жағдайлар, тау-кен өндірісі, кен өндіру әдісі, бедердің морфологиясы, ластану, жерасты және жербеті сулары, тау-кен өндірісінің қалдықтары, металлургиялық өнеркәсіп, литогендік негіз, техногендік әсер.

Bekseitova R., Koshim A.
**The problem of security of the
territory of mining industry
(Central Kazakhstan)**

The urgency of the safety of the components of the natural environment of Central Kazakhstan is due, firstly, to the long development of solid minerals and, in connection with this, the huge expenditure of energy and water resources, and secondly, to the use of obsolete mining technologies. It is established that the risk of industrial accidents decreases as technology and technology develop. The existing and emerging problems described and analyzed in this paper are not exhaustive. The subsoil, being the object and operational basis of mining, refers to the elements of the biosphere, the protection of which should provide for the provision of scientifically sound and economically justified completeness and complexity of use. In this regard, it seems advisable to develop and approve national standards and codes of practice in the field of land reclamation, as well as the procedure for production in mining enterprises, to fix the deadlines for the operation of enterprises, to establish specific ways of compensating damage caused to environmental objects, to consider adopting technological regulations.

Key words: solid minerals, subarid and arid conditions, mining production, the method of extraction of ores, the morphology of the relief, pollution, groundwater and surface water, dumps, metal industry, lithogenic basis, technological impact

Бексеитова Р., Көшім А.
**Проблема безопасности
территории горнорудного
производства
(Центральный Казахстан)**

Актуальность проблемы безопасности компонентов природной среды Центрального Казахстана обусловлена длительной разработкой твердых полезных ископаемых и, в связи с этим, огромными затратами энергетических и водных ресурсов, использованием устаревших технологий горных разработок. Установлено, что риск возникновения промышленных аварий снижается по мере развития техники и технологии. Описанные и проанализированные в данной работе существующие и возникающие проблемы не являются исчерпывающими. Недра, являясь объектом и операционным базисом горного производства, относятся к элементам биосферы, охрана которых должна предусматривать обеспечение научно обоснованной и экономически оправданной полноты и комплексности использования. В этой связи представляется целесообразным разработать и утвердить национальные стандарты и своды правил в области рекультивации земель, а также порядок производства на горных предприятиях, нормативно закрепить предельные сроки эксплуатации предприятий, установить конкретные способы возмещения причиненного объектам окружающей среды ущерба, рассмотреть вопрос о принятии технологических регламентов.

Ключевые слова: твердые полезные ископаемые, субаридные и аридные условия, горнорудное производство, способ добычи руд, морфология рельефа, загрязнение, подземные и поверхностные воды, горный отвал, металлургическая промышленность, литогенная основа, техногенное воздействие.

**ТАУКЕН ӨНДІРІСІ
АЙМАҒЫНЫҢ
ҚАУІПСІЗДІК
МӘСЕЛЕСІ
(ОРТАЛЫҚ
ҚАЗАҚСТАН)**

Кіріспе

Өнеркәсіп қауіпсіздігі – барлық мемлекеттердің өзекті мәселесі, себебі өнеркәсіп қандай болсын елдің экономикасы дамуы үшін өте маңызды сала.

Барлық мемлекеттердің басшылықтары, өнеркәсіп қауіпсіздігі мәселесін басқа елдермен бірге ынтымақтастық негізде шешу керектігін түсінеді. Өнеркәсіп қауіпсіздігі мәселесі бойынша үнемі кеңестер өткізіледі, халықаралық құжаттар қабылданады, форумдар мен конференциялар өткізіледі, ғылыми зерттеулер жүргізеді [Shogren, Grocken, 1999; Geis, 1972; Lindackers, 1973; Klezt, 1977; Kinsby, 1983; Graham, Kinney, 1980; Brunner, Carothers, Surowka, Surma, Schultz, 1999; Pavlichl, 1980].

Мемлекеттер әртүрлі техногенді апаттардан сақтану және олардың салдарын жою тәжірибелерімен алмасып отырады, себептерін талдап және оларды болашақта болдырмау үшін шаралар ұйымдастырады, өнеркәсіп қауіпсіздігі саласындағы ғылыми, технологиялық заңдастырылған жоспарларымен бөліседі [Charles, Hughes, Burford, 1985; Ferguson, 1984; Jacobs, Kassa, 1988; Kieibasiewicz, 1984.].

Қоршаған ортада әртүрлі қауіптер екі жақтың өзара әрекеттілігінен туындайды – қауіптің көзі немесе сол қауіпті туындататын адамның әрекеті және қауіптің тигізетін әсерлігімен байланысты нысан. Қауіпті көздер дегеніміз – ол белгілі жағдайларда өзінің негативті жақтарын немесе деструктивтілігін іске асыратын және негізі жағынан табиғи, техногенді және әлеуметтік жаратылысымен сипатталатын жағдайлары мен факторлар [Айсаутов, 2004; Ярочкин, Бузанова, 2005; Шершнеv, 1994].

Орталық Қазақстан аумағы таукен өндірісінің қарқынды дамуымен байланысты қоршаған ортаға және халықтың денсаулығына әсер ететін өнеркәсіп жүктеменің өте жоғары ықпалымен сипатталатын 4 аймақтың қатарына кіреді. Өнеркәсіп қалдықтарында (ешбір экологиялық стандарттар немесе талаптарға сай келмейтін) жиналған улы материалдардың негативті экологиялық әсерін азайту немесе жою қалдықтарды қадағалау мемлекеттік органдарының негізгі мәселесі болып табылады. Бұл коқыстарда Қазақстанның өнеркәсіп

қалдықтарында жиналған көлемінен 29,4 % немесе 7,0 млрд тонна құрайды (Айсауытов, Баймырзаев, 2000). Орталық Қазақстандағы 100 жылдан астам кен орындарының және көмірдің қарқынды игерілуі үлкен көлемді энергетикалық және су (әсіресе тұщы су) ресурстар шығынын талап етеді.

Осы айтылған мәселе зерттелетін аймақпен байланысты, себебі мұнда осы уақытқа дейін ескірген, бұрынғы технологиялар әлі де қолдануда. М.И. Львович бойынша [Львович, 1986:214] кеннің бастапқы өңдеуіне және пайдалы компоненттің 1 тоннасын шығаруына 8 тонна су мен 1000 квт. энергия қажет. Үлкен көлемде судың қолдануымен байланысты өнеркәсіп өндірісі қоршаған ортаның барлық компоненттерінің химиялық ластануына соқтырады.

Аймақтың таукен және металлургиялық өнеркәсіп орындарының қоршаған ортаға тигізетін негативті әсерінің бірі – ол атмосфераға шығатын қауіпті элементтер мен қосындылар: күкірт тотығы (SO_2), азот, күкіртсутегі, аммиак, көмірсутек қосындыларының оксидтері, сонымен бірге CO_2 -ның көп бөлігі және құрамында ауыр металдар бар қатты заттардың қалдықтары (кадмий, қорғасын, мырыш, мыс, хром және т.б.). (Баймырзаев, 2000, Алпысбаев, 2001, Джапарханов, 1985). Осы қауіптіліктің әсерінен жергілікті тұрғындар арасында респираторлық және ісік аурулардың көрсеткіші көбеюде. Орталық Қазақстанда аталған ауруларға шалынған адамдар саны республика бойынша 8 (21 396,8) және 1 (1361,7) орында (Баймырзаев, 2000).

Орталық Қазақстанның климаттық жағынан аридті және субаридті белдеулерде орналасуына байланысты жер бетінің су ресурстары жеткіліксіз. Бұл жағдай таукен өндірісінде жерасты суларын қолдануын қажет етеді. Осының нәтижесінде аймақтың негізгі өзендері мен су қоймаларының сулары адам өміріне қауіпті деңгейіне жетті. Мұндай жағдай, әсіресе, Нұра және Сарысу өзендерінің алаптарына, сонымен қатар Кенгір, Самарқанд және Шерубай-Нұра су қоймаларына тән. Осыған байланысты дүниежүзі дамыған мемлекеттерде қабылдаған «Экологиялық қауіпсіздік экономикалық тиімділіктен маңыздау» қағиданы Қазақстанда да қабылдануы қажет.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу нысаны

Орналасуы және климаттық сипаттамасы. Евразияның орталық бөлігінде орналасқан

Орталық Қазақстан (Қарағанды облысы) Қазақстанның ең ірі таукен ауданы болып саналады (барлық республика ауданынан 15,6 % құрайды) (Медеу, 2010).

Климаты континентті (Қазақ ұлттық энциклопедиясы, 2003), температурасы қыста оңтүстікте – 40°C, солтүстік пен солтүстік-шығысында – 47°C; жаз айларында – оңтүстікте + 42°C, солтүстікте + 37°C. Аймақтың қысы жауын-шашынның аз мөлшері мен қатты желдерімен сипатталады. Қар жамылғысы 12 – 30 см жетеді. Жазда сирек жаңбырлар жауып, құрғақ желдер тұрады. Жауын-шашынның орташа мөлшері 100 – 300 мм аралығында өзгеріп отырады. Бірақ Орта Азиядан соғатын ыстық желдерге байланысты булану үрдісі өте жоғары: жауын-шашынның көлемінен 3-4 рет асады (Медеу, 2010).

Жер бедері мен табиғи ресурстары

Зерттеліп отырған аймақтың жер бедері жазықты-таулы типімен сипатталады. Жазықтар арасында жаңа тектоникалық қозғалыстар нәтижесінен болған шоқылар кездеседі. Аумақтың ең биік нүктесі теңіз деңгейінен 1500 м, ал орташа биіктігі 500 м орналасып жатыр (Бексеитова, 2014). Қарағанды қаласы 3600 км² алып жатқан көмір алабы аймақтың солтүстігінде орналасқан (Бексеитова, 2014) (1- карта).

Геологиялық жағынан аймақ Қазақ қалқан шегінде орналасады (эпипалеозойлық платформаның Қазақ қалқаны), мұнда іргелі қабаттарда пайдалы қазбалардың көптеген түрлері кездеседі: мырыш, молибден, қорғасын, вольфрам және марганец. Олар ашық және жерасты әдісі арқылы игеріледі.

Топырақ-өсімдік жамылғысы

Орталық Қазақстан аумағының топырақ және өсімдік жамылғысы аймақтың географиялық орналасуымен, континенттік климатымен (солтүстік-батыста – ылғалды ауа массалардың төмен және қысқы антициклонның жоғары әсер етуіменен) сипатталады.

Аймақтың топырақ жамылғысы өсімдік жамылғысының ерекшеліктеріне, аналық топырақ құрушы тау жыныстарына және жер бедеріне негізделеді. Жер бедері жер асты сулардың динамикасын және топырақ үрдесін реттейді. Қарқынды өнеркәсіп үрдестері техногенді бедердің қалыптасуына, сонымен бірге топырақ жамылғысының бұзылуына соқтырады [Сластунов, Королева и др., 2001; Коаоненко, Pavlenko, Shcherbakova, 1995; Той, 1984; Баймырзаев, 2000; Горшков, 1982], яғни өндірістік аудандарында жер беті ластанған

өнеркәсіптік шөгінділерімен жамылып, «топырақ қауіптілігі» туындайды (Файзов, 2000).

Табиғи жағдайда жер бетінде топырақ жамылғысының гумусы 2% – 3% ашық-қоңыр топырақтардан құралады. Аймақтың топырақтары сәл жоғары қышқылдығымен және ауыр механикалық құрылымымен сипатталады (Медеу, 2010).

Нәтижелер мен талқылануы

Қатты пайдалы қазбалардың өндіріс жұмыстары, ауданның және көршілес жерлердің табиғи жағдайларын толығымен өзгеруіне әкеледі. Тау жыныстардың қопарылуы және аккумуляциясы, таукен нысандарын су басудан қорғауы (шахталық және рудалық суларды тартып шығару), геологиялық және геоморфологиялық, гидрогеологиялық және гидрологиялық жағдайлардың өзгеруімен негізделеді. Қайнар көздері тартылып, өзендер мен көлдер жойылып, карст және жағымсыз, кейде қауіпті үрдістер дамиды. Олар жер қыртысының жоғарғы қабатының және бедертүзуші элементтердің жылдам өзгеруіне және деформациясына апарады. Жерасты сулардың пьезометриялық деңгейі су қабатының әрбір 10 м төмендегенде жоғары жатқан қабаттардың жүктемесін орташа шамамен 1 кг / см² өсіреді [Алпысбаев, Караторгаев, 2001].

Орталық Қазақстанның таукен өндірісінің ерекшелігі – таукен орындарының бір жерде шоғырлануы (цехтар, бос таужыныстары және қышқылданған рудалар, байыту фабрикалар, өнеркәсіптік суларының қоймалары, металлургиялық және химиялық зауыттар, сутарту құрылыстары, елді мекендер, электр тасымалдау жүйесі және т.б.).

Зерттеліп отырған аймақта ашық және жабық (жер асты жұмыстары) әдіспен игеріліп жатқан темір-марганец, мыс, қорғасын-сынап, сирек кездесетін рудалардың кен орындары қоршаған және геоморфологиялық ортаға тура және жанамалы әсер етуші факторлар болып саналады. Осындай жанамалық кері әсер ететін факторлардың бірі – бұл атмосфераға шығатын зиянды заттар.

Атмосфераны ластаушы ірі көздеріне «Қазақмыс» корпорациясы (оған металлургия өнеркәсібіндегі SO₂ жалпы қалдықтардың 75 % және қатты заттардың жалпы санынан 37 % келеді), «АкселорМиттал Темиртау» компаниясы және «Қазцинк» АҚ жатады. «Қазақмыс» корпорациясы кәсіпорнының ауаға

шығаратын қатты заттардың көлемі әртүрлі (1000-н 0,1 микронға дейін) және құрамында қатты металдар (кадмий, қорғасын, цинк, мыс, хром және т.б.), кремний диоксиді бар [Сагинов, 1995]. ШРК (*шекпті-рауалы концентрация*)-сы 2,6 есе асып кететін шаңның әсер ететін зонасы 10 км құрайды. Қала құрылысының өсуіне байланысты Жезқазған мыс қорыту зауытының бірнеше цехтары көптен бері қаланың шекарасына кіріп кеткен. Осыған байланысты шаңның таралу зонасы, металлургиялық комбинаттарға радиусы 1000 метр бекітілген санитарлы-қорғау зонасынан тыс шығып кеткен. «АкселорМиттал Темиртау» компаниясының металлургиялық өнекәсібі жалпы CO₂ көлемі шығарылуынан 87 %, диоксид азотының 57,6 % және қатты заттардың – 32,5 % ауаға кетеді. Ластайтын шаңның көп бөлігі, тұрғын үйлерді шаңмен басудан адамдардың денсаулығына әсер етеді. Себебі, шаңның құрамында мыс, барий, цинк, никель, кобальт, берилий және т.б. көптеген металдар бар. Олар қар және жаңбыр суларымен шайылып, жер асты суларына жетіп, төмендегі бедермен араласып кетеді де, ағынның азғана еңістеу жағдайында аласа беткейлердің және саймен жыралардың түбінде жиналады. Сонымен, бедердің морфологиясы атмосфералық ластануларды бөледі және қайта таратады.

Өнеркәсіп қалдықтары (7 млрд. дейін) – таулы үйінділер шаруашылықта пайдаланатын жерлерді де бүлдіреді, техногендік жер бедері қалыптасады және сол жерлерде келеңсіз экологиялық және әлеуметтік әсер тудырады [Haglund, Thome, 1992].

2010 жылдық есептеу бойынша ҚР қатты қалдықтардың барлық түрлерінің жиналуы 24 млрд. тонн шамасында болды. Осы қалдықтардың көп бөлігі Қарағанды облысында шоғырланған (29,4%) [Сагинов, 1995: 149-151; Klezt, 1997]. Жер беті және жер асты суларының және экзогендік процестер әсерінен қоршаған ортаның ластаушы көзі ретінде мыс рудасының көп бөлігі Жезқазған және Балқаш қалалары маңында орналасқан. Игеру әдісі табиғи ортаның компоненттеріне техногенді әсердің түрі мен сипатын өзгертеді. Ашық игеру әдісі карьерлердің беткейінде, түбінде, аршу жұмыстар барысында, қалдықтар бетінде бірқатар қауіпті сызықты және жазықты эрозия, сырғыма, опырылу, дефляция және т.б. геоморфологиялық процестердің дамуына әкеледі. Осының салдарынан жаңадан түзілген құнарсыз және өсімдік жамылғысыз топырақты аймақтың пайда болуы, таулы-өнеркәсіпті аумақтың табиғи жағдайын өзгертеді.

Жер асты игеру жұмыстары мен жер қабатының деформациясы және отырылу мұльдалардың, жеке күштер әсерінен жыныстардың жылжуы, қабаттардың опырылуы және құлауы (Сәтбаев қаласындағы бұрыннан қалған ескі шахталарында байқалады, 1-сурет), жер беті ағынын өзгертетін жарықтардың және жыныстардың сынып, үгіліп пайда болуымен жер беті учаскелердің отырылып су басуы және батпақтануына байланысты [Баймырзаев, 2000].



Жалпы ауданы 4 мың. км² барлық Қарағанды алабы маңында көмір игеру саласынан табиғи, сонымен қатар, геоморфологиялық ортаға ауыртпалық түседі. Жер асты жұмыстарымен кенеттен болатын көмірдің шығарылуы және газодинамикалық құбылыстардың пайда болуымен үлкен экологиялық қауіп байланысты. А.С.Сагинов бойынша Қарағанды алабында осындай үйінділер бірнеше метрден 550 м-ге дейін жетеді.



1-сурет – Бос шахталар үстіндегі опырылымдар (Рудник ауыл маңы, Жезқазған рудалық аймағы)



2-сурет – Анненск карьер маңындағы жансыз жазықтар (Сәтпаев қаласы маңы)

Күкіртті газдар өте қауіпті болып саналады, олардың көп мөлшері тас көмірді омыру және тасымалдау кезінде шығады. Қарағанды шахталарындағы газдардың кенеттен жарылу салдарынан тазалайтын құрылыстар опырылып, жер бетінің деформациясы пайда болды. Ұзақ уақыт көмір кен орнын игеруден жиналған (60 жылдан аса) террикондар қалдығы қоршаған ортаға үнемі әсер етуші жағымсыз фактор

болып саналады. Террикон шөгінділерінің дисперстік бөлігі жел және су эрозиясымен көптеген қашықтыққа таралып топырақ-өсімдік жамылғысын ластаушы көзі болады және эрозия мен дефляциялық үрдістердің ары қарай дамуына әсер етеді. Жер асты қабаттары, қаланың кейбір жерінде жер беті опырылып, сулы, батпақты шұңқырлардың пайда болуына себеп болды [Haglund, Thome, 1992].

Литологиялық негіздің жер бетіне жақын бөлігінің өзгеруі руданың карьерлі игеруіне байланысты. Руданың игеру және оларды тау-байыту комбинаттарында өңдеу жұмыстары, әсіресе шөл жағдайында, жансыз аймақтардың пайда болуына – технологиялық бедлендтердің (2-сурет) қалыптасуына әкеледі. Бұл жұмыстардың әсерінен барлық карьерлердің беткейлерінде гравитациялық, эрозиялық және дефляциялық үрдістер қарқынды жүреді.

Аридті жағдайда тау-кен өндірісінің теріс салдарына жұмыс істеп жатқан кеніштің гидрогеологиялық жағдайының өзгеруі жатады. Көп жағдайда кеніштер, аудандары жүзден аса шаршы километрге дейін жететін депрессиялық шұңқырлардың қалыптасуына себеп болады. Кеніштер игерілген сайын карьерлер тереңдейді және кеңейеді, оған байланысты судың сапасы да нашарлайды. Мысалы, алғашқы жылдары Жезқазған кенішін игергенде 100 м дейін тереңдікте су тұщы және аз ғана тұзды, құрамы гидрокарбонатты және гидрокарбонатты-сульфатты болған. Кен орны 200-300 м дейін тереңдегенде су құрамы өзгеріп, сульфатты-хлоридтікке ауысып, минерализациясы жоғарылайды – 2.5-3.5 г/л.

Тектоникалық жарылымдар зонасын тау игеру жұмыстарымен ашқаннан (300-40 м) кейін құрған қалдықпен су пайда болды. Сонымен қатар, жиі жағдайда рудалы сулардың құрамында зиянды микроэлементтер болады: қорғасын, цинк, мыс, темір, сынап, мышьяк және т.б. және бұл элементтер суды пайдалануға жарамсыз етеді. Тау кен игеру аймақтарында жарамсыз сулар жер асты суларын ластайды, елді-мекендердің жер асты сулары деңгейінің көтерілуіне себеп болады, шаруашылықта пайдаланатын жерлерді жарамсыз етеді, батпақтану және тұздану процестерінің пайда болуына әсер етеді (Жезқазған қаласы, Жайрем, Ақсу және т.б. ауылдары) [Алпысбаев, Караторгаев, 2001; Сагинов, 1995].

Қорытынды

Үлкен аумақтың сусыздануы қоршаған ортаның экологиялық жағдайы өзгереді: өсімдік жамылғысының құрамы өзгереді, топырақ құрылымы бұзылады, эрозия және дефляция күшейеді де, осының бәрі шөлейттену үрдісінің дамуына әкеледі. Қазіргі кезде геологиялық барлау, тау кен игеру және тау өнеркәсіп жұмыстарының салдарынан бұзылған жерлер үлкен аудандарды алып, аумақта халықтың тіршілік ететін жерлерін апаттық түрде қысқартып жатыр.

Биосфераға ауыртпалық түсірмеу және өндіру қарқынын азайтудың бір жолы – бұл қалдықсыз технология. Өндіріс қалдықтарын кәдеге жарату тек экономикалық маңызды – қайталама минералды шикізат қана алу емес, сондай-ақ, ол қоршаған ортаны ластайтын көздерді жоюға мүмкіндік береді. Бірақ, көп жағдайда, пайдалы қазбаларды өндіруде жаңартылған технологияларды және басқару әдісін пайдаланса да, қоршаған ортаға өндірістің әсері бәрібір тиеді. Осыған байланысты ұлттық стандарттар және топырақтың құнарлығын қалпына келтіру саласында ережелер құрастырып бекіту керек. Сондай-ақ, тау-кен кәсіпорындарында өндіріс тәртібін, кәсіпорындарының жұмыс істеу мерзімін нормативті бекіту, қоршаған ортаға келтірген әсерден шыққан шығынның орнын толтыру үшін нақты әдістерді бекіту керек [Ricey, 1989; Sargunan, Mallikajun, Renapratap, 1986; Singh, Condon, Denby, 1986; Striegler, 1986; Striegler, Mochsch, 1987; Swein, Holt, 1987].

Жұмыс істеп жатқан компаниялар табиғатты тиімді пайдалану және ресурстарды қорғау технологиясын енгізу, қалдықтарды тазалап қайтадан қолдану, өнеркәсіп ағынды суларын тазарту, топырақтарды қалпына келтіру жұмыстарын жүргізу үшін шаралар өткізу міндетті және қоршаған ортаға теріс әсерді азайту үшін әлеуметтік және экологиялық бағдарламаларға, экологиялық бақылауға инвестиция құю керек.

Әдебиеттер

- 1 Айсаутов М.А. Программа ликвидации и утилизации отходов промышленности Республики Казахстан на 2004-2008 годы // Семинар «Отходы: минимизация и предотвращение. Национальный центр комплексной переработки минерального сырья Республики Казахстан. – Алматы, 2004. – С. 9-13.
- 2 Алпысбаев К.А., Караторгаев М.Н. Исследование проблемы поддержания очистного пространства со сложными горно-геологическими условиями Жезказганского месторождения // Вестник Жезказганского университета им. О.А. Байқонурова. – Жезказган, 2001. – №2(2). – С.192-194.
- 3 Баймырзаев К.М. Природно-ресурсный потенциал Центрального Казахстана и проблемы его рационального освоения. – Алматы, 2000. – 268 с.

- 4 Brunner D.J., Carothers P., Surowka J., Surma A., Schultz K.H. Coalbed Methane Recovery and Electric Power Generation at the Wesola Mine in Myslowice, Poland // International Coalbed Methane Symposium, May 3-7, 1999. – S. 169-183.
- 5 Горшков С.П. Экзодинамические процессы освоенных территорий. – М.: «Недра», 1982. – 286 с.
- 6 Geis W. Die Durchführung von betrieblichen Sicherheitsinspektionen. //Sicherheitsingenieur, BPD, № 11, 1972. 2-12 ss.
- 7 Graham K.J. Kinney G.I. A Practical Safety Analysis System for Hazards Control//Journal of Safety Research. 1980. № 1, pp. 12-20.
- 8 Swein A., Holt D.N. Dynamic compaction of a refuse site for a road interchange. //Build Marginal and Derelict Land. Proc. Cont., Glasgow, London, 1987. P.123.
- 9 Jacobs D., Kassa H.- P. Grundung auf Kippengelände mit bewehrtem Gründungspolster. //Bauplan.- Bauteohn, 1988, № 2.42-53.
- 10 Striegler Werner, Z. Mochsch Verkehr.Zur Klassifizierung der Bebauung von Tagebaukippen. Striegler Werner. // Freidrich List Dresden», 1987, № 4.pp.34-42.
- 11 КоаоненкоЕ.А., PavlenkoG.V., Shcherbakova E.P. The Path Toward an Environmentally «Green» Mining-Metallurgical Industry» //Metallurgist у.March, Consultants Burea, New York,1995. p. 33-57.
- 12 Klezt T.A. Evaluating Risk at Plant Desing // Hydrocarbon Processing. /№56(5), 1977.
- 13 Kinsby G.R. Potential Accident Analysis// Professional Safety. № 7,1983. pp. 145-153.
- 14 Kiebasiewicz W. Ocena przydatnosci wierzchowniny zwalowiska do :abudowy ze wzgledu na deformacie. //Ochr. teren. gorn, 1984, № 67.pp. 18-25.
- 15 Striegler W. Klassifizierungsmerkmale zur Bebaubakeit von Tagebaukippen. //Wiss. Ber. Techn. Hosch. Leipzig», 1986, №12.pp.125-137.
- 16 Львович М.И. Вода и жизнь // Водные ресурсы, их преобразование и охрана. – М.: Мысль, 1986. – 254 с.
- 17 Lindackers K.H. Sicherheitsanalyse in modernen Technologien, ihre Bewertung und ihre Grenzen. //Sicherheitsingenieur, № 4, 1973. pp. 65-78.
- 18 Pavlichl.P. Method ofHidrofrac, //Coal Age, №4, 1980, p.23-32.
- 19 Ricey G.M. Tailings management. // Elsevier-Amsterdam-Oxford-New York-Tokyo, 1989, pp. 98-103
- 20 Сластунов С.В., Королева В.Н. и др. Горное дело и окружающая среда. – М.: Логос, 2001. – 271 с.
- 21 Сагинов А.С. Проблемы разработки месторождений полезных ископаемых. – Алматы, 1995. – 185 с.
- 22 Haglund A., Thome J.L. Problems of safe and reliable functioning of industrial facilities: methodological and other aspects //Preventique. 1992. – №43. – P.71-77.
- 23 Sargunan A., Mallikajun N., Renapratap K. Geotechnical properties of refuse fills of Madras, India. //Int. Sump. Environ. Geotechnol. Allentown, 1986. Vol. 1. pr. 21-23.
- 24 Singh R.N., Condon F.L., Denby B. Investigation into techniques of compaction of opencast mine backfill destined for development. //Proc. of the Int. Symp. on Geotechn. Stabilitu In Surface Mining Calgary. Balkemapubl., 1986. P.259.
- 25 Toy J. Geomorphology of Surfacemined Lands in Western United States in: Dev. Andapplgeomorphol, Berlin, 1984.- P. 133-170.
- 26 Ferguson D. Reclaimed and backfilled areas. Ground. Mov. and struct. Proc. 3rd int. conf. Gardiff, Jull, 1984. London, Plymouth, 1985.
- 27 Charles J.A., Hughes D.B., Burford D. The effect of a rise water table on the settlement of backfill of Horsley restored opencast coal mining site, 1973-1983. //Vtov. and struct. Proa. 3rd Int. conf. Cardiff, Jull, 1984, London, Plymouth, 1985. P.45-59.
- 28 Шершнеv Л.И. Безопасность //Безопасность. – М.,1994. – №4. – С.13-19.
- 29 Shogren J. F., Grocken T.D. Risk and its consequences //J. Environ. Econ. and Manag. 1999. – 37, №1. – P.45-51.
- 30 Ярочкин В.И., Бузанова Я.В. Теория безопасности. – М.: Мир, 2005. – 176 с.

References

- 1 Ajsautov M.A. (2004) Programma likvidacii i utilizacii othodov promyshlennosti Respubliki Kazahstan na 2004-2008 gody. [Program for the Elimination and Utilization of Industrial Waste of the Republic of Kazakhstan for 2004-2008]. Seminar «Waste: minimization and prevention. National Center for Complex Processing of Mineral Raw Materials of the Republic of Kazakhstan. – Almaty . pp. 9-13.
- 2 Alpysbaev K.A., Karatorgaev M.N. (2001) Issledovanie problemy podderzhaniya ochistnogo prostranstva so slozhnymi gorno-geologicheskimi usloviyami Zhezkazganskogo mestorozhdeniya. [Investigation of the problem of maintaining a clearing area with complex mining and geological conditions of the Zhezkazgan deposit]. //Bulletin of Zhezkazgan University. O.A. Baikonurov. – Zhezkazgan, 2(2),pp.192-194.
- 3 Bajmyrzaev K.M. (2000) Prirodno-resursnyj potencial Central'nogo Kazahstana i problemy ego racional'nogo osvoeniya. [The natural and resource potential of Central Kazakhstan and the problems of its rational development]. Almaty,P.268.
- 4 Brunner D.J., Carothers P., Surowka J., Surma A., Schultz K.H. (1999) Coalbed Methane Recovery and Electric Power Generation at the Wesola Mine in Myslowice, Poland //International Coalbed Methane Symposium., pp. 169-183.
- 5 Gorshkov S.P. (1982) Ehkzodinamicheskie processy osvoennyh territorij.[Exodinamic processes of the developed territories]. M.: Subsoil, P.286.
- 6 Geis W. (1972) Die Durchführung von betrieblichen Sicherheitsinspektionen. Sicherheitsingenieur, 11:2-12.BPD.
- 7 Graham K.J. Kinney G.I. (1980) A Practical Safety Analysis System for Hazards Control. Journal of Safety Research 1:12-20.

- 8 Swein A., Holt D.N. (1987) Dynamic compaction of a refuse site for a road interchange. *Build Marginal and Derelict Land. Proc. Cont.*, Glasgow, London. P.123.
- 9 Jacobs D., Kassa H.P. (1988) Grundung auf Kippengelände mit bewehrtem Gründungspolster. *Bauplan.- Bauteohn* 2:42-53.
- 10 Striegler Werner, Z. Mochsch Verkehrs (1987). Zur Klassifizierung der Bebauung von Tagebaukippen. *Freidrich List Dresden* 4:34-42.
- 11 Koaonenko E.A., Pavlenko G.V., Shcherbakova E.P. (1995) The Path Toward Environmentally «Green» Mining-Metallurgical Industry». *Metallurgist y. March, Consultants Burea, New York*, pp. 33-57.
- 12 Klezt T.A. (1977) Evaluating Risk at Plant Desing. *Hydrocarbon Processing*. 56(5).
- 13 Kinsby G.R. (1983) Potential Accident Analysis. *Professional Safety* 7:145-153.
- 14 Kiebasiewicz W. (1984) Ocena przydatnosci wierzchowniny zwalowiska do :abudowy ze wzgledu na deformacie. *Ochr. teren. gorn.* 67:18-25.
- 15 Striegler W. (1986) Klassifizierungsmerkmale zur Bebaubakeit von Tagebaukippen. *Wiss. Ber. Techn. Hosch. Leipzig* 12:125-137.
- 16 Lvovich M.I. (1986) Voda i zhizn. [Wasser und Leben] *Wasserressourcen, deren Transformation und Schutz M.: Denken.* P. 254.
- 17 Lindackers K.H. (1973) Sicherheitsanalyse in modernen Technologien, ihre Bewertung und ihre Grenzen. *Sicherheitsingeneur*4:65-78.
- 18 Pavlichl.P. (1980) Method of Hidrofrac, *Coal Age*, 4:23-32.
- 19 Ricey G.M. (1989) Tailings management. *Elsevier-Amsterdam-Oxford-New fork-Tokyo*, 89-103.
- 20 Slastunov S.V., Koroleva V.N. i dr. (2001) Gornoe delo i okruzhayushchaya sreda. [Bergbau und Umwelt] – M.: Logos. P.271.
- 21 Saginov A.S. (1995) Problemy razrabotki mestorozhdenij poleznyh iskopaemyh. [Probleme bei der Entwicklung von Mineralvorkommen] –Almaty.–P.185.
- 22 Haglund A., Thome J.L. (1992) Problems of safe and reliable functioning of industrial facilities: methodological and other aspects. *Preventique*43:71- 77.
- 23 Sargunan A., Mallikajun N., Renapratap K. (1986) Geotechnical pro perties of efuse fills of Madras, India. «*Int. Sump. Environ. Geotechnol. Allentown. Vol. 1*:21-23.
- 24 Singh R.N., Condon F.L., Denby B. (1986) Investigation into technigues of compaction of opencast mine backfill destined for development. *Proc. of the Int. üymp. on Geotechn. Stabilitu In Surface Mining Calgary, Balkemapubl.* P.259.
- 25 Toy J. (1984) Geomorphiogv of Surfacemined Lands in Western United States in: *Dev. Andapplgeomorphol, Berlin*.5:133-170.
- 26 Ferguson D. (1985) Reclaimed and backfilled areas. *Ground. Mov. and struct. Proc. 3rd int. conf. Gardiff. London, Plymouth.*P.116-225.
- 27 Charles J.A., Hughes D.B., Burford D. (1985) The effect of a rise water table on ;he settlement of backfill of Horsley re-stored opencast coal mining site, 1973-1983. *Vtov. and struct. Proa. 3rd Int. conf. Cardiff, London, Plymouth.* P.45-59.
- 28 Shershnev L.I. (1994) Bezopasnost. [Sicherheit]. – M. 4 – pp.13-19
- 29 Shogren J. F., Grocken T.D. (1999) Risk and its consequences //J. *Environ. Econ. and Manag.* 1:45-51.
- 30 Yarochkin V.I., Buzanova YA. (2005) Teoriya bezopasnosti. [Theorie Sicherheit]- M.: Welt. – P.176.