

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЬ-ФАРАБИ**

---

**ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒАТТЫ ПАЙДАЛАНУ ФАКУЛЬТЕТІ  
ФАКУЛЬТЕТ ГЕОГРАФИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**«Картография және геодезия: теориясы және практикасы»  
Республикалық ғылыми-практикалық конференциясының  
МАТЕРИАЛДАРЫ**

Алматы, Қазақстан, 2014 жыл, 27 - 28 наурыз

**МАТЕРИАЛЫ  
Республиканской научно-практической конференции  
«Картография и геодезия: теория и практика»  
Алматы, Казахстан, 27-28 марта 2014 г**

УДК 528 (063)  
ББК 26.1  
К 20

**Ұйымдастыру комитеті**

**Төраға:**

География ғылымдарының докторы, профессор,  
география және табиғатты пайдалану факультетінің деканы **Сальников В.Г.**

**Төраға орынбасары:**

техника ғылымдарының докторы, профессор,  
картография және геоинформатика кафедрасының меңгерушісі **Касымканова Х.М.**

**Редакция алқасы:**

**Жауапты редакторлар:**

г.ғ.д., профессор Бексеитова Р.Т., г.ғ.к., профессор Веселова Л.К.,  
г.ғ.к., профессор Шмарова И.Н., т.ғ.к., доцент Бастаубаева Д.Ж.,  
т.ғ.к., доцент Жангулова Г.К.

**Жауапты хатшылар:**

Кожаметова У.К., Бектұр Б.Қ.

«Картография және геодезия: теориясы және практикасы» Республикалық ғылыми-  
практикалық конференциясының материалдары. - Алматы, 2014. – 246 б.  
ISBN 978-601-80465-0-6

УДК 528 (063)  
ББК 26.1

© ӘЛ-ФАРАБИ атындағы  
ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ, 2014

## ОСОБЕННОСТИ МАРКШЕЙДЕРСКО - ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ НА КАРЬЕРАХ

Касымканова Х.М., Омиралин М.Н., Бектұр Б.Қ.  
Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, г.Алматы,  
e-mail: [khaini\\_kamal@mail.ru](mailto:khaini_kamal@mail.ru)

Аталмыш мақалада ашық кен орнындарын игеру кезіндегі орындалатын маркшейдерлік жұмыстардың ерекшеліктері қысқаша қарастырылған

В статье кратко рассматриваются особенности и первоочередные задачи маркшейдерских наблюдений на карьерах.

The article briefly discusses the features and priorities of surveying observations in open pits.

Развитие открытого способа разработок в ближайшие годы будет определяться не только возрастающими потребностями общества в минеральном сырье и преимуществами этого способа перед подземным, но и увеличивающимися экологическими ограничениями. Поэтому число первоочередных задач совершенствования технологии открытого способа входят в задачи по снижению вредного воздействия открытых разработок на окружающую среду. Маркшейдерская служба на карьерах является важнейшей и неотъемлемой частью в работе каждого предприятия [1].

Маркшейдерские работы на открытых разработках решают следующие основные вопросы (рисунок 1).



Рисунок 1-Схема основных маркшейдерско-геодезических работ на карьерах

Современный карьер является мощным, высокопроизводительным горным предприятием по добыче полезного ископаемого. Горные работы ведутся на значительной площади (от нескольких, до десятков квадратных километров, достигая глубины 200—4 500 м на равнинной местности, в горных районах перепад высота между крайними уступами составляет более 600 м.

Особенности маркшейдерских работ на карьерах связаны со специфическими условиями проведения горных работ. К этим условиям относятся: большая площадь распространения горных выработок, быстрое изменение положения забоев из-за использования мощных механизмов, наличие многообразных вспомогательных работ, требующих участия маркшейдерской службы. Это требует от маркшейдера глубоких знаний

и умения выполнять все виды маркшейдерских работ, увязывая их с решением горнотехнических и технологических задач [2].

*Основными видами маркшейдерских работ на карьерах являются:*

- развитие опорной и съёмочной сетей;
- съёмка горных разработок и других горнотехнических объектов;
- составление графической документации, отражающей состояние и динамику развития горных работ;
- учет движения запасов, добычи и потерь полезного ископаемого, определение обеспеченности предприятия запасами на предстоящий период;
- подсчет вынутых объемов полезного ископаемого и вскрыши, учет движения взорванной массы;
- маркшейдерское обеспечение буровзрывных работ;
- изучение геометрии залегания и качества полезного ископаемого, составление горно-геометрических графиков, изображающих распределение этих свойств в пространстве;
- сбор, переработка, хранение и представление в виде, необходимом для управления горными работами, всей горно-геометрической информации;
- контроль за полнотой выемки полезного ископаемого, соблюдением норм потерь и разубоживания;
- обеспечение безопасного ведения горных от оползней и обвалов, наблюдение за их состоянием.

При последовательном переходе маркшейдерских работ от общего к частному на поверхности территории производственно-экономической заинтересованности предприятия первоначально создают основную сеть, состоящую из сравнительно небольшого числа опорных пунктов, положение которых определяют с высокой относительной точностью. На этой основе строят сети с большим числом пунктов, с меньшими отстояниями друг от друга и меньшей относительной точностью.

Опорные геодезические сети делят на государственные сети и сети сгущения.

Государственная сеть опорных пунктов является главной геодезической основой для проведения топографических, геодезических и картографических работ. В зависимости от способов создания сети, длин сторон, точности измерения углов и расстояний, а также порядка последовательного развития государственная сеть подразделяется на сети триангуляции, трилатерации и полигонометрии 1, 2, 3 и 4-го классов, нивелирные сети I, II, III и IV классов.

Маркшейдерские опорные сети открытых разработок, как правило, состоят из пунктов 4-го класса и аналитических или полигонометрических сетей сгущения 1 и 2-го разрядов. Для сравнительно небольших по площади карьеров и приисков можно ограничиться сетями пунктов 1 и 2-го разрядов (таблица 1).

При отсутствии пунктов триангуляции высших классов опорные сети открытых разработок создаются самостоятельными [3].

***Плотность плановой опорной сети всех классов и разрядов должна быть не менее четырех пунктов на 1 км<sup>2</sup>, а высотное не менее 1 репера на 5 км.***

***Маркшейдерскую опорную сеть на карьерах создают методами триангуляции 1 и 2 разрядов и нивелированием III и IV классов. Конструкция опорных сетей в зависимости от формы залежей, рельеф местности, характера горных работ может быть в виде цепи треугольников, центральной системы, четырехугольников, вставок в угол и т.д.***

Таблица 1-Характеристика сетей триангуляции 4 класса, 1 и 2 разрядов

№	Показатели	4 класс	1 разряд	2 разряд
1	Длина стороны треугольника, км, не более	5	5	5
2	Минимальная допустимая величина угла:	20°		

	в сплошной цепи в цепочке треугольников во вставке		20° 30° 30°	20° 30° 20°
3	Число треугольников между исходными сторонами, или между исходными стороной и пунктом	-	10	10
4	Средняя квадратическая погрешность измерения углов, вычисленная по невязкам треугольников	2''	5''	10''
5	Невязка в треугольнике	8''	20''	40''
6	Минимальная длина исходной стороны, км	-	1	1
7	Относительная погрешность базисной стороны	1:200000	1:50000	1:20000
8	Относительная погрешность стороны в самом слабом месте	-	1:20000	1:10000

*Характеристика сетей полигонометрии 4 класса, 1 и 2 разряда*

	Показатели	4 класс	1 разряд	2 разряд
1	Предельная длина хода, км: отдельного между исходной и узловыми точками между узловыми точками	10 7 5	5 3 2	3 2 1,5
2	Предельный периметр полигона, км	30	15	9
3	Длина сторон хода, км наибольшая наименьшая средняя расчетная	2 0,25 0,5	0,8 0,12 0,3	0,35 0,08 0,2
4	Число сторон в ходе, не более	15	15	15
5	Предельная относительная невязка хода	1:25000	1:10000	1:5000
6	Средне квадратическая погрешность измерения (по невязкам в ходах и полигонах)	2''	5''	10''
7	Угловая невязка хода или полигона, не более	5''/√n	10''/√n	20''/√n

**Для производства маркшейдерских съемок карьеров и приисков, периодически повторяемых по мере подвигания горных работ, опорных пунктов недостаточно, поэтому создают более густую сеть точек, именуемых сетями съемочного или рабочего обоснования.**

**При выборе способа создания маркшейдерской съемочной сети необходимо учитывать: точность определения положения пунктов съемочной сети относительно пунктов опорной сети; удобство пользования пунктами опорной и съемочной сетей при проведении маркшейдерских съемок; простоту полевых и вычислительных работ; продолжительность сохранности пункта.**

Современная организация маркшейдерско-геодезических работ на карьерах и приисках характеризуется тем, что работы выполняются с последовательным переходом от общего к частному; все измерения производят с необходимой точностью, установленной для каждого конкретного вида работ; все виды работ выполняются с обязательным контролем.

**Литература**

1. Маркшейдерские работы при открытой разработке месторождений полезных ископаемых. Учебное пособие./ Васильев А.А.. Издательство МГОУ, 2009.
2. Маркшейдерия: Учебник. / Под ред. М.Е.Певзнера. М., МГГУ, 2003.
3. Инструкция по производству маркшейдерских работ. М., 2003.

4. Инженерная геодезия. /Под ред. Д.Ш. Михелева. – М.: Высшая школа, 2001
6. Машанов А.Ж., Нурпеисова М.Б. Геомеханика. -Алматы: КазНТУ,2000.- 185 с.
7. Нурпеисова М.Б., Бек А.Ш. Исследование структурных и механических свойств пород при оценке устойчивости бортов карьеров //Новости науки Казахстана, Алматы,2003, №4. - С.13-18.

## **СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРНОГО МАССИВА**

*Касымканова Х.М., Джангулова Г.К.  
аль-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы қ., Қазақстан*

*Бұл мақалада Ақжал далалы кен сілемі құрылымының ерекшеліктерін зерттеу қарастырылады.*

*В этой статье рассматриваются результаты изучения структурных особенностей пород поле Ақжал.*

*In this article results of studying of structural features of rocks of a field Akzhal are presented.*

При оценке устойчивости откосов, сложенных трещиноватыми породами, одним из решающих факторов является структура массива характеризующаяся степенью и характером трещиноватости пород, наличием дизъюнктивных нарушений, тектонических трещин большого протяжения, слоистости и сланцеватости.

Как отмечает академик С.Г.Авершин, трещиноватость – это один из важнейших факторов, определяющих процесс деформирования горных пород [1]. В изверженных и метоморфических породах, вмещающие рудные месторождения, трещиноватость, как правило, развита в большой степени, чем в осадочных породах, слагающих угольные месторождения. Этим объясняется большой и все возрастающий интерес к изучению трещинной тектоники, проявляемый со стороны исследователей с движения горных пород на разных месторождениях. Группа ученых, возглавляемая проф. П.А.Рыжовым и член-корр. НАН РК А.Ж.Машановым, в первые обратили внимание на важность изучения трещиной тектоники и внесла существенной вклад в этом направлении [2, 3,4].

Влияние трещиноватости на устойчивость бортов карьеров проявляется, как указывает Н.Н.Куваев [5], по двум основным направлениям:

1. Трещины снижают прочностные свойства массива. Оценка их влияния в этом случае сводится и определению прочностных характеристик, как по поверхности ослабления, так и самого трещиноватого массива.

2. Трещины создают условия для деформирования массива. Характер же деформирования трещиноватого массива лежит в основе выбора той или иной расчетной схемы.

Таким образом, трещиноватость горного массива, как ослабляющий фактор оказывает решающие влияния на устойчивость откосов в условиях скальных трещиноватых массивов, выявление поверхностей ослабления является одной из основных задач. А физико-механические свойства пород во взаимосвязи с трещиноватостью определяют напряженное состояние горного массива в уступах и бортах карьеров.

Вашему вниманию представляются результаты изучения структурных особенностей горных пород месторождения Ақжал.

В комплекс работ по изучению структуры массива месторождения входили:

-полевые работы, состоящие из разбивки поверхности откоса уступа на замерные станции, замеры элементов залегания трещин и линейных элементов структурных блоков,

образуемых трещинами, установление процентного соотношения структурных блоков на поверхности откоса уступа по классу крупности;

-составление и обработка диаграмм на основе данных полевых измерений;

-построение структурных разрезов по уступам и бортам карьера;

-анализ результатов съемки трещиноватости с использованием методов математической статистики;

-выделение всех структурно-тектонических поверхностей ослабления наиболее неблагоприятно ориентированных относительно простирания усту-пов, т.е. таких систем, которые могут служить поверхностями скольжения;

-составление карты трещиноватости по бортам карьера;

-прогноз влияния трещиноватости на устойчивость откосов на карьере.

Исследуемые месторождения представлены достаточно крепкими породами и в результате процессов складкообразования оказались разбитыми большим количеством нарушений различной ориентировки (рисунок 1).

Среди этих нарушений выделены следующие три тектонических элемента:

1) мелкая трещиноватость (рисунок 2,а); 2) внутрипластовые диагональные перемещения (рисунок 2,б); 3) крутопадающие поперечные разрывы (рисунок 2,в);

Здесь особый интерес представляют тектонические элементы второй группы. Вследствие крутого падения ( $\delta = 60-85^\circ$ ), внутрипластовые диагональные перемещения будут способствовать сдвигу массива по плоскостям напластования.

Третий вид нарушений отрицательно сказывается на потерях и разубоживании руд и усложняет отработку месторождений.

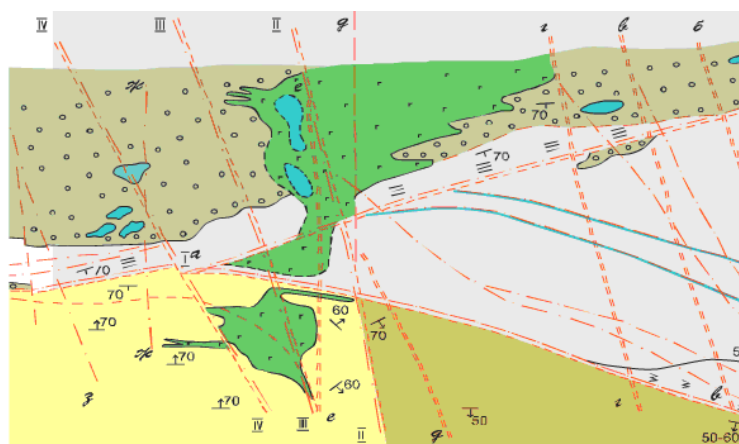


Рисунок 1.Тектооническая карта месторождения Акжал

Анализ накопленных материалов по изучению форм и характера тектонических нарушений породного массива позволило выделить основные типы нарушений и сделать предварительные выводы о роли влияния каждого из них на устойчивость откосов (таблица 1).

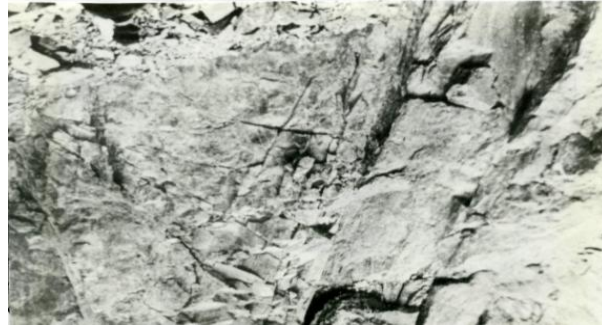
а



*б*



*в*



*а* - мелкая трещиноватость; *б* –внутрипластовые диагональные перемещения; *в* - сбросы меридианального направления.

Рисунок 2. Виды нарушений



Таблица 1 - Характеристика структуры месторождения Акжал

Группа	Породы, в которых проявляется нарушение	Элементы залегания		Размеры и формы структурн. блоков	Типы разрушения породы	Предлагаемая степень влияния на процесс сдвижения пород
		Азимут простир. А, град.	Угол падения $\delta$ , град.			
I. Мелкая трещиноватость (кливаж)	Известняки	160-190	55-80 50-85	20x50 50x70 см	Крупно-плитчатые, блоковидные	Будет способствовать дроблению, беспорядочному обрушению и сдвигу массива
	Диориты	160-190	60-80	от 4x5 до 15x20-25 м	Разрушение глыбами	
II. Продольно-диагональные внутрипластовые перемещения и тектонические трещины расслоения по контурам пород	От известняков до диоритов-порфиритов	Близок к напластованию пород	60-85	Протяженность плоскостей перемещения от 1 до 15 м	Крупные	Будут способствовать сдвигению массива по плоскости напластования и окажут максимальное влияние на процесс сдвижения, т.к. направление их совпадает с напластованием пород
III. Сбросы меридионального направления (крутопадающие попереч. разрывы)	Вся толща нарушается от известняков до диоритов	Северо-запад	70-89	Расстояние между сбросами 40 - 140 м	Крупные	Отрицательно сказываются на потерях и разубоживания руды и усложняют отработку месторождения, если попадут в зону сдвижения

Так как к важнейшей геомеханической характеристике скальных массивов относится степень трещиноватости, особое внимание было уделено изучению тектонических элементов первой группы – мелкой трещиноватости.

За последние 40 лет опубликованы монографии и множество статей, посвященных геологическому изучению трещиноватости и техническим приложениям. За это время оформились научные школы и направления в изучении трещиноватости горных пород

На основе многолетних исследований по изучению трещиноватости горных пород на рудных месторождениях Казахстана, для того чтобы описывать и называть трещиноватость в процессе их изучения, возникла необходимость их систематизации или классификации.

Очевидно, в основу такой классификации необходимо положить какой-нибудь характерный признак или принцип, позволяющий расположить рассматриваемые формы трещин в определенном порядке. Классификацию трещин, развитых в горных породах, проводят либо по условиям их образования, либо по ряду геометрических признаков [6].

Таким образом, трещины разделены на следующие классификации: генетическая (рис.3), геометрическая (рис.4) и морфологическая (рис.5).

В генетическую заложено происхождение, во вторую – пространственное положение и размер трещин, а в третью – форма и строение трещин.

Таким образом, горные породы земной коры разбиты густой сетью трещин разнообразного генезиса, различных размеров, ширины, возраста и т.д.

Оценка устойчивости бортов карьеров должна выполняться на основе надежных и достоверных данных, характеризующих реальную геологическую ситуацию, в частности, трещиноватости и структурных особенностей прибортового массива.

При изучении трещиноватости горных пород накапливается большое количество данных полевых замеров. Обработку и обобщение этих измерений производят с использованием различных круговых и прямоугольных диаграмм. А применение компьютерной технологий при обработке результатов массовых замеров трещиноватости прибортовых массивов позволит повысить точность оценки характера их распределения за счет более полного и многовариантного анализа исходных материалов и увеличить производительность при камеральной обработке.

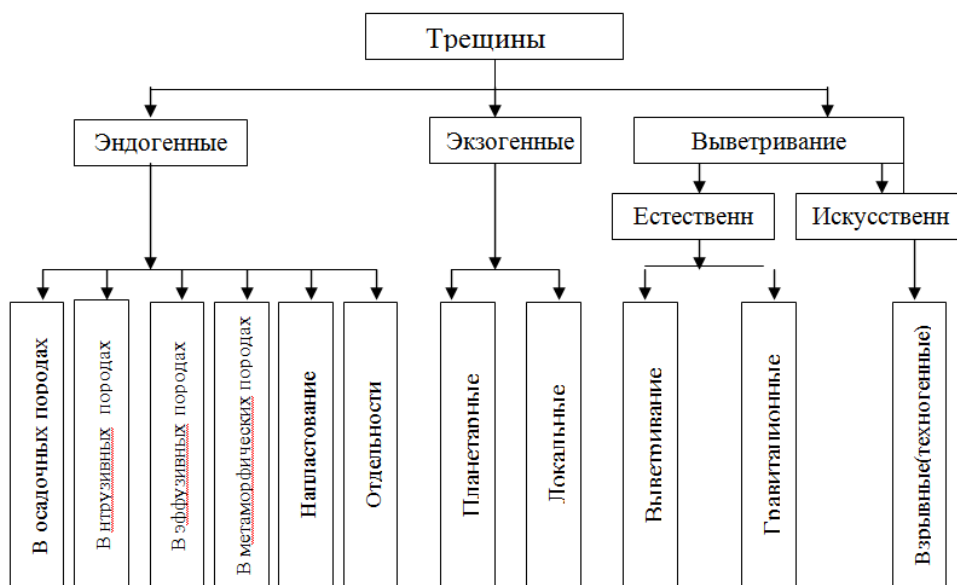


Рисунок 3. Генетическая классификация трещин

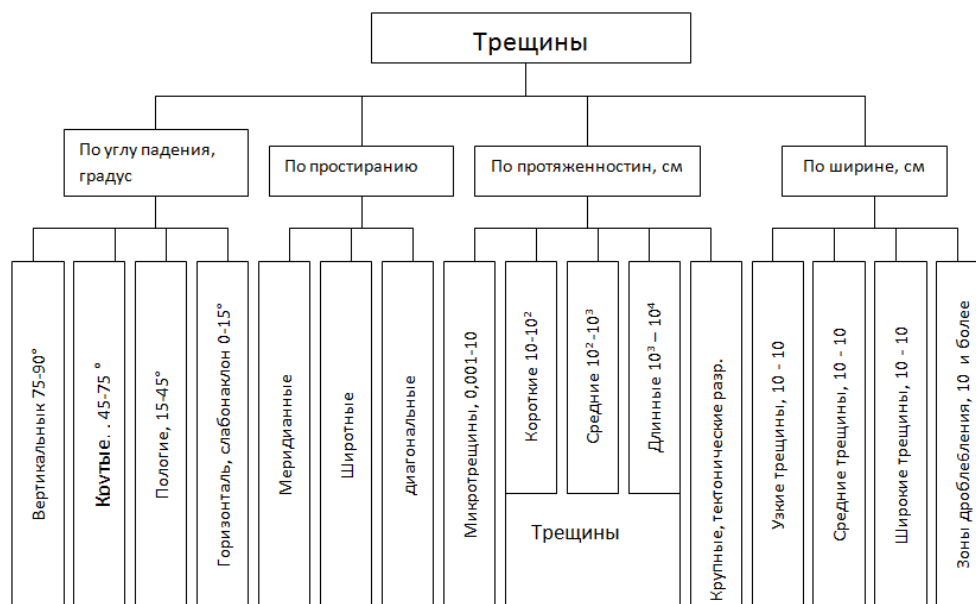


Рисунок 4. Геометрическая классификация трещин

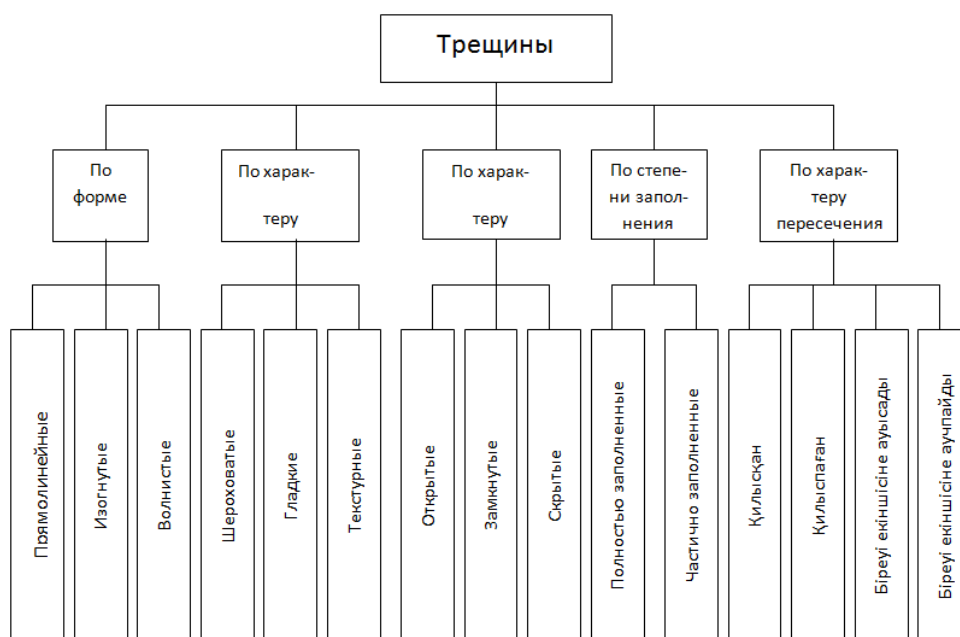
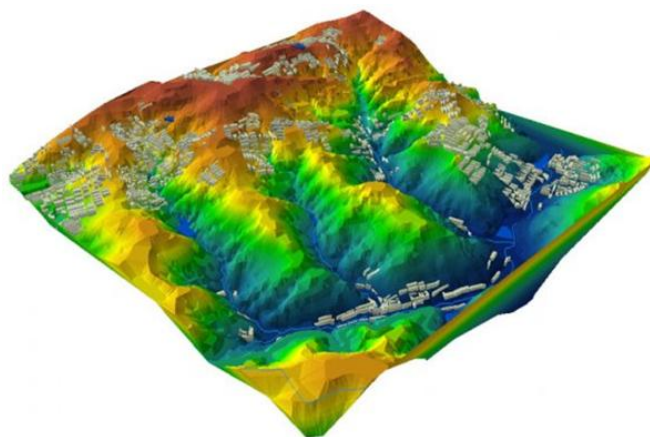


Рисунок 5. Морфологическая классификация трещин

#### Литература

1. Авершин С.Г. Сдвигание горных пород. М.: Углетехиздат, 1956.-258 с.
2. Машанова А.Ж. Влияние структуры массива горных пород при расчете устойчивости борта карьера. М.: МГИ, 1-69, 25 с.
3. Рац М.В., Чернышев С.Н. Трещиноватость и свойства горных пород. М.: Недра. 1980.-160 с.
4. Машанов А.Ж., Нурпеисова М.Б. Геомеханика. -Алматы: КазНТУ, 200.- 185 с.
5. Куваев Н.Н. Влияние трещиноватости на устойчивость бортов карьеров.-М.: Недра, 1985.-154 с.
6. Нурпеисова М.Б., Бек А.Ш. Исследование структурных и механических свойств пород при оценке устойчивости бортов карьеров //Новости науки Казахстана, Алматы, 2003, №4. - С.13-18.



3-сурет. Жер бедерінің ғарыштық түрлі-түсті түсірілімі

Айтылған құндылықтарына қарамай, электронды-оптикалы аппараттармен жабдықталған ғарыштық кемелер тек Жерден қайтатын сәулелерді тіркейтін болғандықтан, оларды пассивті немесе енжар ЖҚЗ аппараттар тобына жатқызады. Мысалы, электронды-оптикалы түсірілімдер атмосфераны бұлт қаптап тұрған жағдайда Жер бетін бақылауға жарамсыз болып қалады. Радарлық ғарыштық аппараттар өз борттарынан Жерге радиотолқындар жіберіп, олардың қайтқандарын тіркеп, ауа райы қалай өзгерсе де, күндіз де, түнде де Жер беті туралы объективті деректер беріп отырады. Сондықтан оларды белсенді ғарыштық аппараттар қатарына жатқызады. Радарлық ғарыштық аппараттар электронды-оптикалы ғарыштық аппараттарға қарағанда ұтымды болғанымен олардың түсірілімдерінің бағасы әлдеқайда қымбат.

**Енді осы ЖҚЗ аппараттарынан алынатын түсірілімдерден қандай пайда бар деген мәселеге тоқтаймыз.**

#### Әдебиеттер

1. Султангузин У.М. Космические исследования в Казахстане, Алматы: РОНД, 2002.
2. Тюфлин Ю.С. Космическая фотограмметрия при изучении планет и спутников, М.: Недра, 1986.
3. Закарин Э.А., Кипшакбаев А.И., Мухамедғалиев А.Ф. Мониторинг и моделирование территориальных процессов Северного Каспия, Алматы, 2002.

### ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЕДЕНИЯ ГОРОДСКОГО КАДАСТРА

*Касымканова Х.М., Тойбаева Р.Е., Абуллаева А., Мусанова М.  
КазНУ имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан*

*In this article development of conceptual model for creation of the automated system of geoinformation technology of maintaining ground and city inventories is shown.*

Казахстан располагает мощными земельными ресурсами. Республика занимает огромную территорию - около 270 млн. гектаров, из которых более 220 млн. гектаров составляют земли сельскохозяйственного назначения. Одной из ключевых целей стратегического развития Казахстана до 2030г. является проведение земельной реформы и повышение эффективности использования земельных ресурсов. Вопросам управления земельными ресурсами посвящено множество работ целого авторов: Артеменко В.В., Дюсенбаева З.Д., Маслова А.В., Мохаммеда М.А., Самборского А.А., Неумывакина Ю.К., Спиридонова В.А., Спивак Л.Ф. и других

Объем землеустроительных и кадастровых работ очень велик, а их осуществление тесно связано с информатизацией. Внедрение информационных систем позволяет повысить скорость и качество на всех этапах работы с информацией от сбора первичных данных до предоставления конечного продукта. Это возможно в рамках геоинформационного менеджмента – комплексного подхода к управлению территориально организованными системами на основе геоинформационных технологий.

Совокупность кадастровой информации об объектах городской среды упорядочена, т.е. сведения о каждом объекте и в целом о городской среде сгруппированы по определенным свойствам, признакам и отношениям, позволяющим создать конкретную структуру городского кадастра. Городской кадастр является геоинформационным продуктом, материализованным в виде планово-картографических материалов (кадастровых планов, схем, профилей) или их цифровых моделей. Основным требованием, предъявляемым к городскому кадастру, является объективность, точность, наглядность, удобство для восприятия, а также возможность проверки и документального подтверждения кадастровых материалов и документов. Первым шагом при создании любой большой и сложной системы, и в том числе при создании системы геоинформационной технологии автоматизированной системы ведения земельного и городского кадастров и их реализации является разработка ее концептуальной модели (Рисунок 1).

Геоинформационная среда системы ведения земельного и городского кадастров, как любая информационная среда, состоит из информационных ресурсов и метаинформации. Информационные ресурсы – это специальным образом подготовленные и организованные фрагменты информации предметной области системы и только такого содержания, необходимость использования которой предусмотрено потребителями системы. Метаинформация определяет правила сбора, образования, описания, систематизации, идентификации, и использования информационных ресурсов. Поступающая в систему внешняя информация на вход приемника информации системы включает географо-климатическую, гидро и инженерно-геологическую, геодезическую, экологическую, проектно-изыскательскую и нормативно-методическую и технико-экономическую, которые формируются вне пределов рассматриваемых интегрированных систем, т.е. вне границ ее предметной области.

На верхнем уровне концептуальной модели расположен объект в виде ко-ординатора - Автоматизированная информационная система государственного земельного кадастра (АИС) РК, обеспечивающего стратегию управления и координацию ведения земельного и городского кадастров с приоритетом принятия решений, а нижнем уровне – подсистемы процесса. Так, подсистема «Единый государственный реестр земель и собственников (ЕГРЗ)» - это программный комплекс по сбору и актуализации кадастровых данных (как атрибутивных, так и географических) по конкретным участкам.

Подсистема «Земельный баланс» - программный комплекс по сбору и формированию кадастровых данных в разрезе административных районов. Подсистема «Мониторинг земель и контроль за их рациональным использованием» - программный комплекс для автоматизации процессов мониторинга и контроля за нарушениями земельного законодательства с формированием соответствующей базы данных. Подсистема «Государственная кадастровая оценка для целей налогообложения» - программный комплекс для автоматизации процесса оценки конкретных земельных участков и формированию базы экономических данных. Подсистема «Формирование и изготовление правоудостоверяющих документов на базе данных ЕГРЗ» - программный комплекс для формирования и печати в реальном режиме времени Государственных актов на землю, планов на землю, договоров аренды, кадастровых дел. Подсистема «Защита информации» - программный комплекс, обеспечивающий защиту государственных секретов и служебной информации при формировании, хранении и передачи кадастровых данных (как атрибутивной так и географической части).



Рисунок 1 – Концептуальная модель системы ведения земельного и городского кадастра

Информационно-справочная подсистема для юридических и физических лиц на базе Web-портала - создание служебных и открытых страниц информационно-справочного характера на государственном WEB портале. Подсистема «Передача кадастровых данных» - программный комплекс, обеспечивающий формирование кадастровых данных (как атрибутивных, так и географических) для передачи и приема в реальном режиме времени. Подсистема «Хранилище данных» - программный комплекс, обеспечивающий аналитическую работу над промышленными базами данных в реальном режиме времени. Подсистема «Земельные конкурсы, аукционы» - программный комплекс для автоматизации процесса поиска свободных территорий, государственной оценки их, публикации данных на открытой странице государственного WEB портала, проведению как интерактивных, так и реальных конкурсов, созданию соответствующей базы данных. Также подсистема «Работа с пользователями» - программный комплекс, обеспечивающий работы с запросами от Правительства, госорганов, учреждений и других ведомств и лиц, заинтересованных в земельно-кадастровой информации.

Учитывая размеры территории Казахстана, решение этих задач в разумные сроки и с минимальными затратами можно осуществить только на основе новейших технологий с использованием данных дистанционного зондирования Земли и ГИС. В настоящее время Институт космических исследований МОИ РК (ИКИ) и ГосНПЦзем Агентства РК по земельным ресурсам ведут совместные работы по созданию интегрированной информационной системы мониторинга и рационального использования земель (ИГИС МИРИС), которая должна стать эффективным инструментом управления земельными ресурсами на всех уровнях (республика, область, город, ферма). ИГИС МИРИС призвана объединить три потока информации: данные регулярного космического мониторинга земель, информацию о землепользователях и земельных участках, и регулярные статистические сведения кадастровых работах.

В настоящее время антенные комплексы, установленные в Центре приема космической информации ИКИ в г. Алматы и в филиале института - центре космического мониторинга (ЦКМ) в г. Астана, обеспечивают оперативный прием в режиме прямого сброса данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) с американских космических аппаратов NOAA, Terra и Aqua, российского спутника Метеор-ЗМ, индийских - IRS 1C/1D. На этих спутниках установлены радары с синтезированной апертурой, позволяющие зондировать Землю. Обработка спутниковых наблюдений в г. Алматы выполнялась по стандартной программе SKI (фирмы «Leica» Швейцария), входящей в комплект GPS-приемников, в результате которой получены плановые координаты и высотные отметки всех пунктов сети в заданной локальной системе координат.

#### Литература

1. Кошкарёв А.В., Каракин В.Н. . Региональные геоинформационные системы. – М.: Наука, 1987. – 126 с.
2. Кошкарёв А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. Справочное пособие. М.: 1997. – 213 с.

## **МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДР**

*Касымканова Х.М., Бек Айбек*

*КазНУ имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан*

*On the basis of the analysis of geology and tectonics of the area, numerical modeling and experimental estimates of a tension in the massif borders of a zone of mountain*

*environmental monitoring are defined. Where monitoring of a dangerous zone which includes generally control of deformation of pribortovy massifs and environment will be organized.*

Эффективность и безопасность работ, как при добыче полезных ископаемых, так и при эксплуатации объектов, попадающих в зону влияния этих действий, зависят от геомеханического состояния толщи пород и происходящих в ней техногенных процессов.

По имеющимся данным не всегда удастся составить с необходимой степенью надежности прогноз развития деформационных процессов в результате ведения горных работ и спланировать мероприятия по предотвращению их вредных воздействий. Перечисленные проблемы и трудности устраняются с помощью мониторинга массива горных пород, основная цель которого – наблюдение, контроль и оценка состояния массива, в котором ведется разработка месторождения для своевременного принятия профилактических мер.

Учитывая особую важность добычи месторождений полезных ископаемых, полную картину деформационного процесса во времени, возможно, осуществить только с использованием комплексной методики изучения природно-технической системы (ПТС), основанной на проведении инженерно-экологического мониторинга (ИЭМ) (рисунок 1).

Здесь же показана последовательность изучения всего комплекса, представляющих основной исходной базис для интерпретации геомеханических факторов, происходящих на ПТС.

На основе анализа геологии и тектоники района, численного моделирования и экспериментальных оценок напряженного состояния в массиве определяются границы зоны горно-экологического мониторинга. Затем организуется мониторинг опасной зоны, который включает в себя в основном контроль деформации прибортовых массивов и окружающей среды.

В дальнейшем вся информация о закономерности процесса сдвижения систем параметры её критического состояния поступает в экспертную систему, где на основе интегрирования баз данных и знаний делается оценка состояния ПТС, и обосновываются соответствующие управленческие решения.

Конечная цель этих решений – обеспечить или адаптационное функционирование ПТС, или контролируемый вывод ее критического состояния. Подробно остановимся на проведении геодезических наблюдений.

В целом геодезические наблюдения с использованием приборов нового поколения дают возможность выявить деформации массива, что существенно для оценки экологической опасной ситуации в районе разработки месторождения.

На горнодобывающих предприятиях инженерно-экологический мониторинг осуществляют государственные контрольные органы и специальные службы предприятий – природопользователей и в соответствии с особенностями протекания геомеханических процессов при разработке месторождения служба обеспечивает: систематические визуальные наблюдения за состоянием прибортового массива; систематические инструментальные маркшейдерские наблюдения за сдвижением земной поверхности; непрерывный автоматизированный контроль состоянием окружающей среды подвергшейся техногенному воздействию.

Инженерно-экологический мониторинг обеспечивает безопасность горных работ за счет заблаговременного обнаружения и последующего непрерывного контроля активных зон массива, отслеживания их развития и миграции по площади месторождения. Результаты мониторинга позволяют делать долгосрочные и оперативные прогнозы развития геомеханической ситуации на месторождении и исключить фактор внезапности обрушений и оползней. Только мониторинг позволяет ответить на вопросы: где и когда будет следующее обрушение?



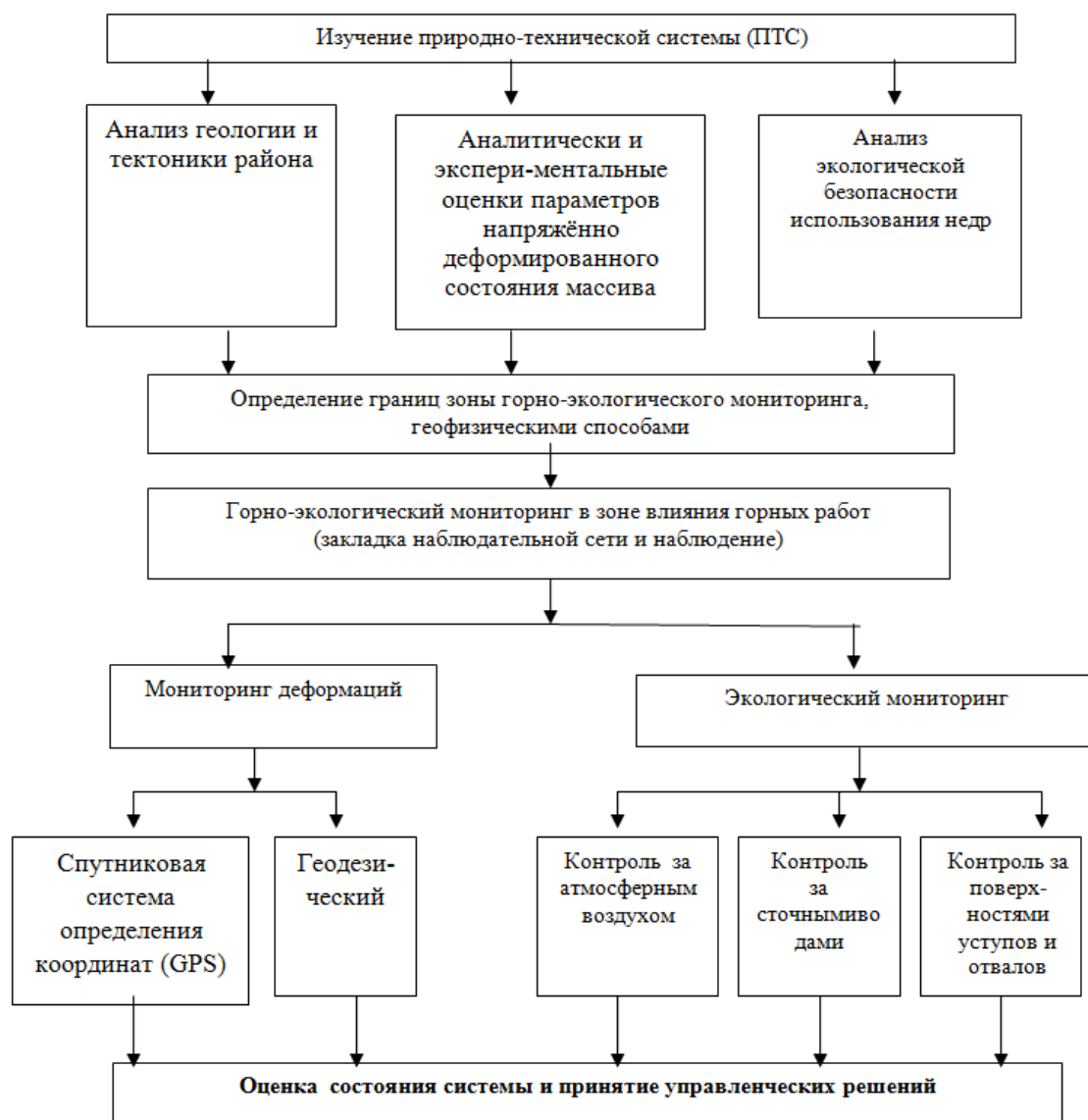


Рисунок 1 - Схема методики изучения и управления экологической ситуацией в ПТС

Для проведения этих наблюдений на бортах карьеров и разрезов закладываются специальные наблюдательные станции, на которых периодически проводятся инструментальные наблюдения. Наблюдательная станция состоит, как правило, из нескольких профильных линий, по которым расположены опорные и рабочие реперы.

Инструментальные наблюдения за сдвижением горных пород должны быть начаты одновременно с началом вскрышных работ на карьере. До закладки наблюдательной станции проводятся визуальные наблюдения.

Систематические визуальные наблюдения и выявление ослабленных участков по данным визуального обследования. Ослабленные участки выявляются путем визуального обследования состояния горных пород прибортовых массивов. Обследование включает в себя визуальный осмотр, составление эскизов нарушений уступов и бортов карьеров, а также замеры геофизическими методами определения нарушенности массива.

Развитие нарушений пород прибортовых массивов во времени – важная характеристика, которая принимается во внимание при оценке устойчивости бортов карьеров. Визуальный осмотр ведут таким образом, чтобы при повторных осмотрах можно было проследить изменения геомеханической ситуации с течением времени.

Например, можно мелом отмечать зарегистрированные трещины, замерять ширину их раскрытия, маркировать отслоения пород уступов датой их регистрации.

Нарушенные места уступов отмечаются на картах трещиноватости и геомеханических планах специальными условными знаками. Результаты обследования участков оформляются актом с приложением геомеханических планов, эскизов разрушений и результатов замеров их размеров.

Инструментальные маркшейдерские наблюдения являются основным средством получения информации о деформациях бортов карьеров и отвалов и наиболее надежной основой для прогноза их устойчивости.

Изучение характера и измерение величин смещений и деформаций прибортовых массивов ведут с помощью наблюдательных станций, состоящих из систем реперов, закладываемых в грунт горных выработок, подрабатываемые сооружения. Рекомендации по созданию наблюдательных станций и методикам наблюдений изложены в разработанной ВНИМИ «Инструкции по наблюдениям за деформациями бортов, откосов уступов и отвалов на карьерах и разработке мероприятий по обеспечению их устойчивости» [237-239].

Надежную информацию о деформациях массива пород можно получить прямыми геодезическими наблюдениями. В зависимости от целей и задачи, а также условий отработки месторождения наблюдения проводят в различном объеме и различные по продолжительности времени периоды. Высокоточные геодезические наблюдения за деформациями уступов и бортов карьеров проводятся маркшейдерскими службами. Серия инструментальных маркшейдерско-геодезических наблюдений за состоянием устойчивости бортов Соколовского карьера проводилась с использованием роботизированного электронного тахеометра ТСА1202 (Leica Geosystems, Швейцария). Применение электронного тахеометра ТСА1202 позволило автоматизировать процесс измерений и исключить погрешность наведения электронного геодезического прибора на отражательные призмы (рисунок 2).



Рисунок 2 – Инструментальный контроль состояния западного борта Соколовского карьера с использованием роботизированного электронного тахеометра ТСА1202

Как показывает опыт, происходящие деформации далеко не однородны. Они максимальны в ослабленных тектоническими нарушениями участках земной коры (сейсмоактивных районах), где в течение сравнительно короткого времени могут достигать величин, предельных для целостности массива горных пород, слагающих земную кору. Следовательно, если путём повторных наблюдений регулярно контролировать накапливающиеся деформации и изучить характерные особенности их развития во времени, то на основе этих данных можно судить о степени близости деформационного процесса к тому критическому состоянию, при котором происходит мгновенная разрядка аккумулированных напряжений. Такова основная идея, приведшая к созданию наблюдательных полигонов, предназначенных для изучения кинематических закономерностей деформирования земной коры в связи с освоением недр [2].

Среди современных методов и средств исследования смещений и деформаций земной поверхности весьма эффективными оказались технология спутниковой системы (GPS – технология) и лазерные приборы. Спутниковые системы GPS (глобального позиционирования) – необходимы для создания основы расчёта деформации и геоинформационных систем, позволяющих прогнозировать параметры геодинамических процессов. Наряду с GPS-технологиями, ведутся систематические наблюдения за деформациями бортов карьеров с помощью электронных тахеометров и цифровых нивелиров [239].



Рисунок 3. Комплекс серии LEICA GPS1200 i

При этом необходимо отметить, что проблемы автоматизированного инженерно-экологического мониторинга в значительной мере связаны с высокой стоимостью приборной базы. С другой стороны, теория управления свидетельствует о том, что анализ и оценка информации по своей методологической и технической базе должна опережать развитие систем сбора первичных данных.

Поэтому с научной и практической точки зрения следует уделить первостепенное внимание проблемам создания автоматизированных информационных систем обработки данных, которые по своей идеологии не зависели бы от источника информации: будь это автоматизированные датчики или данные лабораторного слежения.

#### Литература

1. Нурпеисова М.Б., Касымханова Х.М. Методические указания по наблюдению за деформациями бортов карьеров, анализ их результатов и оценка устойчивости. – Алматы: КазНТУ, 2003. - 33с.
2. Нурпеисова М.Б., Касымканова Х.М., Киргизбаева Г. Районирование бортов карьера по степени их деформации по маркшейдерским наблюдениям // Материалы VII международной конференции «Новые идеи в науках о Земле». - Москва, 2005. - С. 165 – 166.
3. Нурпеисова М.Б., Касымканова Х.М., Киргизбаева Г.М. Опыт использования современных приборов при недропользовании // Материалы междунар. конфр., посвящ. К 100-летию академика М.И.Агошкова. - Москва: ИПКОН, 2005.
4. Нурпеисова М.Б., Касымканова Х.М., Киргизбаева Г. Методика маркшейдерско-геодезических наблюдений за устойчивостью внутренних отвалов // Маркшейдерский вестник. - Москва: ФГУП Гипроцветмет, 2006. - №3. - С. 49 – 50.