

УДК 622.2:338

**Н.В. Галиева**

## **ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА НА УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗАХ**

*Рассмотрен методический подход по экономическому обоснованию направлений интенсификации производства на угольных разрезах.*

*Ключевые слова: экономическое обоснование, интенсификация, угольные разрезы*

**N.V. Galieva**  
**ECONOMIC SUBSTANTIATION OF  
DIRECTIONS IN-TENSIFIKATSII OF  
MANUFACTURE ON COAL CUTS**

*In article the methodical approach to an economic substantiation of directions of an intensification of manufacture on coal cuts is considered*

*Key words: economic substantiation, intensification, coal cuts*

**В** работе [1] с помощью статистического анализа было определено большое различие в условиях хозяйствования угольных разрезов, поэтому необходимо разделить общую группу рассматриваемых разрезов с учетом этих различий.

При анализе угольных разрезов по отрасли определены два кластера. В кластер отобраны разрезы, имеющие достаточно однородные значения горно-экономических показателей. Определение однородных групп разрезов по условиям хозяйствования производится методом кластеризации «Средних».

В качестве исходных данных использовались приведенные значения показателей разрезов за 2002 г., 2006 г., 2007 г. - по которым известны значения всех показателей [2].

Наилучшие показатели имеют разрезы первого кластера (Талдинский,

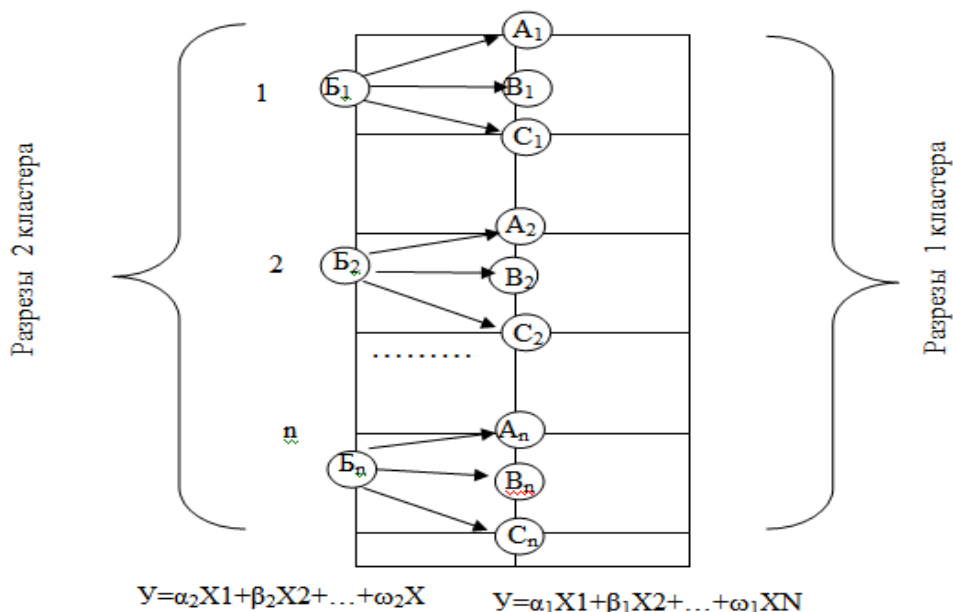
Черниговец, Междуречье, Бородинский, Нерюнгринский).

Для определения направлений интенсификации производства на угольных разрезах необходимо определить наиболее значимые показатели деятельности. Для этого был применен факторный анализ. Так как определены однородные группы разрезов по условию хозяйствования, то для каждой группы разрезов исследование проводилось отдельно.

Наиболее значимыми определены показатели: промышленная мощность, добыча угля, объем вскрыши, среднесписочная численность рабочих по добыче угля, по управлению ими предлагаются мероприятия - реконструкция, модернизация, замена изношенных основных фондов.

Модель выбора метода интенсификации для конкретного разреза

В построении модели необходимо определить переход разрезов второго кластера (количество  $n$ ) из базового состояния (Б), которое определяется уравнением зависимости добычи угля от остальных показателей (в общем виде  $Y = \alpha_2 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \omega_2 X_N$  где  $X_1, X_2, \dots, X_N$  - показатели в приведенном виде,  $\alpha_2, \beta_2, \dots, \omega_2$  - коэффициенты регрессии), в состояние близкое к состоянию разрезов кластера



**Схема экономико-математической модели выбора метода интенсификации для конкретного разреза**

первого (в общем виде  $Y = \alpha_1 X_1 + \beta_1 X_2 + \dots + \omega_1 X_N$ ).

Необходимо определить наиболее эффективный вариант изменения для каждого разреза, сделать выбор из трех вариантов интенсификации (А, В, С), чтобы по кластеру объем добычи увеличился оптимально.

Рассмотрены 3 варианта интенсификации. Для определения эффективности необходимо определить ЧДД по каждому варианту и выбрать вариант с максимальным значением ЧДД.

Ограничения по модели для варианта 1 (А - техническое перевооружение)

$$X_2 \cdot K \geq X_6$$

$$K \geq 10$$

для варианта 2 (В - реконструкция)

$$X_2 \cdot K \geq X_6$$

$$K \geq 20$$

$$U_{\text{п}} > 30^\circ$$

для варианта 3 (С - изменения технологии (оптимизации затрат))

$$X_{16} - X_{26} > 0 \text{ и } X_{10} - X_{20} > 0,$$

$$(X_{16} - X_{26}) - (X_{10} - X_{20}) \geq 800 \text{ тыс. т}$$

где  $X_2$  – объем добычи;  $X_1$  – производственная мощность;  $X_6$  – промышленные запасы;  $K$  – количество лет, оставшихся до конца эксплуатации, при существующих темпах добычи угля;  $U_{\text{п}}$  – угол падения пласта;  $X_{16} - X_{26}$  – разница по производственной мощности ( $X_1$ ) и объему добычи ( $X_2$ ) по базовому периоду (2006 г.);  $X_{10} - X_{20}$  – разница по производственной мощности ( $X_1$ ) и объему добычи ( $X_2$ ) по отчетному периоду (2007 г.).

Уравнения по кластерам по значениям показателей в 2006 г.

1 кластер

$$X_2 = 0,020781 + 0,975071X_1 + 0,058503X_{10} - 0,053874X_{16}$$

2 кластер

$$X_2 = 0,246683 + 0,401047X_1 - 0,184265X_4 - 0,056533X_{12}$$

Так как в определении уравнений регрессии использовались приведенные значения показателей, поэтому произведен расчет изменения абсолютного значения при изменении приведенного значения в %.

В результате сравнения уравнений по двум кластерам определено, что производственную мощность необходимо увеличить на 56 %, среднесписочную численность рабочих по добыче угля уменьшить на 27 %, стоимость основных фондов увеличить на 65 %.

Так как соотношение полученной суммы и среднего значения по добыче равно 1,7, то добыча на разрезах второго кластера должна быть увеличена на 70 % для того, чтобы приблизится по характеристикам к разрезам первого кластера.

Определение чистого дисконтированного дохода (ЧДД) при трех альтернативах мероприятий

Для расчета ЧДД по варианту технического перевооружения при учете всех ограничений отобраны разрезы.

Выручка по годам рассчитывалась по следующей формуле:

$$V = Q \cdot (100\% + \Delta Q\%) / 1000 \cdot k \cdot Ц, \quad (1)$$

где Q - объем добычи;  $\Delta Q\%$  - процент увеличения добычи; k - коэффициент изменения цены по номеру года; Ц - цена.

Затраты по годам рассчитывались по следующей формуле:

$$Z = (C \cdot m \cdot Q \cdot (100\% + \Delta Q\%) / 1000) \quad (2)$$

где C - себестоимость 1 т угля; m - коэффициент изменения себестоимости по номеру года.

Общая сумма амортизационных отчислений по годам рассчитывалась по формуле:

$$A_0 = A \cdot Q / 1000 + I_0 / 10, \quad (3)$$

где A - амортизация как составляющая себестоимости на 1 т угля.

Общая сумма инвестиций рассчитывалась по следующей формуле:

$$I_0 = I_y \cdot \Delta Q\% / 1000, \quad (4)$$

где  $I_y$  - удельные инвестиции на развитие разреза, то есть на 1 т дополнительного объема добычи угля.

Для расчета ЧДД использовалась следующая формула:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+r)^i} - I_0, \quad (5)$$

где r - норма дисконтирования; n - количество лет проекта;  $CF_i$  - денежный поток, который равен

$$CF_i = (B_i - Z) \cdot 0,8 + A_{oi}. \quad (6)$$

Инвестиции на 1 т дополнительного объема добычи угля при техническом перевооружении приняты в размере 1600 руб., при реконструкции - 4047 руб.

Коэффициент изменения себестоимости (12 %) и коэффициент изменения цены (8 %) рассчитан по двум годам, также учтено уменьшение себестоимости при увеличении объема добычи (коэффициент уменьшения):

$$\Delta y_c = -(100\% - (0,5(\Delta Q + 100\%) / 100\% + 0,5) / (\Delta Q + 100\%)). \quad (7)$$

Норма дисконта принята 10 %.

Рассмотрены варианты увеличения объема добычи угля от 10 % до 25 % при техническом перевооружении. Рассмотрены варианты увеличения объема добычи угля от 30 % до 100 % при реконструкции

При расчете ЧДД по реконструкции с увеличения добычи на 30 % учитывается, что реконструкция проводится не менее 1 года. Начиная с увеличения добычи на 50 % учитывается, что реконструкция проводится не менее 2 лет. Начиная с увеличения добычи на 70 % учитывается, что реконструкция проводится не менее 3 лет.

При расчете ЧДД по экономико-математической модели для варианта изменения технологии (оптимизации затрат) использованы лизинговые пла-

Таблица 1  
**Максимальный ЧДД при оптимизации затрат для разрезов**

№ п/п	Наименование разрезов	Максимальный ЧДД при оптимизации затрат	Увеличение добычи угля, %
1.	ОГР	1416,9	30%
2.	р. Харанорский	12635,6	30%
3.	р. Переясловский	9237,4	30%
4.	р. Вереинский	-501,1	-
5.	р. Ерковецкий	3105,1	30%

Таблица 2  
**Перечень разрезов, на которых эффективнее проводить реконструкцию**

№ п/п	Наименование разрезов	Максимальное значение ЧДД	Вариант реконструкции, при котором получается наибольший ЧДД
1	р. Горловский	13078,4	100%
2	ОГР	2315,9	95%
3	р. Заречный	3119,4	100%
4	р. Калганский	8937,3	100%
5	р. Изыхский	2384,3	100%
	р. Каа-Хемский	1666,6	100%
6	р. Степной	28832,4	100%
7	р. Переясловский	28619,0	100%
8	р. Ирбейский	1869,1	100%
9	малые разрезы Нерюнга	426,6	95%
10	"Сунтарцеолит"	27,4	95%
11	р. Кадькчанский	1001,2	95%
12	р. Ерковецкий	8660,2	100%
13	"Север"	29,7	95%

Таблица 3  
**Перечень разрезов, на которых не эффективно проводить техническое перевооружение и реконструкцию**

№ п/п	Наименование разрезов	Максимальный ЧДД при реконструкции
1	р. Итатский	-77,2
2	р. Кайчакский	-0,5
3	р. Вереинский	-359,1

тежи. В этом варианте предлагается приобретать в лизинг дополнительное оборудование и использовать его на пиковые нагрузки, при этом уменьшается стоимость основных фондов.

Лизинговые платежи по годам учитываются, если добавленный объем добычи угля по данному варианту

больше или равен 800 тыс. т, если нет – равны 0.

Сумма лизинговых отчислений по годам рассчитана по формуле [3]:

$$ЛП = ао + пк + кв + НДС, \quad (7)$$

где ЛП - общая сумма лизинговых платежей; АО - величина амортизационных отчислений, причитающихся

Таблица 4

**Перечень разрезов, на которых эффективнее проводить техническое перевооружение**

№ п/п	Наименование разрезов	Максимальный ЧДД при техническом перевооружении	Процент увеличения добычи, при котором максимальный ЧДД
1	р. Абаканский	1204,8	25%
2	р. Абанский	4,0	25%
3	р. Зырянский	356,0	25%

лизингодателю в текущем году; ПК - плата за используемые кредитные ресурсы лизингодателем на приобретение имущества-объекта договора лизинга; КВ - комиссионное вознаграждение лизингодателю за предоставление имущества по договору лизинга, руб. (может устанавливаться по соглашению сторон в процентах от балансовой стоимости имущества - предмета договора); НДС - налог на добавленную стоимость, уплачиваемый лизингополучателем по услугам лизингодателя.

Общая сумма амортизационных отчислений по годам для лизинговых платежей рассчитана по формуле:

$$AO = AПЛ(I_0; 0; 10), \quad (8)$$

где  $AПЛ(I_0; 0; 10)$  является функцией Excel –  $AПЛ$  (начальная стоимость; остаточная стоимость; время эксплуатации), под аргументом «остаточная стоимость» подразумевается ликвидационная стоимость – принята в России для расчета амортизационных отчислений равной 0, «время эксплуатации» - срок эксплуатации равен 10 лет; аргумент «Начальная стоимость» равна в данном расчете  $I_0$  (общая сумма инвестиций).

Функция  $AПЛ$  рассчитывает амортизационные отчисления равномерным методом, поэтому по годам начисляются одинаковые суммы.

Плата за используемые кредитные ресурсы лизингодателем на приобретение имущества - объекта договора лизинга, в данном случае им является

экскаватор, рассчитывается следующим образом:

$$ПЛ = ПРП/ЛТ(14\%; 1; 10; 39000; 0) \quad (9)$$

Функция ПРП/ЛТ (ставка; период; кпер; пс; тип) рассчитывает платежи по процентам за данный период на основе постоянных периодических выплат и постоянной процентной ставки, в данном расчете ПРП/ЛТ (14%/1; 1; 10; 39000; 0), ставка принята 14 %, аргумент «период» принимает значения от 1 до 10 (так как срок службы экскаватора 10 лет), кпер – количество периодов равно 10, пс – приведенная стоимость равна стоимости экскаватора 39000 тыс. руб., тип – тип платежа, равен 0, так как платеж осуществляется в конце.

Размер налога на добавленную стоимость определяется по формуле:

$$НДС_i = \frac{V_t \cdot CT_n}{100}, \quad (10)$$

где НДС<sub>i</sub> - величина налога, подлежащего уплате в расчетном году;  $V_t$  - выручка от сделки по договору лизинга в расчетном году, равна  $V_t = I_0/10 * 20 \% * 18 \%$ ;  $CT_n$  - ставка налога на добавленную стоимость, %, равна 18 %.

Рассчитан ЧДД при вариантах изменения технологии (оптимизации затрат) для разрезов, которые соответствуют всем ограничениям по вариантам увеличения добычи, выбран максимальный (табл. 1).

Для разреза Вереинский данный вариант интенсификации не подходит (ЧДД отрицательный).

Таблица 5

**Результат расчета увеличения добычи угля в результате проведения мероприятий и инвестиции, необходимые для этого**

№ п/п	Наименование разрезов	Вариант, при котором получается наибольший ЧДД	Добыча, тыс. т	Дополнительный объем добычи, тыс. т	Инвестиции, млн. руб.
1	р. Горловский	100%	1466,9	1466,9	5937,3
2	ОГР	95%	405,9	385,6	1560,7
3	р. Заречный	100%	1158,6	1158,6	4689,4
4	р. Моховский	100%	2589	2589,0	10479,0
5	р. Сартаки	100%	1790	1790,0	7245,0
6	р. Караканский	100%	1951,8	1951,8	7899,9
7	р. Калтанский	100%	1510,3	1510,3	6112,9
8	р. Евтинский	100%	817	817,0	3306,8
9	р. Шестаки	100%	885,3	885,3	3583,3
10	р. Октябринский	95%	244,7	232,5	940,9
11	р. Задубровский	100%	1145,4	1145,4	4404,2
12	р. Харанорский	100%	3304,6	3304,6	13375,4
13	р. Тагарышский	95%	331,2	314,6	1273,5
14	р. Изыхский	100%	1013,9	1013,9	4103,8
15	р. Восточно-Бейский	100%	1503,7	1503,7	6086,2
16	р. Каа-Хемский	100%	684,6	684,6	2770,9
17	р. Абаканский	25%	760,1	190,0	304,0
18	р. Степной	100%	3001,1	3001,1	12147,0
19	р. Абанский	25%	115,3	28,8	46,1
20	р. Переясловский	100%	3094,1	3094,1	12523,4
21	р. Ирбейский	100%	1207,9	1207,9	4889,0
22	р. Урейский	95%	30,4	28,9	116,9
23	р. Канский	100%	3905,8	3905,8	15808,7
24	р. Сереульский	25%	365,4	91,4	146,2
25	р. Зырянский	25%	122,7	30,7	49,1
26	малые разрезы Нерюнги	95%	141,3	134,2	543,3
27	"Сунтарцеолит"	95%	25	23,8	96,1
28	р. Калдыкчанский	95%	251,8	239,2	968,2
29	р. Ерковецкий	100%	1756	1756,0	7107,4
30	Сахалин-4	95%	145,5	138,2	559,5
31	"Север"	95%	7,2	6,8	27,7
	Всего			34630,7	139101,8

Определены разрезы, на которых эффективнее проводить реконструкцию с учетом всех ограничений (табл. 2).

Определены разрезы, на которых не эффективно проводить техниче-

ское перевооружение и реконструкцию (табл. 3).

Определены разрезы, на которых эффективнее проводить техническое перевооружение с учетом всех ограничений (табл. 4).

В результате расчетов определены: добыча угля, увеличенная в результате проведения мероприятий, и инвестиции необходимые для этого увеличения (табл. 5). Эффективность мероприятий определена на срок 10 лет.

В результате проведения всех предложенных мероприятий происходит увеличение добычи угля в год на 34,63 млн т, для этих мероприятий необходимо использовать инвестиции 139,1 млрд руб.

---

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галиева Н.В. Статистический анализ показателей деятельности разрезов // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2008. - №9. - С. 91-93.

2. Галиева Н.В. Формирование однородных групп разрезов для принятия

управленческих решений // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2008. - №10. - С. 83-86.

3. Галиев Ж.К. Экономика предприятия. - М.: Изд. МГУ, 2001. **ГИАЭ**

---

#### Коротко об авторе

Галиева Н.В. – Московский государственный горный университет,  
Moscow state mining university, Russia, ud@msmu.ru



---

#### ИНСТИНКТ САМОСОХРАНЕНИЯ ОСТАНОВИЛ ЕВТУШЕНКО ОТ ШЕЛЬМОВАНИЯ ПАСТЕРНАКА В 1958 ГОДУ

Честь и достоинство интеллигента были загублены советской властью почти безвозвратно. Во всяком случае, так думали партийные функционеры, но ошибались. Когда роману «Доктор Живаго» присудили Нобелевскую премию, началась массовая травля лауреата. Его клеймили рабочие и крестьяне, писатели и некоторые композиторы. К сожалению, среди тех, кто клеймил роман (не читая — чтение было запрещено), издевался над Б. Пастернаком, было немало талантливых людей.

А вот Евтушенко удержался от массового психоза осуждения. Несмотря на сильное давление государства. Не взял греха на душу, не поддался единому порыву. А вот другие решили, что их подлость останется безнаказанной. И ошиблись, времена изменились.

Почти все «заединщики» ушли в мир иной до наступления эры гласности и демократии. Им уже безразлично, что их имена покрыты слоем грязи. Те, кто организовывал травлю, были настоящими атеистами. Но талант устроен более тонко, ему посмертная слава не безразлична. Берите пример с Евтушенко и не поддавайтесь влиянию толпы.

*Из книги Л.Х. Гитиса «Верхом на тигре». М.: Горная книга, 2009. С.141*