

Лаптев Юрий Викторович, Кантемиров Валерий Даниилович, Яковлев Андрей Михайлович  
**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВАЛА ГОРНОЙ МАССЫ ПРИ СЕЛЕКТИВНОЙ  
РАЗРАБОТКЕ**

В статье изложена методика расчета параметров развала горных пород после взрывных работ, разработан алгоритм расчета, послуживший основой для компьютерной программы моделирования развала взорванной горной массы при ее селективной отработке, приведены необходимые для расчетов геоинформационные исходные данные. Компьютерная модель позволит получить дополнительную информацию для отработки сложного экскаваторного забоя и, в конечном итоге, снизить потери и засорение полезного ископаемого при добыче руды в карьере.

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2014/5-6/27.html](http://www.gramota.net/materials/1/2014/5-6/27.html)

**Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.**

Источник

**Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2014. № 5-6 (84). С. 92-96. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/1.html](http://www.gramota.net/editions/1.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/1/2014/5-6/](http://www.gramota.net/materials/1/2014/5-6/)

**© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [almanac@gramota.net](mailto:almanac@gramota.net)

необлагаемого минимума. Величину необлагаемого минимума целесообразно определять, исходя из среднедушевого дохода населения или прожиточного минимума в регионе.

Таким образом, реформирование налога на имущество физических лиц обусловлено сложной системой администрирования и его незначительным поступлением в местный бюджет, неэффективной базой для расчета налога и применения налоговых льгот. Новая концепция налогообложения недвижимого имущества граждан на базе рыночной стоимости позволит создать стимулы для эффективного владения имуществом, обеспечить справедливое распределение налоговой нагрузки в соответствии с платежеспособностью налогоплательщика, увеличить поступления в бюджет и, как следствие, обеспечить бюджетную самодостаточность территории.

#### Список литературы

1. Котляров М. А., Татаркин Д. А., Сидорова Е. Н. Экономическая и социальная эффективность при введении налога на недвижимость // Региональная экономика: теория и практика. 2013. № 6 (285). С. 25-34.
2. Куприянов В. А. Анализ зарубежного опыта налогообложения объектов недвижимости [Электронный ресурс]. URL: <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2012/section05.html> (дата обращения: 21.04.2014).
3. О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации и некоторые другие законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс]: Проект Федерального закона № 51763-4. Доступ из СПС «КонсультантПлюс».
4. О налогах на имущество физических лиц [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 09.12.1991 № 2003-1 (ред. от 02.11.2013; с изм. и доп., вступающими в силу с 02.12.2013). Доступ из СПС «КонсультантПлюс».
5. Отчет об исполнении бюджета г. Оренбурга за 2011-2013 гг. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.admin.orenburg.ru> (дата обращения: 21.04.2014).
6. Шмелев Ю. Д. О новой концепции налога на недвижимость физических лиц и механизме ее реализации // Финансы. 2012. № 1. С. 39-43.

#### IMPROVEMENT OF REAL ESTATE TAXATION OF CITIZENS IN RUSSIA

Komarova Elena Ivanovna, Ph. D. in Economics, Associate Professor  
Fomina Anastasiya Konstantinovna  
Orenburg State University  
[elkomarova@mail.ru](mailto:elkomarova@mail.ru); [nastik.f@mail.ru](mailto:nastik.f@mail.ru)

The article describes the current issues of the real estate taxation of citizens in the Russian Federation, as well as the role of property taxes on individuals in the formation of local budgets incomes. The calculation of the economic effect of the consequences of changing the basic elements of tax on personal property allowed expressing the opinion about further actions aimed at the improvement of the tax and assuring the fair distribution of tax burden among citizens owning real estate.

*Key words and phrases:* property taxes on individuals; world practice of real estate taxation; tax functions; real estate tax; cadastral and inventory value of citizens' real estate objects; tax remissions.

УДК 622.236.4:004.9

#### Науки о Земле

*В статье изложена методика расчета параметров развала горных пород после взрывных работ, разработан алгоритм расчета, послуживший основой для компьютерной программы моделирования развала взорванной горной массы при ее селективной отработке, приведены необходимые для расчетов геоинформационные исходные данные. Компьютерная модель позволит получить дополнительную информацию для отработки сложного экскаваторного забоя и, в конечном итоге, снизить потери и засорение полезного ископаемого при добыче руды в карьере.*

*Ключевые слова и фразы:* компьютерное моделирование; селективная выемка; геоинформационные данные; взрывные работы; развал горной массы; коэффициент разрыхления.

Лаптев Юрий Викторович, д.т.н.

Кантемиров Валерий Данилович, к.т.н.

Яковлев Андрей Михайлович

Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук  
[ukr07@mail.ru](mailto:ukr07@mail.ru); [ukrkant@mail.ru](mailto:ukrkant@mail.ru); [krissy-puh@yandex.ru](mailto:krissy-puh@yandex.ru)

#### КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВАЛА ГОРНОЙ МАССЫ ПРИ СЕЛЕКТИВНОЙ РАЗРАБОТКЕ<sup>©</sup>

При усложнении горно-геологических условий разработки карьеров требуется послонная (селективная) выемка в контурах экскаваторной заходки тонкими (до 2 м) слоями породы и полезного ископаемого или

двух и более его сортов. При этом для повышения качества разработки сложноструктурных участков месторождения в стесненных условиях горных работ необходимо представлять расположение слоев в забое после проведения буровзрывных работ (БВР). Компьютерное моделирование может позволить с большей достоверностью графически представить послойное расположение горной массы после взрыва.

В Лаборатории управления качеством минерального сырья Института горного дела Уральского отделения РАН (ИГД УрО РАН) с помощью средств программирования *Delphi* разработана компьютерная программа, позволяющая моделировать развал сложного забоя, состоящего из двух видов горной массы. В основу разработки компьютерной модели развала положены материалы исследований Института, связанные с поведением породы на каждом этапе взрыва. Практика взрывных работ показала, что развал горных пород полностью определяется механическими характеристиками массива, технологией взрывания и свойствами взрывчатых веществ (ВВ). На ширину и скорость развала пород оказывают влияние большое количество различных факторов, которые условно можно разделить на два класса: природные и технологические. Моделирование формирования структуры развала горных пород под воздействием взрывного разрушения основывается на геометрическом подобии формы развала и его внутренней структуры. Такое подобие обеспечивается связью коэффициента разрыхления с шириной и высотой развала.

Для повышения полноты и качества извлечения балансовых запасов при добыче необходимо более четкое оконтуривание прослоек и пустых пород в развале. Прогнозирование технологических параметров взорванной массы также служит основой для установления оптимальных параметров БВР, обеспечивающих требуемое качество дробления, ширину и высоту развала.

Математическое моделирование процесса развала горной массы при взрыве позволяет с определенной степенью приближения представить геометрию внутренней структуры массива, а на ее основе решить указанные задачи.

Условно можно выделить три стадии развития взрыва – расширение массива под действием взрыва, разлет разрушенной горной массы в поле силы тяжести и падение ее на горизонт, т.е. формирование развала. Каждая стадия описывается системой уравнений. Координаты характерных точек начального положения рудного тела снимаются с разреза блока в принятой системе координат. За начало системы координат принимается точка, расположенная на линии подошвы уступа, отнесенная на величину линии сопротивления по подошве (ЛСПП) от нижней бровки уступа вглубь массива. За ось абсцисс (X) принимается линия, направленная вдоль подошвы уступа (Рис. 1). Разработанный математический аппарат позволяет проследить поведение характерных точек слоев забоя на каждом этапе взрыва. На последней стадии формирования развала перемещение взорванной горной массы описывается, исходя из следующих условий: горная масса «оседает» на горизонт, верхние слои накрывают нижележащие; контур развала и слоев развала при взрыве скважинных зарядов в поперечном сечении в общем случае описывается параболической функцией [1; 2].

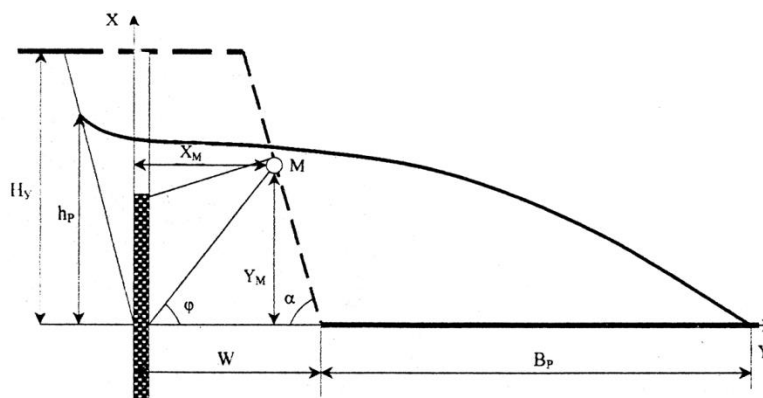


Рис. 1. Принципиальная схема для расчета внутренней структуры развала горной массы

Исходными геоинформационными данными для расчета параметров размещения рудной массы в развале служили:

$H_y$  – высота уступа, м;

$\alpha$  – угол откоса уступа, град;

$x, y$  – координаты точек контура рудного тела в разрезе относительно системы координат, м;

$W$  – линия сопротивления по подошве, м;

$B$  – ширина развала, м;

$h$  – высота развала в месте пересечения его контура с линией откоса, м;

$k_p$  – коэффициент разрыхления во взорванном массиве;

$l_3$  – длина заряда в скважине, м;

$l_n$  – величина перебура, м.

Ширина развала является величиной, зависящей от параметров БВР, прочностных характеристик породы и геометрии уступа:

$$B = f(H_y, W, \rho_{II}, q, \sigma_{СЖ}, l_{TP}, a, l_2, k_O, k_P), \quad (1)$$

где  $\rho_{II}$  – плотность породы, т/м<sup>3</sup>;

$q$  – удельный расход ВВ, кг/м<sup>3</sup>;

$\sigma_{СЖ}$  – предел прочности породы на сжатие, МПа;

$l_{TP}$  – среднее расстояние между трещинами, м;

$a$  – расстояние между скважинами в ряду, м;

$l_2$  – длина незаряженной ВВ части скважины, м;

$k_O$  – коэффициент относительного отброса, зависящий от взрываемости пород и работоспособности ВВ (1.0; 1.1 и 1.2 для трудно-, средне- и легковзрываемых пород);

$k_P$  – коэффициент разрыхления пород.

Коэффициент разрыхления связан с высотой  $h$  и шириной  $B$  развала:

$$k_P = \frac{h}{H} \frac{4(W+B) + hctg\alpha}{6W}. \quad (2)$$

На основе разработанных геоинформационных моделей развала массива при БВР и наблюдений за экспериментальными взрывами составлена общая схема расположения частей уступа в развале при отбойке вертикальными скважинами (Рис. 2).

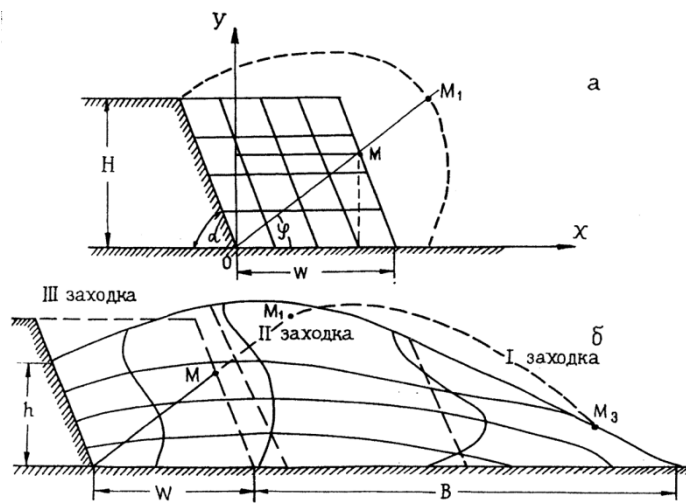


Рис. 2. Схема к расчету деформации массива при взрывных работах на карьерах

В результате многосторонней работы взрыва происходит очень сложная деформация массива. Рассматривая действие взрыва в плоскости поперечного сечения на основе общей теории деформации, можно составить дифференциальный тензор деформации:

$$T = \begin{vmatrix} 1 + \frac{\delta u}{\delta x} & \frac{\delta u}{\delta x} \\ \frac{\delta u}{\delta x} & 1 + \frac{\delta v}{\delta y} \end{vmatrix} \quad (3)$$

Этот тензор – симметричный, элементарный, поэтому он может быть представлен как сумма трех тензоров:

$$T = T_p + T_c + T_v, \quad (4)$$

где индексы  $p$ ,  $c$ ,  $v$  означают *расширение*, *сдвиг*, *вращение*.

Коэффициент разрыхления массива имеет определенное аналитическое описание операцией *div* (дивергенции), которая в применении к вектору деформации дает пространственное расширение, или скаляр. Деформация массива при БВР не является пластичной. Она сопровождается перемещением и перераспределением внутренних масс.

Таким образом, определить координаты смещения точки  $M$  (Рис. 2) на различных стадиях деформации массива можно по формулам:

$$x_{НАЧ} = l_1 \cos \phi, \quad (5)$$

$$x_{КОН} = x_{ПР} + y_{КОН} ctg \alpha \left( 1 - \frac{x_{ПР} + y_{КОН} ctg \alpha}{W + B + y_{КОН} ctg \alpha} \right) \frac{H - h}{h}, \quad (6)$$

$$y_{НАЧ} = l_1 \sin \phi, \quad (7)$$

$$y_{КОН} = k_1 y_{ПР}, \quad (8)$$

$$k_1 = \frac{h}{H} \left[ 1 - \left( \frac{x_{пр} + H \operatorname{ctg} \alpha}{W + B + H \operatorname{ctg} \alpha} \right)^n \right], \quad (9)$$

где  $x_{нач}$ ,  $y_{нач}$ ,  $x_{пр}$ ,  $y_{пр}$ ,  $x_{кон}$ ,  $y_{кон}$  – координаты положения центра тяжести в начальной, промежуточной и конечной стадиях деформации горного массива при взрыве;

$k_1$  – расчетный коэффициент.

Предложенная методика дает возможность производить инженерные расчеты, связанные с отработкой развала. Это, в первую очередь, – оценка разубоживания и, следовательно, качества в отгружаемой руде по экскаваторным заходкам; во-вторых, расчеты показывают на неравномерные плотность в теле развала и коэффициент разрыхления в различных участках развала.

Подготовка блока в карьере для селективной выемки включает буровзрывные работы, которые необходимо производить по особой технологии, исключающей интенсивное перемешивание разноразных слоев полезного ископаемого. В настоящее время существуют технологии проведения буровзрывных работ, позволяющие уменьшить развал горной массы и сократить перемешивание взрывааемых слоев. Наибольший эффект дают диагональные, диагонально-волновые, волновые схемы короткозамедленного взрывания с различными вариантами врубовых схем. При этом увеличение интервалов замедления приводит к снижению ширины развала при одновременном увеличении его высоты. Существуют оптимальные интервалы замедления, исключающие подбой скважин, и приемлемые показатели развала и дробления многослойного забоя. Для различных видов пород при диаметре скважин в 220-250 мм и расстоянии между скважинами 4-7 м приемлемый интервал может составить 50-70 мс.

Раздельная выемка пород из массива или развала взорванной массы в зависимости от степени сложности забоя может быть сложной или простой. Сложная (комбинированная) раздельная выемка применяется при взрывании с сохранением геологической структуры и включает в себя различные сочетания раздельной погрузки, приемов управляемого обрушения, внутризабойной сортировки, а также различные методы вертикальной и горизонтальной экскаваторной селективной выемки. Раздельная погрузка применяется в забоях, где порода и руда или сорта руды имеют четкие границы, и можно производить их выборочную выемку. Для раздельной (селективной) выемки предпочтения имеют экскаваторы «обратная лопата» по сравнению с прямой лопатой и гидравлические – по сравнению с экскаваторами с электромеханическим приводом.

Для расчета параметров развала взорванной горной массы, а также технико-экономических показателей процессов буровзрывной подготовки, выемки и транспортирования горной массы при селективной и валовой разработке в Лаборатории управления качеством минерального сырья ИГД УрО РАН разработан пакет прикладных компьютерных программ. Они позволяют рассчитать основные технологические показатели бурения, экскавации, транспортирования карьерным автотранспортом горной массы, выполнить проект массового взрыва в карьере, рассчитать эксплуатационные затраты по всем технологическим процессам и статьям затрат.

На Рисунке 3 представлено диалоговое окно интерфейса компьютерной программы [3] для определения прогнозных параметров развала горной массы.

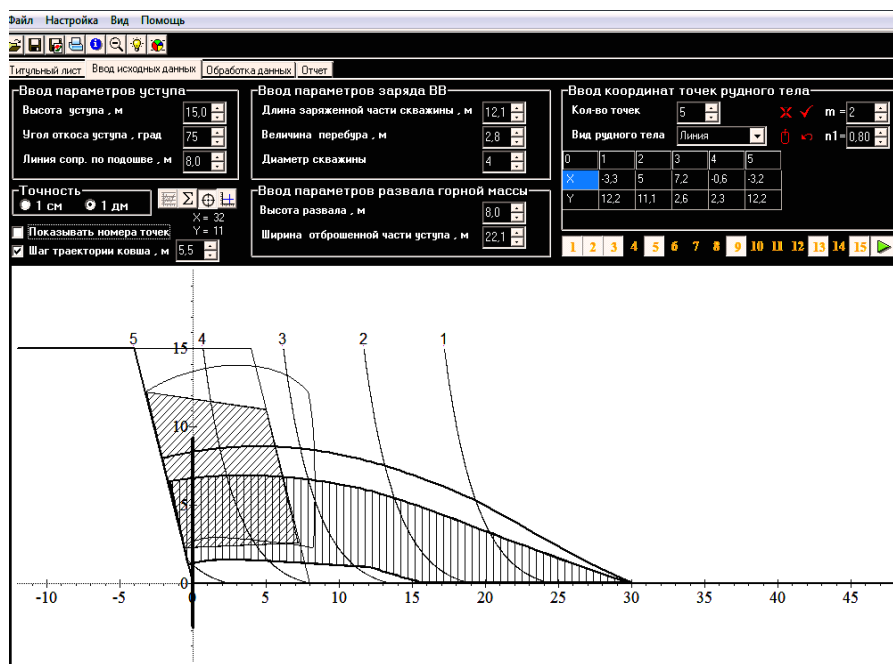


Рис. 3. Окно интерфейса компьютерной программы для определения прогнозных параметров развала горной массы

Полученный графический материал можно использовать в паспорте экскаваторных работ на отработку конкретного забоя, что позволит вооружить экскаваторщика дополнительным материалом для отработки сложного забоя и, в конечном итоге, сократить потери и разубоживание полезного ископаемого.

## Список литературы

1. Гальянов А. В., Лаптев Ю. В. Рудоподготовка на карьерах. Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2000. 426 с.
2. Гальянов А. В., Лаптев Ю. В., Блинов А. Н. Трансформация структуры горных массивов при взрывных работах на карьерах. Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 1999. 140 с.
3. Ларионова О. Б., Пилюгина Т. П. Особенности компьютерной графики // Альманах современной науки и образования. Тамбов: Грамота, 2008. № 1. С. 116-118.

## COMPUTER MODELING OF ROCK MASS BREAKUP IN SELECTIVE MINING

Laptev Yurii Viktorovich, Doctor in Technical Sciences  
Kantemirov Valerii Daniilovich, Ph. D. in Technical Sciences  
Yakovlev Andrei Mikhailovich

*Institute of Mining of the Ural Department of the Russian Academy of Sciences*  
ukr07@mail.ru; ukrkant@mail.ru; krissy-puh@yandex.ru

The article sets out a methodology for calculating the parameters of rock mass breakup after blasting; a calculation algorithm that served as a basis for the computer program of the modeling of blasted rock mass breakup in its selective mining is worked out; geoinformational initial data necessary for calculations are presented. The computer model will provide additional information for testing complex excavating mining face and, as a final result, it will enable to reduce the losses and chocking of mineral wealth in the process of ore mining in the open-cast mine.

*Key words and phrases:* computer modeling; selective mining; geoinformational data; blasting; rock mass breakup; degree of fragmentation.

УДК 657.6

**Экономические науки**

*В статье рассмотрены проблемы формирования программы аудита бухгалтерской отчетности, заключающиеся в отсутствии единых критериев определения состава и объема аудиторских процедур. На основе проведенного исследования обобщены методические подходы к сегментированию проверяемой финансовой информации. Установлены факторы, превалирующие при обосновании характера и объема аудиторских процедур по существу: оценка уровня риска существенного искажения информации и перечень предпосылок составления бухгалтерской отчетности. Проанализировано их влияние на формирование оптимальной программы аудита.*

*Ключевые слова и фразы:* программа аудита; аудиторские процедуры; предпосылки составления бухгалтерской отчетности; аудиторский риск; сегменты аудита.

**Логвинова Тамара Ивановна**, к.э.н., доцент

*Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I*  
tam.logvinova@yandex.ru

**ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОГРАММЫ АУДИТОРСКОЙ ПРОВЕРКИ<sup>©</sup>**

В целях эффективного проведения аудита участники аудиторской группы обязаны планировать процесс предстоящей проверки. Программа аудита устанавливает виды, объем и последовательность осуществления аудиторских процедур, необходимых для формирования объективного и обоснованного мнения о достоверности бухгалтерской отчетности клиента.

В практике аудиторской деятельности не сформированы общие подходы к разработке и содержанию программ аудита. Отсутствуют соответствующие нормативные регламенты. Среди ученых в области аудита также не выработано единых взглядов на оптимальное построение программы аудита, несмотря на то, что развитию подходов к формированию этого документа уделяется большое внимание. На практике аудиторские организации самостоятельно определяют содержание программы проверки, учитывая особенности деятельности аудируемого лица, объем информационного потока клиента, эффективность его систем бухгалтерского учета и контроля и др. В целях сокращения трудоемкости планирования аудиторские фирмы стремятся к стандартизации и унификации порядка составления программ аудита.

Для реализации этой цели каждой аудиторской организации целесообразно сформировать типовые планы и программы аудита, утвердив их внутренними стандартами аудиторской деятельности. Типовые программы должны содержать возможный перечень аудиторских процедур и целесообразную последовательность их выполнения. Конкретный состав аудиторских процедур следует уточнять в начале и в ходе проверки по итогам знакомства с масштабом и спецификой деятельности аудируемого лица и результатам оценки объема и сложности подлежащих проверке операций.