

Исследование межрегиональных взаимосвязей в процессах развития минерально-сырьевого комплекса Российской Федерации

Наумов И. В.¹, Красных С. С.^{1*}

¹ Институт экономики УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

**e-mail: sergeykrasnykh@yahoo.com*

Реферат

Целью работы является исследование и моделирование межрегиональных взаимосвязей в развитии минерально-сырьевого комплекса РФ и определение основных векторов их развития для реализации Стратегии пространственного развития РФ на период до 2025 года.

Методология исследования заключается в использовании инструментов пространственной эконометрики, а именно пространственной автокорреляции субъектов РФ по основным направлениям развития минерально-сырьевого комплекса.

Результаты. Проведенный пространственный анализ взаимосвязи регионов в процессах развития минерально-сырьевого комплекса с использованием автокорреляции по методике Морана позволил установить в РФ перспективные центры по добыче нефти и газа (Республика Саха, Сахалинская, Томская, Астраханская, Самарская, Оренбургская области), золота и металлических руд (Красноярский, Забайкальский и Камчатский край, Республика Бурятия и Кемеровская область), угля (республики Коми, Саха и Бурятия, Новосибирская область, Красноярский край), не учтенные Стратегией пространственного развития РФ на период до 2025 года в качестве приоритетных минерально-сырьевых центров.

Выводы. Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года в качестве приоритетных территорий пространственного развития минерально-сырьевого комплекса рассматривает только республики Саха (Якутия), Коми и Татарстан, Красноярский, Хабаровский край, Ненецкий, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий, Чукотский автономные округа, Тюменскую, Кемеровскую, Иркутскую, Амурскую, Магаданскую и Сахалинскую области. При этом совершенно игнорируется развитие минерально-сырьевого комплекса части регионов Южного, Уральского и Сибирского макрорегионов. Территориальные системы, образующие Уральский макрорегион, имеют высокие показатели уровня добычи полезных ископаемых и являются перспективными минерально-сырьевыми центрами страны, обладающими для этого всеми необходимыми ресурсами и тесными связями с другими регионами по переработке добываемого сырья.

Ключевые слова: межрегиональные взаимосвязи; минерально-сыревой комплекс РФ; пространственная автокорреляция; Стратегия пространственного развития РФ до 2025 года.

Особенности пространственного развития минерально-сырьевого комплекса в России. Добыча и переработка минеральных ресурсов является одной из самых доходных отраслей промышленности, а сами минерально-сырьевые ресурсы – важнейшим национальным достоянием и значимой статьей экспорта большинства стран. Во многих из них развитие минерально-сырьевого комплекса относится к числу важнейших приоритетных общенациональных направлений [1]. К таким странам относится и Российская Федерация. Доминирование добычи сырой нефти и природного газа в структуре ее минерально-сырьевого комплекса объясняется огромными запасами данного сырья. По запасам газа Россия занимает первое место в мире – более 32 % – и обеспечивает 30 % его мировой добычи. Запасы нефти составляют почти 13 %, угля – 11 % от мировых разведанных

запасов. По запасам угля Россия занимает третье место в мире после США и Китая; по разведанным запасам железных руд – первое место; меди – третье место в мире после Чили и США. [2].

Для большинства видов полезных ископаемых характерна неравномерность распределения запасов и объектов добычи по территории страны. Так, запасы нефти сосредоточены главным образом в Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции – в ХМАО и ЯНАО (около 70 % запасов), частично в Волго-Уральской (Татарстан, Башкортостан, Удмуртия) и Тимано-Печорской (Республика Коми). На этих же территориях сосредоточено почти 90 % добычи нефти [3]. Россия обладает значительной минерально-сырьевой угольной базой, однако разведанные запасы высококачественных коксующихся углей локализуются только в Кузнецком (Кемеровская область), Канско-Ачинском (Красноярский край, Кемеровская и Иркутская область), Печорском (Республика Коми) и Южно-Якутском (Якутия) бассейнах. Крупные угольные бассейны Тунгусский (Красноярский край, Якутия и Иркутская область), Ленский и Зырянский (Якутия), расположенные в регионах со слаборазвитой инфраструктурой, остаются невостребованными, 70 % российских запасов и добычи углей обеспечивают Кузнецкий и Канско-Ачинский бассейны. Для регионов Центральной России и Урала уголь является дефицитным. При всей неравномерности распределения нефтегазоносные и угольные бассейны занимают весьма значительные территории.

Месторождения твердых полезных ископаемых и отдельных их видов занимают несопоставимо меньшие площади. Запасы многих видов твердых полезных ископаемых сосредоточены лишь в нескольких или даже единичных федеральных округах и субъектах РФ: уран – Забайкальский край и Республика Бурятия (95 % российских запасов), железные руды – Белгородская и Курская области (67 %), хромовые руды – Республика Карелия, Мурманская область (67 %), марганцевые руды – Кемеровская область, Красноярский край (70 %), титан – Республика Коми (67 %) и Забайкальский край (25 %), цирконий – Забайкальский край, Томская область, Республика Тыва (90 %), медь – Красноярский и Забайкальский край (70 %), Оренбургская область, Республика Башкортостан (16 %), свинец – Красноярский край, Республика Бурятия, Забайкальский край (80 %), цинк – Республика Бурятия (70 %), никель – Красноярский край (95 %) [4].

Данные Федеральной службы государственной статистики подтверждают, что крупнейшие месторождения полезных ископаемых сосредоточены в Уральском, Сибирском и Дальневосточном федеральных округах. Однако, по мнению ряда ученых, перспективными для развития минерально-сырьевого комплекса являются не только указанные макрорегионы. Так, В. Н. Беляев, О. В. Бурый, С. В. Дорошенко и А. Г. Шеломенцев наиболее перспективными с точки зрения развития минерально-сырьевого комплекса видят Дальневосточный федеральный округ (золото, серебро, алмазы, уголь, олово, железо); Сибирский федеральный округ (железо, медь, полиметаллы, золото, серебро, уголь, марганец, редкие металлы); Уральский федеральный округ (железо, хромиты, медь, полиметаллы, золото, серебро, уголь, марганец, редкие металлы, титан, фосфориты); Северо-Западный федеральный округ (хромиты, алмазы, золото, бокситы, титан, молибден); Центральный федеральный округ (железо, уголь, цирконий); Южный федеральный округ (уголь, цирконий, титан, золото); Приволжский федеральный округ (уголь, бокситы, титан, марганец, бариты). О. В. Петров в своем исследовании обращает внимание на наличие в РФ субъектов с высоким и выше среднего уровнем освоения минерально-сырьевой базы (ХМАО и ЯНАО, Ненецкий АО,

Мурманская, Иркутская, Томская, Свердловская, Челябинская области, Республика Саха), а также на субъекты, которые имеют дальнейшие перспективы освоения минерально-сырьевых ресурсов (Чукотский АО, Омская, Новосибирская, Амурская области, Еврейская автономная область).

Большинство крупных месторождений полезных ископаемых в перспективных минерально-сырьевых центрах обладают развитой инфраструктурой, за исключением территорий Крайнего Севера, Западной Сибири, Дальнего Востока, но, по мнению сторонников сырьевой теории роста, в отсталых районах экономический рост обычно начинается с бума в сфере добычи природных ресурсов, который привлекает труд и капитал. По мере продолжения роста прибыли сырьевого сектора реинвестируются в местную инфраструктуру и в отрасли, создающие добавленную стоимость. А также, по мнению некоторых исследователей, освоение МСЦ определяет развитие всех базовых отраслей российской экономики, способствует созданию новых рабочих мест и является необходимым условием для совершенствования военно-промышленного комплекса государства и создания необходимого стратегического запаса и потенциала; создает необходимые предпосылки для дальнейшего развития инфраструктуры России, укрепления национального присутствия в отдаленных регионах и защиты отечественных геополитических интересов. На основании этого можно заключить: даже не имея достаточной инфраструктуры, данные территории могут считаться перспективными [5].

Однако несмотря на многочисленные исследования, принятая в феврале 2019 года Стратегия пространственного развития РФ на период до 2025 года (*Стратегия пространственного развития РФ на период до 2025 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 13 февраля 2019 г. № 207-р*) в качестве перспективных территорий пространственного развития минерально-сырьевого комплекса рассматривает только:

- Республику Коми и Татарстан, Красноярский край, Ненецкий, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа, а также Тюменскую и Иркутскую области (добыча нефти и природного газа);
- Кемеровскую и Сахалинскую области (добыча угля);
- Иркутскую, Амурскую и Магаданскую области, Хабаровский край, Чукотский автономный округ и Республику Саха (добыча золота и металлических руд).

В данных региональных системах в рамках Стратегии предполагается формирование минерально-сырьевых центров (МСЦ), то есть территорий одного или нескольких муниципальных образований, в пределах которых расположена совокупность разрабатываемых и планируемых к освоению месторождений и перспективных площадей, связанных общей существующей и планируемой инфраструктурой и имеющих единый пункт отгрузки добываемого сырья или продуктов его обогащения в федеральную или региональную транспортную систему. По сути, Стратегией пространственного развития РФ предполагается формирование МСЦ на тех территориях, которые уже долгое время специализируются на добывче полезных ископаемых. При этом игнорируются связанные с ними регионы, в которых добываемые полезные ископаемые обрабатываются, через которые осуществляется их транспортировка и т. д. Значительная часть перспективных в плане развития минерально-сырьевого комплекса территорий Урала осталась без должного внимания (Свердловская, Челябинская, Оренбургская области, Пермский край, Республика Башкортостан). Исследованиями научных сотрудников Института экономики УрО РАН еще в 2012 г. обоснована необходимость формирования МСЦ в данных регионах. Те межрегиональные связи, на важность раз-

вития которых делается акцент в Стратегии пространственного развития РФ на период до 2025 года, к сожалению, не раскрываются.

Несмотря на наличие достаточно широкого спектра работ в области пространственного взаимодействия между региональными системами в Российской Федерации [6–8], проблема исследования межрегиональных взаимосвязей в процессах добычи полезных ископаемых методами пространственного анализа и моделирования не получила должного внимания. Исследование пространственных особенностей развития минерально-сырьевого комплекса, поиск основных центров его концентрации, пространственное моделирование межрегиональных кооперационных связей с данными центрами для реализации Стратегии пространственного развития РФ до 2025 года и стали основными задачами данного исследования.

Методический подход к исследованию межрегиональных взаимосвязей в развитии минерально-сырьевого комплекса РФ. Анализ научной литературы, представленный в работе [8], позволил установить три наиболее используемых теоретико-методических подхода к исследованию межтерриториальных взаимосвязей: пространственное автокорреляционное и авторегрессионное моделирование (пространственная эконометрика), пространственное агент-ориентированное и имитационное моделирование социально-экономических процессов в пространстве на основе межотраслевого баланса. Несмотря на существенное содержательное отличие данных методических подходов, объединяющим их звеном являются формируемые пространственные автокорреляционные и авторегрессионные функциональные взаимосвязи между исследуемыми объектами. Данное исследование показало, что методический подход, предполагающий использование таких инструментов, как пространственная автокорреляция и авторегрессия, является базовым подходом при исследовании взаимосвязей между территориальными системами различного уровня по исследуемым социально-экономическим процессам. Исследование особенностей межрегионального взаимодействия в процессах развития минерально-сырьевого комплекса будет построено с использованием данного инструментария по апробированному в ранней работе авторов алгоритму, основными этапами которого являются:

1. *Исследование структуры анализируемых процессов с использованием регрессионного анализа по методу наименьших квадратов.* Основной целью исследования на данном этапе является анализ и моделирование основных направлений развития минерально-сырьевого комплекса РФ.

2. *Пространственная автокорреляция субъектов РФ по основным направлениям развития минерально-сырьевого комплекса.* Ее исследование позволит установить наличие взаимосвязи между региональными системами по добыче угля, сырой нефти, природного газа, металлических руд, направление данной связи, определить центры локализации процессов добычи указанных природных ископаемых и зоны их влияния. Формируемая на данном этапе диаграмма рассеивания Морана позволит выявить пространственные приоритеты развития минерально-сырьевого комплекса. Проведение пространственной автокорреляции предполагается с использованием методики П. Морана и стандартизированной матрицы расстояний по дорогам между административными центрами субъектов РФ. Исследования авторов показали, что использование других типов матриц расстояний (линейных расстояний, по смежным границам между ними при помощи бинарных переменных) не приводит к кардинально отличающимся результатам от используемой авторами методики.

Данный анализ предполагает:

– расчет глобального индекса автокорреляции регионов I_G [9, 10]:

$$I_G = \frac{N}{\sum_i \sum_j W_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j W_{ij} (x_i - \mu)(x_j - \mu)}{\sum_i (x_i - \mu)^2}, \quad (1)$$

где N – число регионов; W_{ij} – элемент матрицы пространственных весов для регионов i и j ; μ – среднее значение показателя; x_i – анализируемый показатель одного региона; x_j – анализируемый показатель другого региона;

– расчет локальных индексов автокорреляции Морана I_{Li} для поиска взаимосвязанных территориальных систем в процессах добычи полезных ископаемых [11, 12]:

$$I_{Li} = N \frac{(x_i - \mu) \sum_j W_{ij} (x_j - \mu)}{\sum_i (x_i - \mu)^2}, \quad (2)$$

– анализ пространственной автокорреляции между регионами с помощью диаграммы рассеивания Морана (рис. 1), позволяющей распределить исследуемые объекты по четырем категориям (НН, HL, LL, LH) в зависимости от объема добычи полезных ископаемых и особенностей пространственной локализации добычи.

По оси абсцисс диаграммы откладываются стандартизованные Z -значения исследуемого показателя, а по оси ординат – значения пространственного фактора W_z [13]. Согласно данной диаграмме территории с высокой концентрацией объемов добычи полезных ископаемых, так называемые «полюса роста», находятся в квадранте HL. Однако к ним предлагаем относить не все территории, попавшие в данную категорию, а только те, значение локального индекса автокорреляции которых находится выше верхней границы разброса отклонения его значений, оцененных по всем регионам:

$$I_{Li} > \left(\bar{I}_{Li} + \sqrt{\frac{\sum (I_{Li} - \bar{I}_{Li})^2}{n}} \right). \quad (3)$$

Это позволит отобрать из всей совокупности региональных систем, попавших в данный квадрант, территории, обладающие действительно высокими объемами добычи полезных ископаемых, являющиеся полюсами роста для других территориальных систем.

Согласно методологии пространственной автокорреляции Морана объекты, располагающиеся в квадрантах НН и LH, являются взаимосвязанными с выявленными полюсами роста (зоной взаимовлияния). Однако опыт использования данного инструмента показывает, что в данные категории территориальных систем часто попадают территории с низкими значениями локальных индексов Морана. Поэтому к действительно взаимосвязанным региональным системам из находящихся в квадрантах НН и LH предлагаем относить только те территории, локальные индексы автокорреляции которых превышают среднее значение. Приверка выявленных межрегиональных взаимосвязей будет осуществляться с помощью корреляционного анализа с использованием временных рядов и построе-

ния карты пространственной автокорреляции региональных систем по основным направлениям развития минерально-сырьевого комплекса с изображением сетевыми линиями взаимосвязанных территорий по локальному индексу Морана (выше среднего уровня).

Результаты исследования межрегиональных взаимосвязей в процессах развития минерально-сырьевого комплекса РФ. Основными направлениями развития минерально-сырьевого комплекса в России, как показало исследование статистических данных, являются добыча угля, сырой нефти и природного газа, металлических руд и прочих полезных ископаемых, таких как алмазы, уран и др. Исследование межрегиональных взаимосвязей в процессах развития данных направлений с помощью пространственной автокорреляции позволило получить следующие результаты (табл. 1).



Рис. 1. Диаграмма рассеивания П. Морана
Fig. 1. Morans catterchart

Рассчитанные глобальные индексы Морана по добыче сырой нефти и природного газа, металлических руд свидетельствуют о наличии тесной взаимосвязи между исследуемыми регионами, а p -значения подтверждают статистическую значимость выявленной взаимосвязи (p -значения не превышают критическое значение 0,05). Межрегиональная взаимосвязь в процессах добычи угля является не такой тесной, как по нефти, газу и металлическим рудам. Рассмотрим особенности взаимосвязей между региональными системами по выявленным направлениям развития минерально-сырьевого комплекса в РФ. Исследование пространственной автокорреляции между региональными системами по добыче сырой нефти и природного газа позволило выявить территории-полюса роста (квадрант HL), отличающиеся высокими показателями добычи нефти и газа, находящиеся в окружении территорий с низкими показателями их добычи (рис. 2).

К таким территориям были отнесены Республика Саха, Татарстан, Красноярский край, Иркутская, Сахалинская, Томская, Астраханская, Самарская, Оренбургская области. Тюменская область, ХМАО, ЯНАО, Пермский край, Республика Коми, Удмуртия и Башкортостан, граничащие с данной группой регионов, формируют группу регионов с очень высокими объемами добычи сырой нефти и природного газа (квадрант НН). Два региона из этой группы (ХМАО и ЯНАО) являются тесно связанными с регионами из квадранта HL, так как их локальные индексы автокорреляции превышают среднее значение. Рассмотренные регионы с высокими показателями добычи сырой нефти и природного газа оказывают сильное влияние на Свердловскую, Челябинскую, Курганскую, Московскую, Омскую и Тверскую области, республики Хакасия и Бурятия, располагающиеся в квадранте LH. Данные регионы тесно связаны с территориальными системами, входящими в группы HL и НН.

Таблица 1. Результаты пространственной автокорреляции субъектов РФ по добыче сырой нефти и природного газа, металлических руд и угля

Table 1. The results of spatial autocorrelation of constituent entities of the Russian Federation for the extraction of crude oil and natural gas, metal ores and coal

Показатель	Индекс Морана	z-оценка	p-значение	Дисперсия
Добыча сырой нефти и природного газа	0,415311	7,228838	0,000000	0,003495
Добыча металлических руд	0,109948	2,602297	0,009260	0,002198
Добыча угля	0,024561	1,792169	0,073106	0,000417

Пространственная автокорреляция позволила выявить основные центры добычи нефти и природного газа (Республика Саха, Татарстан, Красноярский край, Иркутская, Сахалинская, Томская, Астраханская, Самарская, Оренбургская области) и тесно связанные с ними регионы (ХМАО, ЯНАО, Тюменская область, Республика Коми, Башкортостан, Удмуртия и Пермский край). Представленные регионы являются перспективными МСЦ в области добычи нефти и газа, поскольку обладают высокими показателями добычи данного вида ископаемых и устойчивыми межрегиональными связями. Стратегия пространственного развития РФ не учитывает регионы, обладающие высоким потенциалом добычи нефти и газа (Республику Саха, Сахалинскую, Томскую, Астраханскую, Самарскую, Оренбургскую области), а также тесные межрегиональные связи центров добычи с другими регионами. Республика Саха имеет на своей территории 34 месторождения углеводородного сырья. По прогнозам ученых, к 2030 г. объем добычи газа составит 35,5 млрд м³, а нефти – выше 20 млн т [14]. В Сахалинской области, в частности на Сахалинском шельфе, в настоящее время открыто 6 нефтегазовых месторождений и 2 газовых. Подтвержденные запасы нефти составляют объем более 300 млн т, газа – более 560 млрд м³ [15]. Томская область имеет на своей территории 131 месторождение углеводородного сырья, из них: 102 – нефтяные месторождения, 21 – нефтегазоконденсатное, 8 – газоконденсатные месторождения. При этом 112 месторождений относятся к категории малых. Нераспределенный фонд недр в настоящее время составляет 151,4 км². В настоящее время в Томской области, по подсчетам специалистов, разведенность извлекаемых запасов составляет 42 %, в том числе по нефти – 39,6 %, свободному по газу – 44,8 %. Выработанность запасов по нефти составляет 46 %, по свободному газу – 21 %. Начальные суммарные извлекаемые ресурсы составляют 2,4 млрд т условных углеводородов, из них: 1,6 млрд т нефти; 671,6 млрд м³ свободного газа, 54,8 млн т

конденсата, остальное – растворенный в нефти газ. Начальные разведанные запасы категории А + В + С в Томской области на 1 января 2014 г. составляют: 698,5 млн т нефти, 365,1 млрд м³ природного газа, 34,6 млн т конденсата [16]. Ресурсный потенциал углеводородов Астраханской области на сущее является самым крупным на европейской территории Российской Федерации. Его размер оценивается в более чем 6 трлн м³ газа и 1,3 млрд т нефти. Сыревую базу региона составляют 11 месторождений: 4 газоконденсатных, 4 нефтяных и 3 газовых [17]. В Самарской области чисится 280 месторождений нефти, на балансе нефтедобывающих предприятий – 144 месторождения. Извлекаемые запасы природного газа промышленных категорий – 3 млрд м³. Прогнозные ресурсы пород с кондиционным битумонасыщением составляют 920 млн т. В недрах Оренбургской области разведано более 2500 месторождений 75 видов полезных ископаемых.



Рис. 2. Картографическое изображение диаграммы рассеивания Морана по объему добычи сырой нефти и природного газа по субъектам РФ за 2017 год

Fig. 2. A cartographic image of the Moran dispersal diagram in terms of crude oil and natural gas production by constituent entities of the Russian Federation for 2017

В регионе ежегодно добывается более 17 млн т сырой нефти, что составляет 3,7 % от общероссийского объема нефтедобычи. Предприятия нефтепереработки ежегодно изготавливают более 4 млн т качественных нефтепродуктов, соответствующих мировым требованиям [18]. Данные территории обладают высокими показателями добычи нефти и сырого газа, но ряд территорий, например Сахалинская и Астраханская области, требуют существенных инвестиций для реализации максимального потенциала добычи полезных ископаемых. Связано это в первую очередь с трудностью добычи нефти и сырого газа, в Сахалинской области огромные запасы углеводородов находятся на Сахалинском шельфе, в море, в Астраханской области – на Каспии.

Межрегиональные взаимосвязи в процессах добычи углеводородного сырья обусловлены в первую очередь процессами добычи, транспортировки и переработки нефти и сырого газа. Территории HH, HL являются центрами добычи углеводородного сырья, а регионы LH и LL оказывают услуги по транспортировке нефти, имея на своей территории компрессорные станции, линейные производ-

ственno-диспетчерские станции, нефтеперекачивающие станции и нефтеперерабатывающие заводы.

Расчет и оценка пространственной автокорреляции между субъектами РФ по объемам добычи золота и металлических руд позволили выявить три пространственных центра, кластера добычи данного вида полезных ископаемых: «Северо-западный» (ядром являются Мурманская область и Республика Карелия); «Урало-Приволжский» (ядро формируют Свердловская, Челябинская и Оренбургская области, Республика Башкортостан); «Сибирский-Дальневосточный» (ядром является Кемеровская область), составляющие квадрант HL (рис. 3).



Рис. 3. Картографическое изображение диаграммы рассеивания Морана по объему добычи золота и металлических руд по субъектам РФ

Fig. 3. A cartographic image of the Moran scattering diagram in terms of gold and metal ore production by subjects of the Russian Federation

Урало-Приволжский макрорегион (Свердловская, Челябинская и Оренбургская области, Республика Башкортостан) оказывает сильное влияние на Курганскую и Тюменскую области, входящие в квадрант LH, образуя с ними единый кластер тесно взаимосвязанных регионов. Дальневосточный кластер добычи золота и металлических руд формирует Кемеровская область и связанные с ней регионы из квадранта HH с высокими значениями добычи данного вида полезных ископаемых (Амурская, Иркутская области, Хабаровский, Красноярский, Забайкальский, Камчатский край, республики Саха и Бурятия, Чукотский автономный округ). Принятая Стратегия пространственного развития РФ в качестве приоритетных территорий пространственного развития минерально-сырьевого комплекса в области добычи золота и металлических руд рассматривает только часть регионов, образующих Дальневосточный кластер (Иркутскую, Амурскую и Магаданскую области, Хабаровский край, Чукотский автономный округ и Республику Саха), игнорируя связанные с ними регионы (Красноярский, Забайкальский и Камчатский край, Республику Бурятия и Кемеровскую область). При реализации пространственной стратегии считаем целесообразным формирование и развитие МСЦ и на территории Уральского и Северо-западного кластеров.

Данные территории обладают существенными запасами золота и имеют огромный ресурсный потенциал, так, например, Красноярский край имеет валовую потенциальную ценность балансовых запасов золота более 10 млрд долл. (с прогнозными ресурсами – более 20 млрд долл.) [19]. На территории Забайкальского края государственным балансом (01.01.2018 г.) учтено 442 месторождения золота с суммарными запасами 1 306 715 кг и забалансовыми – 321 053 кг [20]. Камчатский край имеет разведанные балансовые запасы золота (коренные + россыпные месторождения) в размере 213 573 кг, а минерально-сырьевой потенциал составляет 239 157,5 млн р. [21]. Государственным балансом запасов полезных ископаемых по состоянию на 01.01.2016 г. на территории Республики Бурятия учитываются 313 месторождений золота с балансовыми запасами категории А + В + С₁ – 49 345 кг, категории С₂ – 91 968 кг и забалансовыми – 16 380 кг [22].



Рис. 4. Картографическое изображение диаграммы рассеивания Морана по объему добычи угля по субъектам РФ за 2017 год

Fig. 4. A cartographic image of the Moran dispersal chart by the volume of coal production by subjects of the Russian Federation for 2017

В Кемеровской области Государственным балансом учтено 148 месторождений золота, из них собственно золоторудных 10, россыпных 128, комплексных золотосодержащих 8 и хвостов-отвалов 2. Суммарные запасы золота в них составляют около 162 т. Запасы собственно золоторудных коренных месторождений около 48,5 т (29,9 %), россыпных месторождений – 42,7 т (26,4 %) и комплексных – 70,8 т (43,7 %) [23].

Автокорреляционный анализ процессов добычи угля в субъектах РФ за 2017 г. позволил установить три пространственных центра добычи данного полезного ископаемого (рис. 4): «Южный» (в Ростовской области), «Урало-Приволжский» с ядром в Республике Коми и зоной влияния в ХМАО и «Сибирский-Дальневосточный» (с ядром в Кемеровской области, тесной взаимосвязью с Красноярским и Забайкальским краем, республиками Саха и Хакасия, Новосибирской и Сахалинской областями, а также зоной влияния на территории Сибирского и Дальневосточного макрорегионов).

Исследование межрегиональных взаимосвязей субъектов РФ в процессах добычи угля показало, что приоритетными в данной области МСЦ являются не только Кемеровская и Сахалинская области, признанные таковыми Стратегией пространственного развития РФ на период до 2025 года, но и Республика Коми, Новосибирская область, Красноярский край, республики Саха и Бурятия. Республика Коми имеет на своей территории запасы угля в размере 7048,97 млн т [24]. Новосибирская область по прогнозам к 2025 г. сможет добывать до 28 млн т угля ежегодно. Также решается вопрос с развитием транспортной инфраструктуры, связанный с планами по увеличению угледобычи, в том числе в Сибири и на Дальнем Востоке. Совершенствование логистики, транспортной инфраструктуры для угольной отрасли страны предполагает в том числе расширение пропускной способности БАМа, реконструкцию Транссиба, строительство морских портов с учетом синхронизации сроков их ввода со сроками ввода угледобывающих мощностей. По данным Министерства энергетики в Красноярском крае функционируют 192 угольных предприятия, из которых 121 предприятие производит добычу открытым способом, а 71 – закрытым. Часть Тунгусского угольного бассейна, что находится в Красноярском крае, расположена на севере региона в труднодоступных районах, поэтому он слабо обследован и изучен. Существует мнение, что этот бассейн самый крупный в мире, но на данный момент не проведены соответствующие исследования, подтверждающие это. Добыча угля ведется в Кайерканском, Котуйском, Кокуйском и других менее крупных угольных разрезах. Уголь этого бассейна потребляется близлежащими районами, главным образом Мотыгинским и Норильским районами края [25]. В настоящее время на территории Республики Саха (Якутия) добывается около 12,6 млн т угля (в том числе 11,7 млн т в Южно-Якутском регионе), из которых используется на территории Якутии 2,6 млн т (20,6 %), на экспорт – 5,6 млн т (более 44 %) в страны Азиатско-Тихоокеанского региона. Разведанные запасы угля только в Южной Якутии составляют 4609,5 млн т, в том числе коксующихся марок 4056,5 млн т, энергетических углей 553,0 млн т [26]. Республика Бурятия обладает достаточно большими разведенными запасами каменных и бурых углей, в том числе и для наиболее экономичной открытой отработки, разведано 4 месторождения каменного угля и 10 месторождений бурого угля. По состоянию на 01.01.2010 г. балансовые запасы угля составляют 1722,7 млн т, из них 64 % бурого и 36 % каменного угля. Обеспеченность республики балансовыми запасами угля при добыче 4–5 млн т в год составляет сотни лет. На территории Республики Бурятия выделяются три наиболее крупных по масштабам промышленной угленосности района: Гусиноозерско-Загустайский, Тугнуйский и Тункинский. В настоящее время ни в одном из трех не ведется добыча. Шахта «Гусиноозерская» закрыта в 1997 г., разрез «Хольбоджинский» – в 2000 г. Действующий разрез «Тугнуйский» отрабатывает Олонь-Шибирское месторождение, находящееся в Забайкальском крае. Республика Бурятия обладает достаточно большими разведенными запасами каменных и бурых углей, в том числе для более экономичной открытой отработки [27]. Данные регионы имеют тесные взаимосвязи с остальными территориальными системами Сибири и Востока, которые следует учитывать при реализации пространственной стратегии. Межрегиональные взаимодействия на данных территориях связаны с процессами транспортировки угля. В частности, больше половины добываемого в России угля уходит на экспорт. Так, в 2018 г. на экспорт было отправлено 193,2 млн т угольной продукции, из которых через морские порты было отгружено 64,7 % общего объема вывоза. Наиболее используемыми являются порты восточного и западного направления, что в свою очередь связано с крупнейшими странами-импортерами угля – Республика Корея, Китай и Япония [28].

Крупные угольные месторождения Ростовской области, Республики Коми и Кемеровской области (территории НН) взаимодействуют, соответственно, с территориями Краснодарского края (территория LL), Мурманской и Архангельской области (территории LL) и регионами Дальнего Востока (территории LH). Связано это с процессами транспортировки и отгрузки угля, так как данные территории обладают крупными морскими портами, расположенными сравнительно недалеко от стран-импортеров.

Установленные пространственные взаимосвязи между регионами по основным направлениям развития минерально-сырьевого комплекса в РФ обусловлены не только сложившейся спецификой пространственной локализации разведанных месторождений, но и пространственными особенностями инвестиционной деятельности предприятий в сфере добычи полезных ископаемых. Предыдущие исследования авторов подтверждают выявленные межрегиональные взаимосвязи



Рис. 5. Картографическое изображение диаграммы рассеивания Морана по инвестициям в добычу полезных ископаемых за 2017 год

Fig. 5. A cartographic image of the Moran dispersal chart by the volume of coal production by subjects of the Russian Federation for 2017

по добыче угля, сырой нефти, природного газа, золота и металлических руд с инвестициями в основной капитал в соответствующие регионы [8]. Картографическое изображение диаграммы рассеивания Морана по инвестициям в добычу полезных ископаемых представлено на рис. 5.

Основными центрами притяжения инвестиций в области добычи полезных ископаемых являются такие регионы, как Красноярский край, Республика Саха (Якутия), Коми, Татарстан, Сахалинская, Оренбургская, Самарская области, то есть те регионы, которые определены авторами как перспективные минерально-сырьевые центры РФ. Данные регионы обладают мощным инвестиционным потенциалом для развития минерально-сырьевого комплекса и тесно связаны с другими регионами, обладающими инвестиционными ресурсами для прогрессивного развития отрасли добычи полезных ископаемых (ХМАО, ЯНАО, Тюменской, Кемеровской и Иркутской областями). Такая же взаимосвязь между регионами прослеживается и по показателям добычи полезных ископаемых. Несмотря на то что

в данных регионах ведется добыча полезных ископаемых, осуществляются инвестиции в разработку месторождений, ряд указанных регионов не вошел в список перспективных территорий формирования минерально-сырьевых центров по Стратегии пространственного развития РФ на период до 2025 года.

Считаем, что при реализации Стратегии пространственного развития РФ на период до 2025 года необходимо помимо закрепленных в качестве приоритетных регионов учитывать и связанные с ними территориальные системы, входящие в квадрант НН диаграммы рассеивания Морана с локальным индексом автокорреляции выше среднего по субъектам РФ. Данные территориальные системы обладают высокими значениями объемов добычи полезных ископаемых, инвестиций в основной капитал и сложившейся инфраструктурой, межрегиональными взаимосвязями с регионами квадранта ЛН.

Заключение. Проведенный пространственный анализ взаимосвязи регионов в процессах развития минерально-сырьевого комплекса с использованием автокорреляции по методике Морана позволил установить группы взаимосвязанных регионов по добыче полезных ископаемых:

– в области добычи сырой нефти и природного газа: «Приволжский» (республики Татарстан, Коми, Удмуртия и Башкортостан, Пермский край, Самарская, Оренбургская области), «Уральский» (ХМАО, ЯНАО, Тюменская область), «Дальневосточный» (Республика Саха, Красноярский край, Иркутская, Сахалинская, Томская, Астраханская области);

– в области добычи угля: «Южный» (Ростовская область), «Уральский» (Республика Коми), «Сибирский-Дальневосточный» (Кемеровская, Новосибирская и Сахалинская области, Красноярский и Забайкальский край, республики Саха и Хакасия);

– в области добычи золота и металлической руды: «Северо-западный» (Мурманская область и Республика Карелия), «Урало-Приволжский» (Свердловская, Челябинская и Оренбургская области, Республика Башкортостан), «Сибирский-Дальневосточный» (Кемеровская, Амурская, Иркутская область, Хабаровский, Красноярский, Забайкальский, Камчатский край, республики Саха и Бурятия, Чукотский автономный округ).

Принятая в феврале 2019 г. Стратегия пространственного развития РФ на период до 2025 года в качестве приоритетных территорий пространственного развития минерально-сырьевого комплекса рассматривает только Республику Саха (Якутия), Коми и Татарстан, Красноярский, Хабаровский край, Ненецкий, Ханты-Мансийский и Ямalo-Ненецкий, Чукотский автономные округа, Тюменскую, Кемеровскую, Иркутскую, Амурсскую, Магаданскую и Сахалинскую области. При этом совершенно игнорируется развитие минерально-сырьевого комплекса части регионов Южного, Уральского и Сибирского макрорегионов. Несмотря на декларацию о важности и необходимости развития межрегиональных взаимосвязей в Стратегии пространственного развития РФ, формирование минерально-сырьевых центров на взаимосвязанных с крупнейшими центрами добычи полезных ископаемых территориях Стратегией не предполагается.

При реализации Стратегии пространственного развития, формирования и развития минерально-сырьевых центров важным является развитие и укрепление кооперационных связей с регионами, входящими в квадрант НН, так как данные территориальные системы отличаются высокими темпами и объемами добычи полезных ископаемых и окружены похожими по результатам развития территориями. Так, например, перспективным макрорегионом в области добычи сырой нефти и природного газа является Уральско-Сибирский макрорегион (клuster), который формируют Свердловская, Тюменская, Челябинская, Курганская обла-

сти, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа. Формирование и развитие минерально-сырьевых центров является сложной и важной задачей, реализация которой потребует развития существующих кооперационных взаимосвязей между территориальными системами.

Статья подготовлена в соответствии с планом НИР лаборатории моделирования пространственного развития территорий Института экономики УрО РАН на 2019 год.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чан Т. Х., Егорова М. С. Минерально-сырьевая база России. Влияние минерально-сырьевого комплекса на экономику страны // Молодой ученый. 2015. № 11.4. С. 226–229.
2. Чуйков А. Век минерального сырья // Аргументы недели. 2015. № 33. С. 3.
3. Петров О. В., Татаркин А. И. Инновационная модель расширенного воспроизведения минерально-сырьевых базы Российской Федерации // Стратегия выделения и ресурсное обеспечение минерально-сырьевых центров на территории Российской Федерации: круглый стол. 25–26 ноября 2010 г. Санкт-Петербург: ВСЕГЕИ, 2010. С. 29–37.
4. Кимельман С. А., Неженский И. А. Минерально-сырьевой потенциал Российской Федерации в вещественном и стоимостном выражении // Открытое образование. 2011. № 2-2. С. 257–260.
5. Петров О. В. Об эффективном использовании минерально-сырьевого потенциала недр России // Вестник ЧелГУ. 2010. № 2. С. 20–28.
6. Рапаков Г. Г., Лебедева Е. А., Горбунов В. А., Абдалов К. А., Мельничук О. В. Анализ пространственных кластеров и идентификация выбросов с помощью геоинформационных технологий // Вестник Череповецкого государственного университета. 2018. № 5(86). С. 25–35.
7. Балаш В. А., Файзлиев А. Р. Пространственная корреляция в статистических исследованиях // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2008. № 4 (23). С. 122–125.
8. Наумов И. В. Исследование межрегиональных взаимосвязей в процессах формирования инвестиционного потенциала экономического роста территорий методами пространственного моделирования // Экономика региона. 2019. № 3. С. 720–735.
9. Moran P. Notes on continuous stochastic phenomena // Biometrika. 1950. No. 37(1/2). P. 17–23. <https://doi.org/10.2307/2332142> 1950
10. Anselin L. Local indicators of spatial association—LISA // Geogr. Anal. 1995. No. 27(2). P. 93–115. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
11. Geary R. The contiguity ratio and statistical mapping // Inc. Stat. 1954. No. 5(3). P. 115–146. <https://doi.org/10.2307/2986645>
12. Anselin L. The Moran scatterplot as an ESDA tool to assess local instability in spatial association // In: Spatial Analytical Perspectives on Gis in Environmental and Socio-Economic Sciences. 1996. P. 111–125.
13. Damodar N., Gujarati. Basic econometrics. The McGraw-Hill Companies. New York. 2004. No. 4. P. 1002.
14. Коржубаев А. Г., Филимонова И. В., Мищенко М. В. Современная стратегия комплексного освоения ресурсов нефти и газа Востока России // Бурение и нефть. 2011. № 11. С. 24–28.
15. Меткин Д. М. Экономическая оценка углеводородных месторождений шельфа о. Сахалин // Записки Горного института. 2007. Т. 173. С. 184–187.
16. Шарф И. В., Гринкевич Л. С. Оценка потенциала добычи трудноизвлекаемых запасов нефти Томской области // Экономика региона. 2016. № 1. С. 201–210.
17. Тараксина Ю. В. Топливно-энергетический комплекс Астраханской области: состояние и перспективы развития // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия «Экономика». 2011. № 1. С. 117–123.
18. Арапбаева Г. Г., Арапбаев З. Т. Тенденции развития нефтегазовой промышленности в Оренбургской области // Вестник ОГУ. 2014. № 4 (165). С. 159–164.
19. Ашихмин А. А., Погонин В. В. Разработка механизмов стимулирования инвестиций в проекты освоения месторождений золота Красноярского края // ГИАБ. 1999. № 4. С. 177–179.
20. Корчагина Д. А. Состояние и прогноз развития минерально-сырьевой базы золота Забайкальского края // Отечественная геология. 2019. № 4. С. 3–13.
21. Ширкова Е. Э., Ширков Э. И., Дьяков М. Ю. Природно-ресурсный потенциал Камчатки, его оценка и проблемы использования в долгосрочной перспективе // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2014. № 35. С. 5–21.
22. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2016 года. Вып. 29. Золото. Т. VII. Сибирский Федеральный округ. Ч. 7. Республика Бурятия. М., 2016. С. 180.
23. Черных А. И., Кураев А. А. Состояние и перспективы освоения минерально-сырьевой базы золота Кемеровской области // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. 2010. № 3. С. 10.
24. Калинин Е. П. Минерально-сырьевой потенциал Республики Коми на современном этапе // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2010. № 6. С. 10–17.

25. Власенко А. В., Скрябин В. В., Пашук О. В. Состояние и перспективы угледобывающей промышленности в Красноярском крае // Проблемы современной экономики и менеджмента: сб. матер. I Междунар. науч.-практ. конф. 2017. С. 35–40.
26. Голубенко А. В., Новиков М. В. Перспективы использования угля в топливно-энергетическом комплексе Республики Саха (Якутия) // ГИАБ. 2009. № 12. С. 495–502.
27. Тубчинов Б. Н., Ширапова С. Д. Перспективы использования бурого угля в Республике Бурятия, особенности современного этапа развития естественных и технических наук: сб. науч. трудов по матер. Междунар. науч.-практ. конф. / под ред. Е. П. Ткачевой. 2018. С. 191–193.
28. Таразанов И. Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь–декабрь 2018 года // Уголь. 2019. № 3 (1116). С. 64–79.

Поступила в редакцию 5 сентября 2019 года

Сведения об авторах:

Наумов Илья Викторович – кандидат экономических наук, руководитель лаборатории моделирования пространственного развития территорий Института экономики УрО РАН. E-mail: ilia.naumov@list.ru

Красных Сергей Сергеевич – младший научный сотрудник лаборатории моделирования пространственного развития территорий Института экономики УрО РАН. E-mail: sergeykrasnykh@yahoo.com

DOI: 10.21440/0536-1028-2019-8-108-124

The research of interregional relationships in the development of the mineral resource complex of the Russian Federation

Ilia V. Naumov¹, Sergei S. Krasnykh¹

¹ Institute of Economics UB RAS, Ekaterinburg, Russia.

Abstract

The research aims to study and model inter-regional interconnections in the development of mineral resource complex of the Russian Federation and determine the main vectors of their development for the implementation of RF Spatial Development Strategy for the period up to 2025.

The research methodology is based on spatial econometrics tools application, such as: spatial autocorrelation of RF subjects in the main areas mineral resource complex development.

Results. The spatial analysis of regions interconnection in the development of the mineral resource complex with the use of autocorrelation according to Moran method allowed us to establish RF promising centers for oil and gas production (Sakha, Sakhalin, Tomsk, Astrakhan, Samara, and Orenburg regions), gold and metal ore (Krasnoyarsk, Transbaikal and Kamchatka regions, the Republic of Buryatia and the Kemerovo region), coal (Komi Republic, Sakha and Buryatia, Novosibirsk Region, Krasnoyarsk Krai). These territories are not considered by the Strategy for Spatial Development of the Russian Federation for the period up to 2025 as priority mineral resource centers.

Summary. The spatial development strategy of the Russian Federation for the period until 2025 considers only the Republic of Sakha (Yakutia), Komi and Tatarstan, Krasnoyarsk, Khabarovsk Territory, Nenetsky, Khanty-Mansiysk and Yamalo-Nenets, Chukotka Autonomous Districts, Tyumen, Kemerovo, Irkutsk, Amur, Magadan and Sakhalin regions as priority territories for the spatial development of the mineral resource complex. At the same time, mineral resources development of a number of regions in the Southern, Ural and Siberian macro-regions is ignored. The territorial systems that make up the Ural macro-region have high levels of mineral production and are promising mineral resource centers of the country, which have all the necessary resources and close ties with other regions in processing the extracted raw materials.

Key words: interregional relationships; mineral and raw materials complex of RF; spatial autocorrelation; RF Spatial Development Strategy until 2025.

Acknowledgements. The research has been carried out in accordance with the research plan of the Laboratory for Spatial Development of Territories, Institute of Economics UB RAS for 2019.

REFERENCES

1. Chan T. H., Egorova M. S. Russian mineral base. The influence of the mineral resources sector on the country's economy. *Molodoj uchenyj = Young Scientist.* 2015; 11.4: 226–229. (In Russ.)
2. Chuikov A. The century of the minerals. *Argumenty nedeli = Arguments of the Week.* 2015; 33: 3. (In Russ.)
3. Petrov O. V., Tatarkin A. I. An innovative model for the expanded reproduction of the mineral resource base in the Russian Federation. In: *The strategy of finding and resourcing mineral resources centers at the territory of the Russian Federation: round table, 25–26 November, 2010.* St. Petersburg: VSEGEI Publishing; 2010. p. 29–37. (In Russ.)

4. Kimelman S. A., Nezhenskii I. A. Mineral resources potential of the Russian Federation in material and monetary terms. *Otkrytoe obrazovanie = Open Education*. 2011; 2-2: 257–260 (In Russ.)
5. Petrov O. V. On the effective use of mineral resources potential of Russian subsoil. *Vestnik ChelGU = Bulletin of Chelyabinsk State University*. 2010; 2: 20–28. (In Russ.)
6. Rapakov G. G., Lebedeva E. A., Gorbulov V. A., Abdalov K. A., Melnichuk O. V. Spatial cluster analysis and emission detection by using geoinformation technology. *Vestnik Cherepovetskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of the Cherepovets State University*. 2018; 5 (86): 25–35. (In Russ.)
7. Balash V. A., Faizliev A. R. The spatial correlation in statistical researches. *Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo sotsialno-ekonomiceskogo universiteta = Bulletin of the Saratov State Socio-Economic University*. 2008; 4 (23): 122–125 (In Russ.)
8. Naumov I. V. Investigation of the interregional relationships in the processes of shaping the territories' investment potential using the methods of spatial modelling. *Ekonomika regiona = Economic of Region*. 2019; 3: 720–735. (In Russ.)
9. Moran P. Notes on continuous stochastic phenomena. *Biometrika*. 1950; 37(1/2): 17–23. Available from: <https://doi.org/10.2307/2332142> 1950
10. Anselin L. Local indicators of spatial association—LISA. *Geogr Analis*. 1995; 27(2): 93–115. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
11. Geary R. The contiguity ratio and statistical mapping. *Inc Stat.* 1954; 5(3): 115–146. Available from: <https://doi.org/10.2307/2986645>
12. Anselin L. The Moran Scatterplot as an ESDA Tool to Assess Local Instability in Spatial Association. In *Spatial Analytical Perspectives on Gis in Environmental and Socio-Economic Sciences*. 1996. p.111–25.
13. Damodar N., Gujarati. Basic Econometrics. *The McGraw-Hill Companies*. New York. 2004; 4: 1002.
14. Korzhubaev A. G., Filimonova I. V., Mishenin M. V. Modern strategy of integrated development of oil and gas resources of the Russian East. *Burenie i neft = Drilling and oil*. 2011; 11: 24–28 (In Russ.)
15. Metkin D. M. Economic evaluation of hydrocarbon deposits of Sakhalin shelf. *Zapiski Gornogo instituta = Journal of Mining Institute*. 2007. 184–187. (In Russ.)
16. Sharf I. V., Grinkevich L. S. Assessing the Extraction Potential of Tomsk Region's Difficult-To-Obtain Oil Reserves. *Ekonomika regiona = Economy of Region*. 2016; 1: 201–210. (In Russ.)
17. Taraskina Y. V. Fuel and energy complex of the astrakhan region: state and prospects of its development. *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, nauchnyj zhurnal seriya «Ekonomika» = Bulletin of the Astrakhan State Technical University, a scientific journal series "Economics"*. 2011; 1: 117–123. (In Russ.)
18. Aralbaeva G. G., Aralbaev Z. T. Trends in the development of oil and gas industry in the orenburg region. *Vestnik OGU = Bulletin of Orenburg State University*. 2014; 4(165): 159–164 (In Russ.)
19. Ashimin A. A., Pogonin V. V. Developing the mechanisms of stimulating investments into the projects of goldfields development of Krasnoyarsk Krai. *Gornyi informatsionno-analiticheskii biulleten (nauchno-tehnicheskii zhurnal) = Mining Informational and Analytical Bulletin (scientific and technical journal)*. 1999; 4. (In Russ.)
20. Korchagina D. A. Trans-Baikal area gold mineral base status and development forecast. *Otechestvennaya geologiya = National Geology*. 2019; 4: 3–13. (In Russ.)
21. Shirkova E. E., Shirkov E. I., Diakov M. Yu. Kamchatka's natural resource potential assessment and the problems of its use in the long term. *Issledovaniya vodnyh biologicheskikh resursov Kamchatki i severo-zapadnoj chasti Tihogo okeana = Studies of aquatic biological resources of Kamchatka and the Northwest Pacific*. 2014; 35: 5–21. (In Russ.)
22. State register of mineral resources in the Russian Federation as of January 2016. Issue 29. Gold. Vol. 7. Siberian Federal District. Part. 7. The Republic of Buryatia. Moscow; 2016. (In Russ.)
23. Chernykh A. I., Kuraev A. A. State and prospects of gold mineral resource base development in the Kemerovo region. *Geologiya i mineralno-syrievye resursy Sibiri = Geology and mineral resources of Siberia*. 2010; 3: 10. (In Russ.)
24. Kalinin E. P. Mineral and raw materials potential of the Republic of Komi at the present time. *Vestnik Instituta geologii Komi NC UrO RAN = Bulletin of the Institute of Geology of Komi Scientific Center, Ural Branch of RAS*. 2010; 6: 10–17. (In Russ.)
25. Vlasenko A. V., Skriabin V. V., Patsuk O. V. The state and prospect of coal-mining industry in the Krasnoyarsk Krai. *Problemy sovremennoj ekonomiki i menedzhmenta = Problems of modern economics and management*. 2017; 35–40 (In Russ.)
26. Golubenko A. V., Novikov M. V. Perspectives for the use of coal in fuel and energy complex of the Republic of Sakha (Yakutia). *Gornyi informatsionno-analiticheskii biulleten (nauchno-tehnicheskii zhurnal) = Mining Informational and Analytical Bulletin (scientific and technical journal)*. 2009; 12: 495–502. (In Russ.)
27. Tubchinov B. N., Shirapova S. D. *The prospects of using brown coal in the Republic of Buryatia, the features of the modern stage of natural and engineering sciences development: Proceedings of International science to practice conference*. 2018: 191–193. (In Russ.)
28. Tarazanov I. G. Russia's coal industry performance for January – December, 2018. *Ugol = The Coal*. 2019; 3(116): 64–79. (In Russ.)

Information about authors:

Ilia V. Naumov – PhD (Economics), Supervisor of the Laboratory for Spatial Development of Territories, Institute of Economics UB RAS. E-mail: ilia_naumov@list.ru

Sergei S. Krasnykh – senior researcher, Laboratory for Spatial Development of Territories, Institute of Economics UB RAS. E-mail: sergeykrasnykh@yahoo.com

Для цитирования: Наумов И. В., Красных С. С. Исследование межрегиональных взаимосвязей в процессах развития минерально-сырьевого комплекса Российской Федерации // Известия вузов. Горный журнал. 2019. № 8. С. 108–124. DOI: 10.21440/0536-1028-2019-8-108-124

For citation: Naumov I. V., Krasnykh S. S. The research of interregional relationships in the development of the mineral resource complex of the Russian Federation. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Gornyi zhurnal = News of the Higher Institutions. Mining Journal.* 2019; 8: 108–124 (In Russ.). DOI: 10.21440/0536-1028-2019-8-108-124