

## О КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКЕ ПРИГРАНИЧНЫХ РЕГИОНОВ СИБИРИ С ПРЕИМУЩЕСТВЕННО МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ

Дабиев Д.Ф.

*ФГБУН Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов  
Сибирского отделения Российской академии наук, Кызыл, e-mail: daviddabiev@yahoo.com*

Показано, что на территории Сибири дислоцируется значительная часть запасов полезных ископаемых страны. Проведена количественная оценка регионов СФО с преимущественно минерально-сырьевым потенциалом по двум методам стоимостной оценки: разведанных запасов минерального сырья региона без учета эксплуатационных и иных затрат и с учетом среднего объема добычи полезного ископаемого в регионе. Результаты оценки показывают, что высокий стоимостной потенциал минеральных ресурсов характерен для таких регионов, как Красноярский край, Кемеровская, Иркутская, Томская области. Значительный потенциал имеют также Алтайский край, Республика Хакасия и Республика Тыва. Тем не менее выбор метода стоимостной оценки существенно влияет на ранг минерально-сырьевого потенциала регионов. Несмотря на значительный потенциал минеральных ресурсов регионов, возможности добычи полезных ископаемых не всегда являются благоприятными. Это связано со многими факторами: удаленностью, неразвитостью как транспортной, так и энергетической инфраструктуры, отсутствием инвестиций и т.д. Результаты стоимостной оценки приграничных регионов СФО с преимущественно минерально-сырьевым потенциалом – Республики Тыва и Алтайского края – говорят о том, что каждый из этих регионов имеет свои особенности развития. Тыва – один из богатейших приграничных регионов Сибири по минерально-сырьевому обеспечению, но отсутствие инфраструктуры не дает реализовать потенциал недр республики. Здесь возможно применение различных инструментов, например участие государства на условиях государственно-частного партнерства либо концессии. Алтайский край, хоть и имеет высокий коэффициент используемого потенциала минеральных ресурсов, остается недоисследованным в геолого-экономическом плане.

**Ключевые слова:** оценка, минеральное, сырьевой, количественная, Тыва, Алтайский край, потенциал, Сибирь, запасы, инфраструктура

## ON THE QUANTITATIVE ASSESSMENT OF THE BORDER REGIONS OF SIBERIA WITH PREDOMINANTLY MINERAL RESOURCE POTENTIAL

Dabiev D.F.

*Tuvinian Institute for Exploration of Natural Resources of Siberian branch of RAS, Kyzyl,  
e-mail: daviddabiev@yahoo.com*

It is shown that a significant part of the country's mineral reserves is located on the territory of Siberia. A quantitative assessment of the regions of the Siberian Federal District with predominantly mineral resource potential was carried out using two methods of valuation: the proven reserves of mineral raw materials of the region without taking into account operational and other costs and taking into account the average volume of mineral extraction in the region. The results of the assessment show that the high value potential of mineral resources is typical for such regions as the Krasnoyarsk Territory, Kemerovo, Irkutsk, Tomsk regions. Altai Krai, the Republic of Khakassia and Tyva also have significant potential. Nevertheless, the choice of the valuation method significantly affects the rank of the mineral resource potential of the regions. Despite the significant potential of the mineral resources of the regions, the opportunities for mining are not always favorable. This is due to many factors: remoteness, underdevelopment of both transport and energy infrastructure, lack of investment, etc. The results of the valuation of the border regions of the Siberian Federal District with mainly mineral resource potential - the Republic of Tyva and the Altai Territory, indicate that each of these regions has its own development characteristics. Tyva is one of the richest border regions of Siberia in terms of mineral resources, but the lack of infrastructure does not allow realizing the potential of the republic's subsoil. It is possible to use various tools here, for example, state participation on the terms of a public-private partnership or a concession. The Altai Territory, although it has a high coefficient of the used potential of mineral resources, it remains understudied in geological and economic terms.

**Keywords:** assessment, mineral, raw, quantitative, Tuva, Altai krai, potential, Siberia, reserves, infrastructure

К регионам с преимущественно минерально-сырьевым потенциалом (ПСМП) относятся 32 субъекта РФ, которые нуждаются в специальных условиях развития, направленных на раскрытие их экономического потенциала. Учитывая, что эти регионы в основном сосредоточены на территории Сибири, нам следует остановиться более подробно на них [1].

Во-первых, нам бы хотелось определиться с объектом исследования, то есть определить перечень регионов, которые нам необходимо оценить. Безусловно, нам следует рассматривать Сибирь с точки зрения административных границ Сибирского федерального округа (СФО). Конечно, существуют различные подходы к определению понятия Сибирь и ее границ, например

с позиции выделения Сибири как мегарегиона и учета при определении его границ таких параметров, как экономические критерии, культурно-исторические связи и т.д. [2]. В этом случае она будет рассматриваться как мегатерритория, охватывающая территорию не только СФО, но и Дальнего Востока. Но эти и другие вопросы следует отнести к дискуссионным и даже философским, учитывая множество различных тем, которые пересекаются при их рассмотрении. После присоединения в 2018 г. к Дальневосточному округу Республики Бурятия и Забайкальского края, которые ранее относились к СФО [3], в настоящее время насчитывается десять сибирских регионов, из которых семь мы относим к регионам с преимущественно минерально-сырьевым потенциалом: Иркутская, Томская и Кемеровская области, Красноярский край, Алтайский край, Республика Тыва и Республика Хакасия [1]. Из вышеуказанных регионов только два относятся к приграничным регионам: Алтайский край и Республика Тыва. Прежде чем выполнить количественную оценку минерально-сырьевых ресурсов регионов с ПМСР Сибири, сравним их запасы и объемы добычи полезных ископаемых.

Целью данного исследования является количественная оценка стоимостного потенциала регионов Сибири с преимущественно минерально-сырьевым потенциалом.

Применялись методы научного наблюдения, анализа, синтеза, стоимостная оценка.

#### Результаты исследования и их обсуждение

В целом в регионах Сибирского федерального округа сосредоточено 97% платиноидов страны, а также более 77% запасов угля, 73% рения, более 62% марганцевых руд, 55% циркония, 40% меди, 37% золота, 37% свинца, 32% германия, 21% молибдена, 20% серебра, 16% цинка, 13% сурьмы, около 10% железных руд, 8% нефти, 7% газа горючего и конденсата и других полезных ископаемых (по категориям  $A+B_1+C_1$ ) [4].

По запасам нефти лидирует Красноярский край, на ее долю приходится 55% полезного ископаемого в структуре общих запасов СФО. Несколько меньше запасов у Иркутской и Томской областей, соответственно на них приходится 22 и 20,6% запасов округа. На территории Иркутской области расположены 15 месторождений нефти с запасами по категориям  $A + B_1 + C_1$  – 360,7 млн т, Томская область располагает 336,9 млн т нефти по этим же ка-

тегориям запасов (табл. 1). Что касается конденсата, горючих газов, первенство по запасам принадлежит Иркутской области, на долю которой приходится 62,6% конденсата и 65,8% горючих газов в структуре СФО. В Томской области сосредоточено 13,8% конденсата, 5,7% горючих газов Сибири.

Безусловно, топливное сырье сосредоточено в основном в Кемеровской области. На ее долю приходится более 88% запасов Сибири коксующихся углей, 61% энергетических, 41% бурых и 46% горючих сланцев. Коксующиеся угли также представлены в Республике Тыва, доля которых в СФО составляет 11,8%. Кроме того, энергетический уголь представлен в таких регионах, как Иркутская область (27,7%), Республика Хакасия (11,5%). Что касается других видов топливного сырья, большая часть запасов торфа находится в Томской области (95,7%), горючие сланцы сосредоточены в Иркутской и Кемеровской областях.

Практически все виды черных металлов в виде месторождений обнаружены в Красноярском крае, на его долю приходится треть запасов СФО железных руд, две трети запасов ванадия, почти половина запасов титана и одна пятая часть запасов марганцевых руд. Не менее богаты черными металлами Иркутская и Кемеровская области, на долю которых приходится 30,3% и 14,8% запасов железных руд соответственно. При этом на Кемеровскую область приходится более 81,7% всех запасов Сибири марганцевых руд, а Иркутская область богата также запасами диоксида титана (20,1%). Железными рудами также богаты Алтайский край, Республика Хакасия, и значительное количество запасов диоксида титана дислоцировано в Томской области (32,8%).

Значительными богатствами цветных, редких и редкоземельных металлов обладает Красноярский край, на долю которого приходится 100% сурьмы и скандия, 84% меди округа, также более половины запасов свинца, 99% запасов платиноидов, 75% редкоземельных металлов, 70% запасов серебра, 70% бокситов, 56% нефелиновых руд, 41% золота, 36% галлия. Иркутская область располагает 100% запасами олова в Сибири, 51% золота, 15% серебра. В структуре запасов цветных, редких и редкоземельных металлов Сибири на долю Тывы приходится почти 11% меди и цинка, 22% молибдена. Алтайский край богат месторождениями циркония, молибдена, свинца (табл. 1).

Таблица 1

Доля запасов полезных ископаемых регионов (по категориям А + В<sub>1</sub> + С<sub>1</sub>)  
с преимущественно минерально-сырьевым потенциалом в СФО [5]

	Иркутская область	Кемеровская область	Красноярский край	Республика Тыва	Республика Хакасия	Томская область	Алтайский край
Углеводородное сырье							
Нефть	22,0		55,1			20,6	
Конденсат	62,6		23,5			13,8	
Газы горючие	65,8		28,5			5,7	
Топливное сырье							
Уголь коксующийся		88,2		11,8			
Уголь энергетический	27,7	60,8			11,5		
Уголь бурый	3,5	40,6	55,9				
Торф			3			69,1	
Горючие сланцы	54,4	45,6					
Черные металлы							
Железные руды	30,3	14,8	30,2		16,2		7,8
Марганцевые руды		81,7	18,3				
Титан (TiO <sub>2</sub> )	20,1		45,1			32,9	
Ванадий			62,4				
Цветные, редкие и редкоземельные металлы							
Бокситы			70				22,7
Нефелиновые руды			55,9				
Медь		1,3	85,3	10,6	0,7		
Свинец	2,0	1,8	60,4	3,4	0,4		34,4
Цинк	0,0	18,7	7,2	11,2	0,2		62,9
Молибден				22,2	77,8		
Олово	100,0						
Кадмий			13,7				82,2
Сурьма			100				
Галлий			36,1				
Скандий			100				
Цирконий	6,5			57,0		29,7	
Редкоземельные металлы			75,4				
Благородные металлы, алмазы							
Золото	50,8	2,4	40,8	0,9	4,1		
Серебро	14,9	4,4	69,8		5,1		
Платиноиды	1,1		98,8				

В целях сравнения запасов минерального сырья в стоимостном выражении регионов Сибири с преимущественно минерально-сырьевым потенциалом, нами была проведена количественная оценка по стоимостному методу [5]:

1. Рассчитана абсолютная стоимость минерально-сырьевых ресурсов по следующей формуле:

$$AC = \sum_{k=1}^k Z_i \times P_j.$$

где AC – абсолютная стоимость минерально-сырьевых ресурсов региона;

$Z_i$  – запасы полезного ископаемого по категориям A + B<sub>1</sub> + C<sub>1</sub>;

$P_j$  – средние экспортные цены на единицу полезных ископаемых за последние пять лет на мировых товарных и биржевых рынках.

При оценке принята средняя цена доллара США за последние три года в размере 75 руб.

Под абсолютной стоимостью минерально-сырьевых ресурсов следует понимать результаты оценки расчета стоимости разведанных запасов минерального сырья региона без учета эксплуатационных и иных затрат, в данном случае запасы полезных ископаемых по категориям A + B<sub>1</sub> + C<sub>1</sub>.

Выполненная оценка показывает, что по абсолютной стоимости минерально-сырьевых ресурсов регионов Сибири с преимущественно минерально-сырьевым потенциалом лидирует Кемеровская область – 7661 млрд долл. Безусловно, львиная доля ресурсного потенциала региона приходится на каменные угли (рис. 1).

Далее следует Красноярский край, стоимостной потенциал которого оценивается нами в 2072 млрд долл. В структуре стоимостного потенциала ресурсов края половина приходится на угли, на углеводородное сырье приходится 28,4%, на цветные, редкие и редкоземельные металлы, радиоактивные элементы приходится 10,6%, а на черные металлы – 7,9%.

Не менее богатым регионом является и Иркутская область – стоимостной потенциал 1965 млрд долл., в структуре стоимостного потенциала минерально-сырьевых ресурсов на долю углей приходится 50%, около 30% приходится на углеводородное сырье, черные металлы – 8,2%. Область богата также золотом, поэтому неудивительно, что доля благородных металлов в структуре стоимостного ресурсного потенциала региона составляет 11,6%.

Стоимостной потенциал Томской области оценивается в 1576 млрд долл. Регион богат месторождениями углеводородного сырья, торфом, титаном, цирконием. В структуре округа запасы нефти составляют 20,6%, конденсата – 13,8%, газа горючего – 5,7%. Запасы диоксида титана составляют 32,8% запасов округа. В структуре стоимостной оценки значительная доля приходится на цветные, редкие и редкоземельные металлы (82,6%), связано это с тем, что на территории области дислоцируется уникальное Туганское месторождение циркон-ильменитовых песков, в которых запасы циркония оцениваются в 1007,3 тыс. т, составляя 29,7% от запасов СФО. Стоимостной потенциал углеводородного сырья составляет 11,5%, твердых горючих ископаемых – 5,6%.

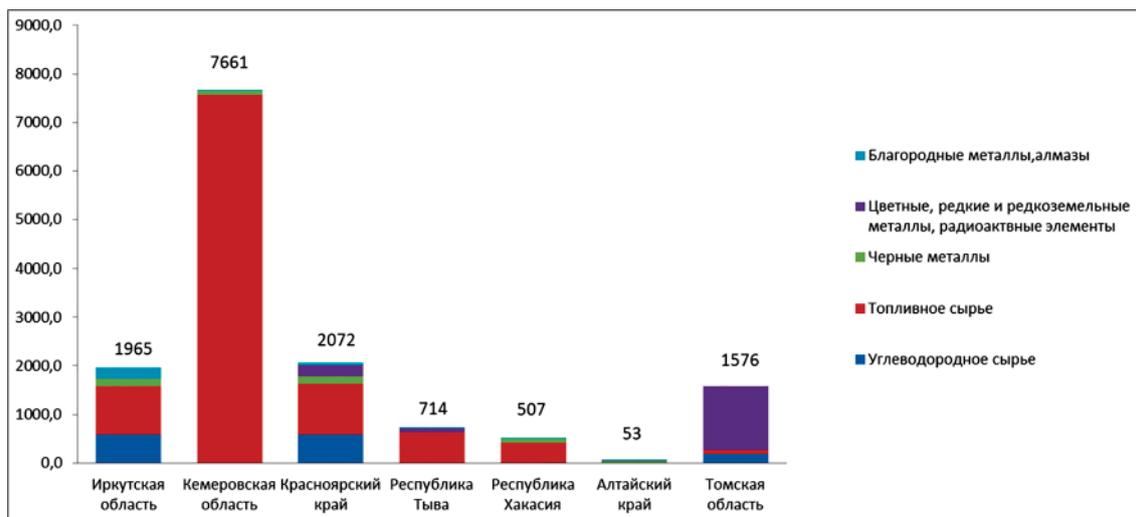


Рис. 1. Результаты оценки абсолютной стоимости минерально-сырьевых ресурсов регионов Сибири с ПСМП, млрд долл.

Стоимостной потенциал Республики Хакасии – 507 млрд долл. Регион богат месторождениями энергетических углей, молибденом, железными рудами, золотом, серебром и другими полезными ископаемыми.

Рассмотрим оценку стоимостного потенциала приграничных регионов – Республики Тыва и Алтайской области. Во-первых, следует отметить, что потенциал Тывы оценивается в 714 млрд долл., в котором около 92% приходится на топливное сырье. Республика богата месторождениями каменного угля – Улуг-Хемский бассейн с запасами угля по категориям А + В<sub>1</sub> + С<sub>1</sub> около 4 млрд т является одним из перспективных направлений для дальнейшего наращивания производства экспорта коксуемого угля наряду с Кемеровской областью. Несмотря на незначительный стоимостной потенциал минеральных ресурсов Алтайского края, который оценивается в 53 млрд долл., регион богат месторождениями свинца, цинка, кадмия, бокситов.

2. При расчете минерально-сырьевого потенциала регионов использована несколько иная методика стоимостной оценки – методика оценки экспортно-ресурсного потенциала регионов, предложенная учеными географического факультета МГУ [6], в которой минерально-сырьевой потенциал регионов рассчитывается по следующей формуле:

$$MCP = \sum_{k=1}^k D_i \times P_j,$$

где MCP – минерально-сырьевой потенциал региона;

D<sub>i</sub> – средний объем добычи полезного ископаемого в регионе за последние три года (2017–2019 гг.);

P<sub>j</sub> – средние экспортные цены на единицу полезных ископаемых за последние пять лет на мировых товарных и биржевых рынках.

При оценке принята средняя цена доллара США за последние три года в размере 75 руб.

Результаты количественной оценки ресурсного потенциала регионов Сибири с преимущественно минерально-сырьевым потенциалом показывают, что общий объем потенциала минеральных ресурсов составляет 58,3 млрд долл., при этом наибольший объем добычи полезных ископаемых в стоимостном выражении наблюдается в Кемеровской области, доля которого в структуре СФО составляет 41%, или 23,9 млрд долл. За ней следуют Красноярский край с потенциалом минеральных ресурсов 15,8 млрд долл., Иркутская область – 10,7 млрд долл. Приграничные регионы РСМФ – Республика Тыва

и Алтайский край имеют потенциал, равный 517 и 1564 млн долл. (табл. 2).

**Таблица 2**

Результаты количественной оценки ресурсного потенциала регионов СФО с преимущественно минерально-сырьевым потенциалом

	Млн долл.	Доля, %
Иркутская область	10713	18,4
Кемеровская область	23880	41,0
Красноярский край	15804	27,1
Республика Тыва	517	0,9
Республика Хакасия	2195	3,8
Алтайский край	1564	2,7
Томская область	3638	6,2
ИТОГО	58312,2	100,0

Количественная оценка ресурсного потенциала регионов СФО с преимущественно минерально-сырьевым потенциалом показывает несколько иную картину, чем стоимостная оценка. Несмотря на значительный потенциал минеральных ресурсов регионов, возможности добычи полезных ископаемых не всегда являются благоприятными. Это связано со многими факторами: удаленностью, неразвитостью как транспортной, так и энергетической инфраструктуры, отсутствием инвестиций и т.д. Не секрет, что эти проблемы характерны для Сибири и Дальнего Востока [7–9]. Если Республика Тыва в стоимостной оценке имеет пятый ранг, то при оценке ресурсного потенциала она опускается на последнее место.

Для того чтобы определить, насколько используется потенциал минерально-сырьевых ресурсов, нами предложен и рассчитан коэффициент используемого потенциала минеральных ресурсов регионов, который рассчитывается следующим образом:

$$K_{\text{ПМР}} = 100 \times (MCP / AC),$$

где K<sub>ПМР</sub> – коэффициент используемого потенциала минеральных ресурсов региона;

MCP – минерально-сырьевой потенциал региона;

AC – абсолютная стоимость минерально-сырьевых ресурсов (в данном случае при оценке запасов полезных ископаемых по категориям А + В<sub>1</sub> + С<sub>1</sub>).

Наибольший коэффициент используемого потенциала минеральных ресурсов наблюдается у Алтайского края – почти 3%, за ним идут Красноярский край (0,8%), Иркутская область (0,5%), Республика Хакасия – 0,4%. Наименьший показатель у Республики Тыва (0,1%) (рис. 2).

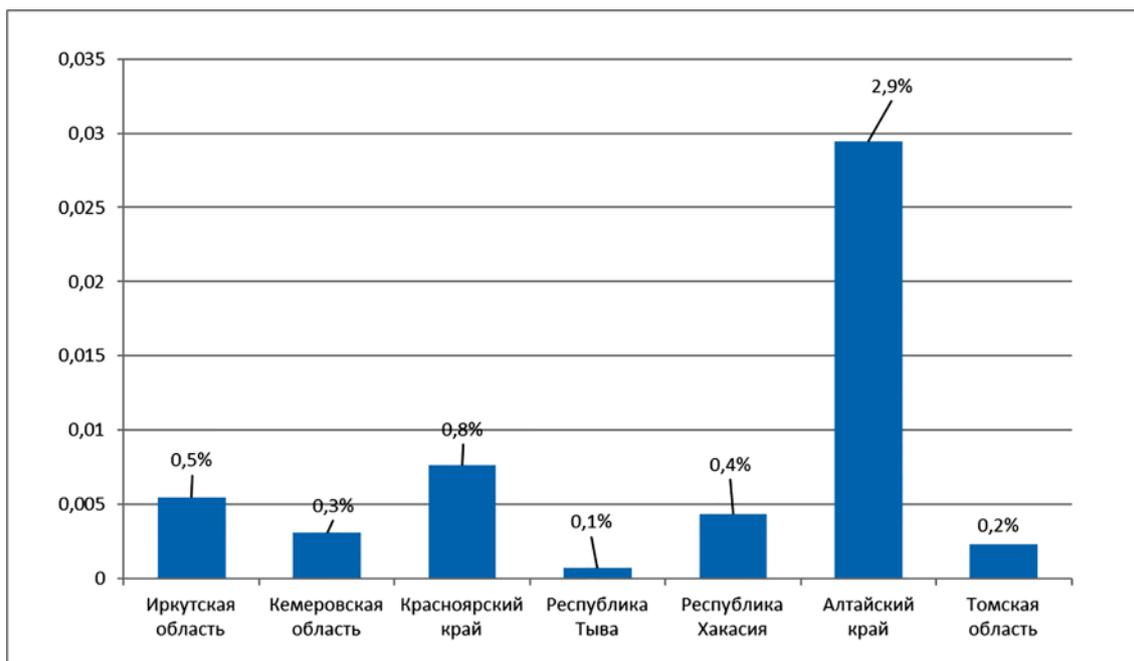


Рис. 2. Коэффициент используемого потенциала минеральных ресурсов регионов Сибири ПМСР ( $K_{ПМР}$ )

Конечно, данный коэффициент является условным мерилем использования потенциала минеральных ресурсов, поскольку здесь следует учитывать как несопоставимость регионов по богатству недр, так и несопоставимость по другим параметрам – удаленность месторождений, развитие инфраструктуры, бюджетные и инвестиционные возможности регионов и т.д.

Республика Тыва – один из богатейших приграничных регионов Сибири по минерально-сырьевому обеспечению, что подтверждается относительно высоким рангом при оценке абсолютной стоимости минерально-сырьевых ресурсов, но отсутствие инфраструктуры, прежде всего отсутствие железной дороги в регион, слабая автодорожная инфраструктура, а также недостаточность собственных энергетических мощностей, не дают реализовать потенциал недр республики. Конечно, проект строительства железной дороги в Тыву по трассе Курагино – Кызыл предварительно одобрен, но его высокая стоимость в условиях горной трассы через горный хребет Саяны без какого-либо участия государства, видимо, не дают дополнительных гарантий нивелирования рисков для потенциальных инвесторов. Здесь возможно применение различных инструментов, например участие государства на условиях государственно-частного партнерства либо концессии [10]. Что касается еще одного при-

граничного региона ПМСР – Алтайского края – несмотря на высокий показатель используемого потенциала минеральных ресурсов, регион, как и многие другие регионы Сибири, остается недоизученным в геолого-экономическом плане [11]. Несмотря на то, что потенциал недр региона – это более полутора тысяч месторождений, большая часть из них недостаточно изучены как с геологической и технологической, так и с экологической точки зрения.

### Заключение

Показано, что на территории Сибири дислоцируется значительная часть запасов полезных ископаемых страны. Проведена количественная оценка регионов СФО с преимущественно минерально-сырьевым потенциалом по двум методам стоимостной оценки: разведанных запасов минерального сырья региона без учета эксплуатационных и иных затрат и с учетом среднего объема добычи полезного ископаемого в регионе. Результаты оценки показывают, что высокий стоимостной потенциал минеральных ресурсов характерен для таких регионов, как Красноярский край, Кемеровская, Иркутская, Томская области. Значительный потенциал имеют также Алтайский край, Республика Хакасия и Республика Тыва. Тем не менее выбранный метод стоимостной оценки существенно меняет ранги минерально-сырьевого потенциала регионов.

Несмотря на значительный потенциал минеральных ресурсов регионов, возможности добычи полезных ископаемых не всегда являются благоприятными. Это связано со многими факторами: удаленностью, неразвитостью как транспортной, так и энергетической инфраструктуры, отсутствием инвестиций и т.д.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00415.*

#### Список литературы

1. Дабиев Д.Ф. Современное состояние и развитие регионов с преимущественно минерально-сырьевой ориентацией // *Фундаментальные исследования*. 2021. № 1. С. 44–50. DOI: 10.17513/fr.42948.
2. Клисторин В.И. Сибирь как мегарегион с экономической точки зрения // *Идеи и идеалы*. 2016. № 4 (30). Т. 2. С. 97–104.
3. Указ Президента Российской Федерации от 3 ноября 2018 года № 632 «О внесении изменений в перечень федеральных округов, утверждённый Указом Президента Российской Федерации от 13 мая 2000 года № 849». [Электронный ресурс]. URL: [https://www.audar-info.ru/na/editArticle/index/type\\_id/4/doc\\_id/24240/release\\_id/49794/](https://www.audar-info.ru/na/editArticle/index/type_id/4/doc_id/24240/release_id/49794/) (дата обращения: 10.10.2022).
4. Справка о состоянии и перспективах использования МСБ на 15.03.2021 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rosnedra.gov.ru/page/516.html> (дата обращения: 15.09.2022).
5. Лобанов Н.Я., Невская М.А. Развитие методов экономической оценки минеральных ресурсов // *Записки горного института*. 2013. Т. 201. С. 55–58.
6. Демидова К.В., Макушин М.А., Горячко М.Д., Даньшин А.И., Бобровский Р.О., Чигиренков М.С. Экспортно-географический потенциал территорий, примыкающий к Байкальско-Амурской магистрали // *Известия РАН. Серия географическая*. 2022. Т. 86. № 4. С. 621–638.
7. Фридман Ю.А., Речко Г.Н., Логинова Е.Ю., 2019. Гармонизация развития ресурсного региона: системный подход (на примере Кузбасса) // *Региональная экономика. Юг России*. Т. 7. № 3. С. 34–41. DOI: 10.15688/te.volsu.2019.3.4.
8. Экономика Сибири в условиях глобальных вызовов XXI века: сборник статей в 6 т. Том 1: Социальные детерминанты развития Сибири в пространстве и во времени / Под ред. С.В. Коржук. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2018. 200 с.
9. Крюков В.А., Суслов Н.И., Крюков Я.В. ТЭК Азиатской России в мире перемен. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2021. 52 с.
10. Дабиев Д.Ф. Анализ долгосрочных планов социально-экономического развития Республики Тыва // *Проблемы современной экономики*. 2009. № 3 (31). С. 346–349.
11. Минерально-сырьевой сектор Азиатской России: как обеспечить социально-экономическую отдачу / Под ред. акад. РАН В.В. Кулешова. Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2015. 352 с.