



INDUSTRIAL SAFETY MONITORING IN THE CONDITIONS OF UNDERGROUND GOLD MINING

Sayyidkosimov Sayyidjabbor Sayyidkosim Coals,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
sayyidjabbor @ yandex.ru, tel.: +998933805006

Albina Talgatovna Nizamova,
PhD, Tashkent State Technical University,
Department of Mine Surveying and Geodesy tel .: +998971556196,
alyanizamova@umail.uz

Annotation

The article substantiates the system of industrial safety monitoring for the objects of the industrial technical system in the underground development of gold deposits. Algorithms for solving industrial safety problems in intensive subsurface use are proposed, and the regulatory and legal aspects of monitoring the industrial safety of the natural-technical system in relation to mining facilities are presented.

Keywords: subsurface resources, mining, monitoring, industrial safety, industrial and technical system, gold deposits.

Аннотация

В статье обоснована система мониторинга промышленной безопасности для объектов промышленной технической системы при подземной разработке золоторудных месторождений. Предложены алгоритмы решения задач промышленной безопасности при интенсивном недропользовании и приведены нормативно-правовые аспекты мониторинга промышленной безопасности природно-технической системы применительно к объектам горнодобывающей отрасли.

Аннотация

Мақолада олтин рудали конларни ер ости усулида қазиб олишдаги объектлар учун саноат хавфсизлигининг мониторинг тизими асосланган. Ер ости бойликларидан тезкор фойдаланиш шароитида саноат хавфсизлиги масалаларини ечиш алгоритми таклиф этилган ва кончилик саноати объектларига доир табиий-техник тизимларини саноат хавфсизлиги мониторингини олиб боришнинг меъёрий-ҳуқуқий жихатлари келтирилган.



Ключевые слова: недра, горное производство, мониторинг, промышленная безопасность, промышленно-техническая система, золоторудные месторождения.

Калит сузлар: ер қаъри, кончилик ишлаб чиқариш, мониторинг, саноат хавфсизлиги, саноат-техник тизим, олтин рудали конлар.

Введение. Недра, являются объектом и операционным базисом горного производства, и подвергаются наибольшему воздействию. Так как недра относятся к элементам биосферы, не обладающими способностью к естественному возобновлению в обозримом будущем, то охрана их должна предусматривать обеспечение научно обоснованной и экономически оправданной полноты и комплексности использования.

Имеется ряд примеров, классифицирующих воздействие горного производства на окружающую среду. Эти классификации наряду с преимуществом имеют существенные недостатки, не отражают всех особенностей воздействия объектов недропользования на окружающую среду. Считается целесообразным классифицировать воздействие объектов недропользования на окружающую среду по отдельным элементам биосферы.

Установлено, что влияние горного производства на окружающую среду должно быть выявлено как можно раньше, чтобы иметь резерв времени для разработки наиболее эффективных в технологическом и экономическом отношении методов для устранения и минимизации этого влияния.

В настоящее время в экономике нашей страны реально сложилась двухступенчатая модель: государственный сектор и частный сектор. Имеется реальная неопределенность в перспективном развитии этих секторов, что затрудняет составление научно-обоснованных стратегических прогнозов.

В Узбекистане необходимо реализовать такой принцип рационального недропользования, как органическое сочетание рыночных механизмов регулирования и поддержки эффективного ресурсопотребления. Система государственного регулирования и поддержка рационального и безопасного недропользования должна включать, как минимум, следующие подсистемы: правового обеспечения; финансово-кредитной поддержки; инфраструктурного и информационного обеспечения; страхования от чрезвычайных происшествий и стихийных бедствий.

Сочетание стратегических и оперативных текущих мер может привести к



принципиально новому качеству решения проблемы рационального и безопасного недропользования, в частности, повышения экономической эффективности использования государственного фонда недр.

Республика Узбекистан занимая относительно небольшую территорию земной суши (0,3 %) располагает достаточным минерально-сырьевым потенциалом по многим видам полезных ископаемых. Среди них уникальные и крупные месторождения благородных, цветных, редких и радиоактивных металлов.

Несмотря на высокие темпы добычи, за годы независимости запасы золота увеличились на 12 %, осваиваются новые золоторудные месторождения. Так по запасам золота и по уровню его добычи республика занимает ведущее место в мире[1].

Методы и достижения. Масштабы и глубина негативного воздействия горного производства на окружающую среду вызывает большую тревогу общества. Даже поэты пишут: - «Все меньше окружающей природы, все больше окружающей среды», Р.Рождественский (русский поэт).

В рассмотрении проблем промышленной безопасности специальное внимание должно быть уделено позиции горных предприятий и вопросу международной конкурентоспособности (рис.1).



Рис.1. Алгоритм решения проблем промышленной безопасности при интенсивном недропользовании



Разработка золоторудных месторождений приводит к изменениям и нарушениям в геологической среде, которая является составной частью окружающей среды (рис. 2).

Совокупность технической системы (подземные горные выработки, здания и сооружения) и зоны ее влияния на окружающую среду, имеющую операционально фиксированные границы, называется природно-технической системой (ПТС).

Все это свидетельствует о необходимости осуществлять непрерывный контроль за функционированием природно-технической системы при подземной разработке золоторудных месторождений. Такой контроль обеспечивается системой мониторинга промышленной безопасности природно-технической системы. Граница природно-технической системы выбирается в проектах на разработку месторождений полезных ископаемых так, чтобы ограничить изменение окружающей среды под воздействием технической системы в некотором оптимальном диапазоне по заранее выбранным критериям оптимальности, которые регламентируются нормативно-технической документацией. Эти границы называют «гомеостатическими». Нарушение гомеостатических границ может привести к выходу обрушения на земную поверхность в виде воронок и провалов; разрушению промышленных и природных объектов, нарушению их нормальной эксплуатации; оседанию земной поверхности, загрязнению атмосферного воздуха и т. д.

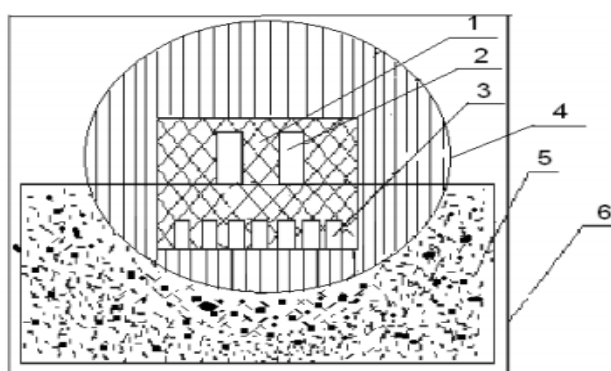


Рис.2. Схема взаимодействия технической системы с окружающей средой при подземной разработке золоторудных месторождений: 1-техническая система; 2- здания и сооружения; 3-подземные выработки; 4-граница зоны влияния природно-технической системы на окружающую среду; 5-геологическая среда; 6- окружающая среда [2]

В связи с расширением масштабов разработки золоторудных месторождений в республике приобретает проблема сдвига горных пород, а, следовательно, и мониторинг промышленной безопасности природно-технической системы при их



подземной разработке.

Точная характеристика роли и места сдвижения горных пород в развитии подземной разработки полезных ископаемых дана И.М. Бахуриным: «Сдвижение пород в руднике является одним из основных затруднений при добыче полезного ископаемого. Оно же является одной из основных угроз безопасному ведению горных разработок: оно ломает крепление, уменьшает полезное сечение выработок, а иногда и совершенно заваливает их. Мы не ошибемся, если скажем, что вся история горного дела, вся история изыскания наилучших систем разработок есть история борьбы со сдвижением горных пород» [3].

В соответствии с Законом РУз «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [4], производственные объекты на которых ведутся горные работы относятся к категории опасных. Организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана обеспечивать проведение экспертизы промышленной безопасности зданий, а также проводить диагностику, испытания, освидетельствование сооружений, изучение особенностей эксплуатационного, климатического и горно-гидрогеологического состояния природно-технической системы.

Общая структурная схема мониторинга промышленной безопасности природно-технической системы при подземной разработке золоторудных месторождений, представлена на рис. 3.

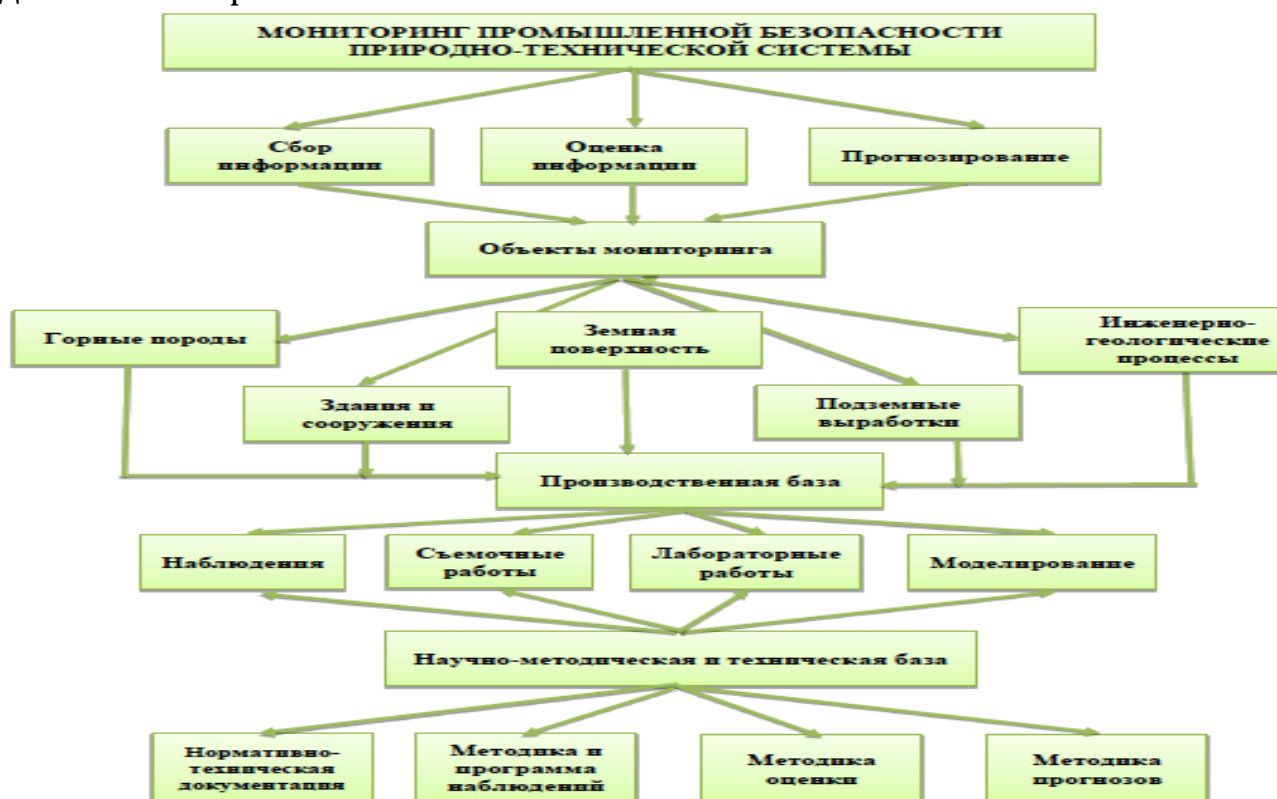


Рис.3. Функциональная схема мониторинга промышленной безопасности природно-технической системы при подземной разработке золоторудных месторождений



Горнодобывающие и перерабатывающие предприятия, осуществляющие деятельность в области экологической и промышленной безопасности опасных производственных объектов, решают отраслевые проблемы промышленной безопасности согласно предлагаемому алгоритму.

Главной целью мониторинга промышленной безопасности природно-технической системы является установление тенденций ее безопасного существования и на основе этого принятия управляющих решений по оптимизации функционирования природно-технической системы.

Мониторинг промышленной безопасности природно-технической системы конкретизируется в его целевой программе, в которую включаются наблюдения за состоянием зданий, сооружений и промышленных объектов; наблюдения за техногенными и природными изменениями геологической среды, прежде всего за изменениями, происходящими в результате тех геодинамических процессов, характеристическое время которых сопоставимо с периодом жизни природно-технической системы.

Суть и содержание мониторинга промышленно-технической системы составляет система целенаправленной инженерной деятельности, состоящей из упорядоченного набора процедур, организованного в циклы: наблюдений, оценки состояния окружающей среды по результатам наблюдений, прогноза развития промышленно-технической системы и управления. На новом цикле наблюдения дополняются новыми данными и далее циклы повторяются на новом временном отрезке. Таким образом, мониторинг промышленно-технической системы представляет собой сложно построенную, циклически функционирующую и развивающуюся во времени по спирали постоянно действующую систему.

Подземным горным работам всегда сопутствуют техногенные геологические процессы четырех типов: геоморфологические, гидрогеологические, литогенетические и геодинамические.

В соответствии с этой концепцией мониторинг представляет собой систему регулярных наблюдений, оценки состояния геологической среды под воздействием природных и техногенных факторов. Организация мониторинга должна соответствовать целевой установке и вытекающей из нее задаче. Вид, интенсивность и масштаб проявления геодинамических процессов в массиве горных пород при подземной разработке золоторудных месторождений зависит от следующих факторов: напряженно-деформированного состояния горного массива; структуры массива горных породы; физико-механических свойств горных пород; системы разработки подземной разработки; конструктивных



элементов системы разработки; площади подработанного массива и обнажениями пород в выработках; технологии ведения взрывных работ.

Заключения и предложения. Установлено, что влияние горного производства на окружающую среду должно быть выявлено в априори, чтобы иметь резерв времени для разработки наиболее эффективных в технологическом и экономическом отношении методов для устранения и минимизации ущерба от этого влияния.

Несмотря на то, что в Узбекистане вопросы промышленной безопасности в целом получили высокий государственный правовой статус, отрасли промышленности нуждаются в правовой поддержке мониторинга промышленной безопасности.

Выполнение требований промышленной безопасности, установленные к эксплуатации объектов недропользования законодательными и иными нормативно правовыми актами является обязательным условием недропользования в Республики Узбекистан и способствуют решению существующих проблем [5].

Современное общество всерьез озабочено решением проблем горной экологии и промышленной безопасности, от которых зависит благосостояние нынешнего и будущего поколений, занятых недропользованием.

Эколого-экономический анализ показывает, что при добыче и переработке полезных ископаемых ущерб окружающей среде может быть снижен на 60-65 % за счет внедрения новых технологий; около 15 % ущерба окружающей среде вызвано отсутствием экологической культуры, низкой квалификацией персонала и нарушением им технологической дисциплины; примерно 20 % экологического ущерба на современном этапе развития науки и техники является неизбежным и вызвано спецификой производства.

Таким образом, объекты недропользования являются главной причиной негативного воздействия на окружающую среду и безопасность горного производства. Нейтрализация такого воздействия требует, с одной стороны, определенной организации производства и с другой стороны, использования метода рационального освоения природных ресурсов с учетом требований горной экологии и промышленной безопасности.

Литература

1. Сайидкосимов С.С., Казаков А.Н., Низамова А.Т. Закономерности формирования геомеханических процессов при разработке золоторудных месторождений.- Ташкент, ТИХТ, 2020. -167 с.



2. Б.А. Храмцов, И.В. Дивиченко. Мониторинг промышленной безопасности природно-технических систем при подземной разработке железорудных месторождений// Горный информационно-аналитический бюллетень.- М., 2007.- S14.-С.70-79.
3. Орлов Г.В. Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки.-М.: Изд. «Горная книга», изд. МГГУ,2010.-198 с.
4. Закон республики Узбекистан «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»// Собрание законодательства Республики Узбекистан, 2006 г., № 39, ст. 386; 2014 г., № 36, ст. 452; Национальная база данных законодательства, 05.01.2018 г., № 03/18/456/0512.
5. Закон Республики Узбекистан «О недрах»// Ведомости Верховного Совета Республики Узбекистан, 1994 г., № 10, ст. 252; Ведомости Олий Мажлиса Республики Узбекистан, 1997 г., № 2, ст. 56; 1998 г., № 5-6, ст. 102; № 9, ст. 181; 2000 г., № 7-8, ст. 217.