

материалов IV Международной молодежной науч.-практ. конференции. Саратов : Изд-во Саратовского ун-та. 2015. С. 142-145.

3. *Elhorst J. P.* Spatial Econometrics From Cross-Sectional Data to Spatial Panels // Berlin. Springer. 2014.

4. *Lee L. F., Yu J.* Estimation of spatial autoregressive panel data models with fixed effects. // Journal of econometrics. 2010. № 154. С. 165-185.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И СИНТЕЗ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

А. В. Панюков, М. С. Фокина

Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия

E-mail: paniukovav@susu.ru, fokinams@susu.ru

Объект исследования – деятельность ОАО «Учалинский ГОК», который является ведущим предприятием по добыче и обогащению медно-цинковых руд в Уральском регионе. Важнейшим технико-экономическим показателем, который устанавливается для обоснования целесообразности освоения и дальнейшей разработки месторождения в целях проектирования новых и реконструкции действующих горно-обогатительных предприятий, является производственная мощность. Оптимальная производственная мощность характеризует мощность, при которой руда добывается с наиболее благоприятными для данного месторождения показателями производительности труда, себестоимости и приведенных затрат. Применяя экономико-математическую модель определения оптимальной производственной мощности рудника, получен показатель, равный 4712000 тонн. Производственная мощность Учалинского рудника – 1560 тыс. тонн, а Узельгинского рудника – 3650 тыс. тонн. Проведя соответствующий анализ производства ОАО «Учалинский ГОК», был получен оптимальный план производства: оптимальное производство меди – 77961,4 рублей; оптимальное производство цинка – 17975,66 рублей. Остаточный объем производства двух основных рудников ОАО «УГОК» составляет 160 млн. тонн руды.

MATHEMATICAL ANALYSIS AND SYNTHESIS OF CONTROL PRODUCTION ACTIVITIES OF MINING COMPANIES

A. V. Paniukov, M. S. Fokina

The object of research is the work of OAO “Uchalinsky GOK” which is the leading plant in the extraction and enrichment of copper-zinc ores in the Ural region. Production capacity is the most important technical-economical indicator established to substantiate the feasibility of exploration and further development of a site for the design of new and reconstruction of old mining processing plants. The optimal production capacity is the capacity at which ore is extracted with the most favorable indicators of workforce productivity, production costs and overhead costs. Applying an economic-mathematic model to determine optimal ore mine production capacity, we receive a figure of 4,712,000 tons. The production capacity of the Uchalinsky ore mine is 1560 thousand tons, and the Uzelginsky ore mine – 3650 thousand. Conducting a corresponding analysis of the production of OAO “Uchalinsky Gok”, an optimal production plan was received: the optimal production of copper – 77961,4 rubles; the optimal production of zinc – 17975.66 rubles. The residual

production volume of the two main ore mines of OAO "UGOK" is 160 million tons of ore.

Цель данной работы – с помощью инструментов математического моделирования показать финансовую устойчивость горнодобывающего предприятия и предложить стратегию дальнейшего развития.

ОАО «УГОК» является ведущим предприятием по добыче и обогащению медно-цинковых руд в Уральском регионе¹.

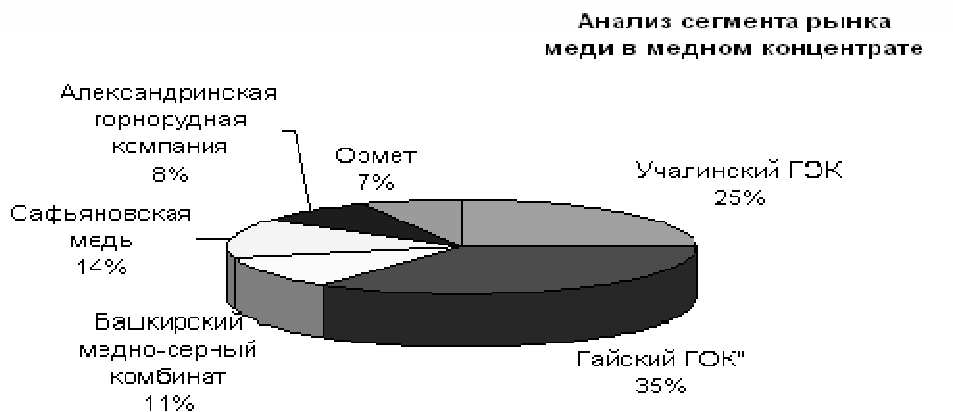


Рис. 1. Анализ сегмента рынка меди в медном концентрате

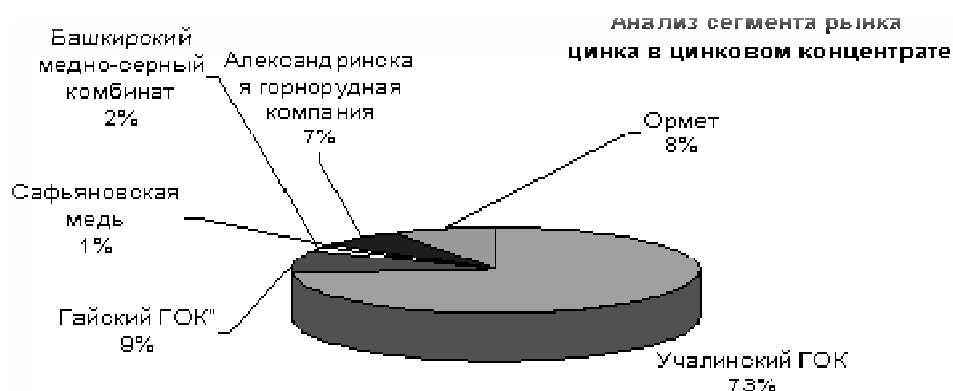


Рис. 2. Анализ сегмента рынка цинка в цинковом концентрате

Из рисунков 1, 2 видно, что Учалинский ГОК является лидером на рынке цинковых концентратов, производя 73% всего объема. На рынке медных концентратов УГОК занимает второе место, уступая 10% Гайскому ГОКу.

Для формирования стратегии дальнейшего развития ОАО «УГОК» необходимо решить следующие задачи:

- доказать, что УГОК – самодостаточное предприятие и не получает фи-

¹Годовые отчеты ОАО «УГОК» с 2009-2011 гг.

нансирования от главного Холдинга «Уральской горно-металлургической компании»;

- определить оптимальный план производства продукции данного предприятия;

- сформировать выводы и предложения по дальнейшему развитию ОАО «УГОК».

Прежде чем моделировать и анализировать деятельность ОАО «УГОК», определим, насколько высока финансовая устойчивость данного предприятия.

Коэффициент финансовой устойчивости рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{ф}} = \sqrt{K_{\text{фн}} \cdot K_{\text{ксс}} \cdot K_{\text{м}} \cdot K_{\text{фр}} \cdot K_{\text{тл}} \cdot P_{\text{ск}}} \quad (1)$$

Таблица 1

Коэффициенты устойчивости ОАО «УГОК»

Предприятие	Период	Кфн	Кксс	Км	Кфр	Ктл	Рск
ОАО «УГОК»	2012	0,859244	0,615452	0,186977	0,163802	3,149046	-
	2013	0,85673	0,519454	0,135838	0,167219	2,586328	0,025168
	2014	0,888452	0,658867	0,165149	0,125547	3,873126	0,062628

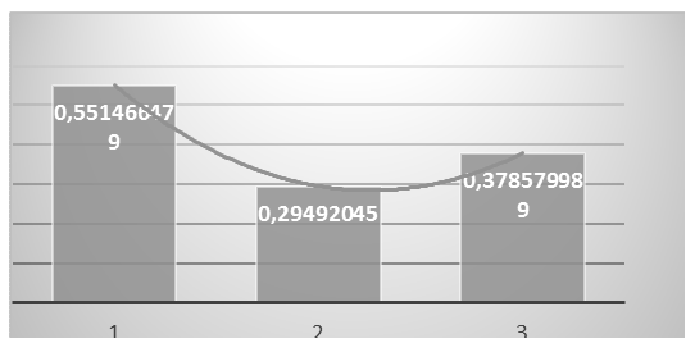


Рис. 3. Коэффициенты финансовой устойчивости ОАО «УГОК»

Для того, чтобы доказать, что УГОК – самодостаточное предприятие и не получает финансирования от главного Холдинга, применяется модель оптимального распределения инвестиций, в основе которой лежит функция Беллмана[2].

Для решения второй задачи рассматривается многопродуктовая модель управления производством Уиллсона – Харриса.

Выражение для общих затрат на производство продукции в этом случае имеет следующий вид [1]:

$$D = \left(\frac{c_1 q t_s}{2} + C_s\right) \cdot n = \frac{c_1 q T}{2} + \frac{C_s R}{q}, \quad (2)$$

где c_1 – стоимость производства единицы продукции в единицу времени, q – объем продукции, t_s – время между пополнениями, $n = T / t_s = R / q$ – количество периодов пополнения.

При этом предполагается, что спрос на продукцию постоянен и в течение интервала времени T будет реализовано R единиц продукции. Оптимальное

значение для объема пополняемой продукции q определяется из условия равенства нулю следующей производной $dD / dq = 0$. Решая это уравнение, определяем величину оптимального пополнения запасов q :

$$q^* = \sqrt{\frac{2C_s R}{c_1 T}}. \quad (3)$$

Затраты на производство продукции в течение периода между пополнениями составят:

$$D = \sum_{i=1}^L \frac{c_i q_i t_s}{2}, \quad (4)$$

где L – количество типов продуктов в группе, q_i – количество единиц i -го продукта, t_s – интервал времени, c_i – стоимость производства единицы продукта i -го типа в единицу времени.

Поскольку спрос r_i на i -й продукт постоянен, то объем заказываемой продукции должен быть равен количеству продукции, которое будет израсходовано в течение времени t_s , т.е. $q_i = r_i t_s$.

Исходя из сделанных предположений, суммарные затраты на хранение и организацию поставки для группы продуктов принимают вид:

$$D(q) = (D + C_s) \cdot n = \left(\sum_{i=1}^L \frac{c_i q_i t_s}{2} + C_s \right) \cdot n, \quad (5)$$

где $n = T / t_s$, $q_i = r_i t_s$. Подставив выражения для n и q_i в этом соотношении:

$$D(t_s) = \left(\sum_{i=1}^L \frac{c_i \cdot r_i \cdot t_s^2}{2} + C_s \right) \cdot \frac{T}{t_s} = \sum_{i=1}^L \frac{c_i \cdot r_i \cdot t_s \cdot T}{2} + C_s \cdot \frac{T}{t_s}. \quad (6)$$

Функция $D(t_s)$ является непрерывной функцией t_s , и ее величина стремится к $+\infty$ при $t_s \rightarrow 0$.

Поэтому минимальное значение функции затрат и соответственно оптимальное значение t_s достигается, когда $dD(t_s) / dt_s = 0$, т. е. когда

$$\frac{dD(t_s)}{dt_s} = \sum_{i=1}^L \frac{c_i \cdot r_i \cdot T}{2} - \frac{C_s \cdot T}{t_s^2} = 0. \quad (7) \text{ И}$$

з этих условий и определяется оптимальное время между смежными пополнениями склада t_s^* :

$$t_s^* = \sqrt{\frac{C_s \cdot 2}{\sum_{i=1}^n C_i \cdot r_i}}. \quad (8)$$

Тогда в соответствии с выражениями, определяющими величины q_i , получим:

$$q_i^* = r_i \cdot t_s^* = r_i \cdot \sqrt{\frac{C_s \cdot 2}{\sum_{i=1}^n C_i \cdot r_i}}. \quad (9)$$

Таким образом, мы получили: оптимальное количество дней простоя – 1,2; оптимальное производство меди – 77961,4 рублей; оптимальное производство цинка – 17975, 66 рублей [3].

По данным на 1 января 2016 г., выручка предприятия за 2015 год выросла на 26,7% – до 24,2 млрд. руб., по темпам опередившая рост себестоимости (на 11,8%). Доля выручки от реализации меди в медном концентрате составила 45%, цинка в концентрате – 19%, золота в чистом виде – 17%, серебра – 7% [4].

По итогам прошлого года предприятие добыло 7 млн. 787,1 тыс. тонн медной и медно-цинковой руды. На обогатительных фабриках было переработано 7 млн. 840,6 тыс. тонн руды (в том числе 1 млн. 225 тыс. тонн давальческой), произведено 67,096 тыс. тонн меди, 86,103 тыс. тонн цинка. Из приведенных данных можно сделать вывод, что объем производства меди вырос до 162,3 тыс. рублей, а цинка – до 53,4 тыс. рублей.

Можно предложить следующую стратегию развития исследуемого предприятия: освоение новых месторождений, так как запасы на сегодняшний день ограничены, впоследствии оптимизировать производство медных и цинковых концентратов, делая акцент на выпуске меди. Данная стратегия может быть реализована при финансовой устойчивости предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Каграманян Л.* Моделирование и управление горнорудными предприятиями. М. : Недра, 1989. 360 с.

2. *Фокина М. С.* Результаты математического моделирования деятельности горнодобывающего предприятия // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2016. Т. 10. № 2. С. 84–92.

3. *Фокина М. С., Панюков А. В.* Многопродуктовая модель управления производством на горнодобывающем предприятии // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2013. № 5. С. 354–357.

4. Информационный портал www.kommersant.ru. Башкортостан [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kommersant.ru/doc/2954255> (дата обращения 15.09.2016).

РИСКИ ЭЛЕКТРОННОГО РЫНКА ТРУДА

О. В. Сенокосова

Саратовский государственный университет, Россия
E-mail: senoolga@yandex.ru

Глобализационные процессы, развитие информационных технологий сегментируют рынок труда, выделяя новый сегмент – электронный рынок труда. Влияние таких изменений рынка труда на экономику страны необходимо исследовать. Развитие электронного рынка труда неоднозначно может сказываться на социально-трудовых отношениях всех субъектов экономики. Функционирование нового сегмента рынка труда связано с многочисленными рисками различного характера, проявляющиеся в России все чаще.