

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ  
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ И  
СОЦИОЛОГИИ

Сборник статей по материалам XV Осенней конференции  
молодых ученых в новосибирском Академгородке

Под редакцией  
канд. экон. наук О. В. Тарасовой, Н. О. Фурсенко

Новосибирск  
2019

**ШАРЫЙ С. П.<sup>1,2</sup>, ТЕМИР-ООЛ А. П.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ИВТ СО РАН, <sup>2</sup>НГУ, Новосибирск

<sup>3</sup>ИЭОПП СО РАН, Новосибирск

**ОЦЕНКА МУЛЬТИПЛИКАТИВНОГО ЭФФЕКТА ПРИРОСТА  
ВЫПУСКА В УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА В  
ИНТЕРВАЛЬНОЙ ПОСТАНОВКЕ**

В статье представлены результаты практического применения интервальных методов в условиях неопределённости матрицы коэффициентов прямых производственных затрат в региональной межотраслевой модели. Решена задача оценки мультипликативного эффекта для экономики Республики Тыва от прироста отраслевого выпуска в угольной промышленности на основе интервальной региональной межотраслевой модели (ИРММ).

**Ключевые слова:** региональная экономика, Республика Тыва, угольная промышленность, мультипликативные эффекты, межотраслевые модели, методы интервального анализа.

**SHARY S. P.<sup>1,2</sup>, TEMIR-OOL A. P.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>ICT SB RAS, <sup>2</sup>NSU Novosibirsk, Novosibirsk

<sup>3</sup>IEIE SB RAS, Novosibirsk

**EVALUATION OF THE MULTIPLICATIVE PRODUCT GROWTH  
EFFECT IN THE COAL INDUSTRY OF THE TYVA REPUBLIC  
BASED ON INTERVAL ARITHMETIC**

The article presents the results of practical application of interval methods in the conditions of uncertainty of the matrix of direct production costs of the regional input-output model. The results of solving the problem of assessing the multiplicative effect of the growth of industrial output in the coal industry based on the interval regional input-output model (IRIOM) are presented using the example of the Republic of Tyva.

**Keywords:** regional economy, Republic of Tyva, coal industry, multiplicative effects, input-output model (IOM), interval analysis methods.

По данным Красноярскстата в 2017 г. в структуре экономики Республики Тыва доминировала добыча полезных ископаемых (24,1%), прирост ее доли в ВРП относительно 2016 г. составил 5,3 п.п. Основу отрасли составляет добыча цветных руд и угля, на которые приходится

83% от общего объема добывающих отраслей экономики региона. (рис. 1). [4].



Рисунок 1. Структура ВРП Республики Тыва 2016-2017 гг.

На территории республики учтены 11 месторождений каменных углей, общие балансовые запасы которых составляют 1111,6 млн тонн, из которых 936,6 тыс. тонн – коксующиеся марки угля. [3]. Угольная промышленность Республики Тыва имеет существенные резервы и перспективы для дальнейшего развития. Но на данный момент из-за проблем транспортной изолированности региона, в частности, отсутствия железнодорожного сообщения, не могут быть увеличены объемы добычи с целью вывоза и продажи за пределы региона.

По итогам 2018 года в республике добыто 1,754 млн тонн угля, что на 18,8 % больше 2017 г. (рис. 2). [3, 4].

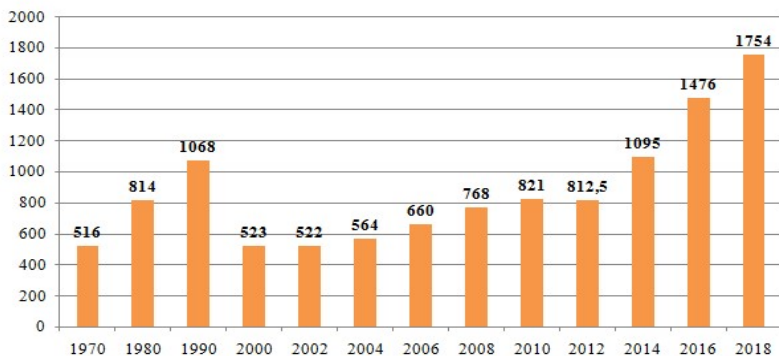


Рисунок 2. Динамика добычи каменного угля в Республике Тыва, тыс. тонн (1970-2018 гг.)

В инвестиционный портфель Республики Тыва в рамках КИП «Енисейская Сибирь» входит 11 проектов на общую стоимость 358 390 млн рублей. Из них 2 проекта относятся к отрасли добычи полезных ископаемых (добычи угля), общая характеристика которых представлена в таблице 1.

Таблица 1. Инвестиционные проекты Республики Тыва в угольной промышленности в рамках КИП «Енисейская Сибирь»

Наименование проекта	Стадия реализации	Сроки реализации	Проектная мощность	Инвестор
Строительство ГОК на Элегестском угольном месторождении	Прединвестиционный	30 лет	До 15 млн тонн	АО «ТЭПК»
Угледобывающий комплекс на Межегейском месторождении	Инвестиционный	20 лет	До 5 млн тонн	ООО «УК «Межегей уголь»

Постановка задачи: дать количественную оценку мультипликативного эффекта от прироста отраслевого выпуска в угольной промышленности Республики Тыва на основе интервальной региональной межотраслевой модели (ИРММ), когда неопределенность в матрице прямых производственных затрат задана интервалами для двух вариантов.

1 вариант: развитие угольной промышленности Республики Тыва без учета реализации проекта Строительства ГОК на Элегестском угольном месторождении. Согласно Стратегии социально-экономического развития Республики Тыва до 2030 года прогнозные объемы добычи угля в 2030 году составят 1,96 млн тонн в год. [1].

2 вариант: развитие угольной промышленности Республики Тыва с учетом реализации проекта Строительства ГОК на Элегестском угольном месторождении. Согласно инвестиционному проекту строительства ГОК суммарные объемы ежегодных грузоперевозок угля составят до 15 млн тонн. [1].

Актуальные на 2019 г. мировые цены на коксующийся уголь установлены в коридоре 9–12 тыс. руб./т с долгосрочной тенденцией роста, в среднем на уровне 10,5 тыс. руб./т, [2]. При сохранении этого уровня цен валовой прирост выпуска в угольной отрасли Республики Тыва в 2030 году для первого варианта составит 2,205 млрд. руб. и 136,92 млрд. руб. в ценах 2019 года.

Мультипликативный эффект прироста выпуска отражает феномен прироста выпуска в целом по экономике вследствие первоначального прироста выпуска и, соответственно, производственных затрат в какой-либо из отраслей (при этом совокупный прирост выпуска иногда заметно превышает величину исходного импульса). [5].

Поскольку первоначальный прирост выпуска полностью сосредоточен в  $k$ -ой отрасли, то выражение для вектора итогового прироста выпуска может быть представлено следующим образом:

$$\Delta\vec{X} = (I - A)^{-1}\Delta\vec{X}^0 \quad (1),$$

где:  $\Delta\vec{X}$  – вектор выпуска для отраслей экономики,  $I$  – единичная матрица,  $A$  – матрица прямых производственных затрат,  $\Delta\vec{X}^0$  – вектор первоначального прироста выпуска (предполагается, что весь прирост сосредоточен в  $k$ -ой отрасли).

В настоящей работе предлагается использование интервалов для описания значений коэффициентов прямых производственных затрат в классической модели межотраслевого баланса В.В. Леонтьева.

В интервальном случае вместо системы (1) мы имеем интервальную систему линейных алгебраических уравнений (ИСЛАУ):

$$\Delta\vec{X} = (I - A)^{-1}\Delta\mathbf{b} \quad (2),$$

где:  $\Delta\vec{X}$  – интервальный вектор выпуска для отраслей экономики,  $I$  – единичная матрица,  $A = (a_{ij})$  – интервальная матрица прямых производственных затрат,  $\mathbf{b}$  – интервальный вектор конечного потребления. Здесь важно отметить, что все значения внутри интервалов предполагаются равновероятными.

Результаты решения задачи оценки мультипликативного эффекта для отраслей экономики Республики Тыва от прироста выпуска в угольной промышленности, полученные на основе интервальной региональной межотраслевой модели, представлены в таблице 2.

Таблица 2. Мультипликативный эффект для отраслей экономики Республики Тыва от прироста выпуска в угольной отрасли

Отрасли производства	1 вариант (без учета реализации проекта)		2 вариант (с учетом реализации проекта)	
	Ниж. граница	Верх. граница	Ниж. граница	Верх. граница
1 Сельское хозяйство, охота и лес. хозяйство	0,255	0,390	7,053	10,782
2 Рыболовство, рыбоводство	0,135	0,258	3,727	7,118
3 Добыча полезных ископаемых	5,583	5,736	154,150	158,380
4 Обрабатывающие производства	0,771	1,157	21,291	31,952
5 Производство и распределение эл/энергии, газа и воды	0,919	1,277	25,369	35,257
6 Строительство	0,523	0,846	14,449	23,357
7 Оптовая и розничная торговля, ремонт	0,277	0,470	7,640	12,975
8 Гостиницы и рестораны	0,086	0,124	2,361	3,426
9 Транспорт и связь	0,319	0,490	8,797	13,527
10 Финансовая деятельность	0,010	0,014	0,263	0,400
11 ОНИ, аренда и предоставление услуг	0,241	0,364	6,643	10,044
12 ГУ и обеспечение военной безопасности	0,187	0,278	5,150	7,677
13 Образование	0,190	0,264	5,256	7,284
14 Здравоохранение и предоставление социальных услуг	0,226	0,331	6,234	9,137
15 Предоставление прочих услуг	0,118	0,160	3,251	4,427
<b>Суммарный эффект</b>	<b>9,837</b>	<b>12,159</b>	<b>271,634</b>	<b>335,742</b>

Из таблицы 2 видно, что положительный эффект для всех отраслей экономики Республики Тыва с учетом реализации проекта строительства ГОК на Элегестском угольном месторождении значительно выше чем без его реализации.

Наибольший прирост (без учета отрасли 3 «Добыча полезных ископаемых») наблюдается в отрасли 5 «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» и отрасли 4 «Обрабатывающие производства» - [25,369; 35,257 млрд рублей], [21,291; 31,952 млрд рублей] соответственно.

По результатам решения задачи оценки мультипликативного эффекта от прироста отраслевого выпуска на основе интервальной региональной межотраслевой модели (ИРММ) суммарный положительный эффект для экономики Республики Тыва, включая отрасль 3 «Добыча полезных ископаемых», от реализации проекта строительства ГОК на Элегестском угольном месторождении составит [271,634; 335,742 млрд. рублей].

### Список используемой литературы

1. Стратегия социально-экономического развития Республики Тыва до 2030 года [Электронный ресурс] [http://mert.tuva.ru/directions/socio-economic-development/project\\_strategy\\_tuvy\\_2030.html](http://mert.tuva.ru/directions/socio-economic-development/project_strategy_tuvy_2030.html) (дата обращения: 21.05.2019)
2. Бадарчи Х.Б., Севек В.К. Расчет мультипликативного эффекта реализации стратегических направлений развития региона // Региональная экономика: теория и практика. – 2019. Т 17. Вып. 5. С. 852-867.
3. Дабиев Д. Ф. Состояние и перспективы угледобычи в Туве // Новые исследования Тувы. 2013. №4 (20). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-perspektivy-ugledobychi-v-tuve> (дата обращения: 15.09.2019).
4. Енисейская Сибирь: Красноярский край, Республика Хакасия, Республика Тыва. Информационно-аналитический обзор (второй выпуск). – Красноярск: Красноярскстат, 2019. – 197 с.
5. Черняховская Ю.В., Широков А.А., Колпаков А.Ю. и др. Макроэкономические эффекты развития атомной энергетики (методология и практические оценки): научный доклад. – М.: Издательский дом «Международные отношения», 2018. – 70 с.