

## СОВРЕМЕННАЯ ОЦЕНКА РЕСУРСОВ И ПРОИЗВОДСТВА СВИНЦА И ЦИНКА В ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ

АРХИПОВ Г. И.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт горного дела Дальневосточного отделения Российской академии наук  
(Россия, г. Хабаровск, ул. Тургенева, 51)

**Цель работы.** Анализ и оценка современного состояния использования ресурсов свинца и цинка Дальневосточного региона, месторождения которых разрабатываются на территории Приморского края в течение многих лет.

**Методика.** Для оценки возможности или необходимости использования дальневосточных ресурсов свинца и цинка в отечественной свинцово-цинковой промышленности или экспорте их добычи использовано сравнение с данными о минерально-сырьевой базе свинца и цинка, их производстве, потребности и использовании в России и в мире, сопоставлены данные о ресурсах Дальневосточного региона, России и мира.

**Результаты и их анализ.** В регионе имеются достаточно существенные запасы и ресурсы свинца и цинка для создания региональной свинцово-цинковой промышленности. Необходимо развивать внутрорегиональное использование сырья до производства конечной продукции. Настоящее состояние отрасли нуждается в инновационном развитии и новой структурной организации.

**Выводы.** Потенциал минерально-сырьевых ресурсов свинца и цинка в регионе при наличии эффективной стратегии их использования может внести вклад в ускоренное развитие Дальнего Востока и стать одним из факторов изменения геополитического значения восточной части России.

**Ключевые слова:** свинец; цинк; месторождения; ресурсы; добыча; оценка; Дальневосточный регион.

По оценке ведущих НИИ и Роснедра Министерства природных ресурсов и экологии (МПР) РФ, выявленные в Дальневосточном регионе месторождения содержат около 4 % национального богатства недр России [1]. Количество только рудных месторождений достигает 1200. Освоение рудных минеральных ресурсов на территории региона придает определенную динамику его социально-экономическому развитию, обеспечивает занятость населения, позволяет делать отчисления в бюджеты различных уровней, имеет градообразующее значение. Анализ уровня и полноты использования выявленных природных минерально-сырьевых ресурсов с учетом их потенциала закономерно принадлежит важное место в исследованиях экономики региона. Выбор ресурсов свинца и цинка определен тем, что эти полезные ископаемые разрабатываются на территории Приморского края в течение многих десятилетий и их анализ имеет практическое значение.

Месторождения, в которых содержатся свинец и цинк, показаны на рис. 1 и в табл. 1 [2, 3]. На территории Приморского края находится более 20 разведанных месторождений свинца и цинка. Месторождения Николаевское, Партизанское, Порфиритовая зона, Верхнее, Южное, Светлый отвод, Майминовское принадлежат ГМК «Дальполиметалл» и разрабатываются. Месторождение Вознесенское принадлежит компании «Русал» как плавиковошпатовое, разрабатывается, но цинковые руды складировались без переработки (с 2013 г. разработка месторождения приостановлена для модернизации производства). Большая часть не распределенных сейчас месторождений (Арсеньевское, Верхнее, Силинское, Смирновское, Щербаковское и др.) ранее разрабатывалась на тот или иной вид сырья или на комплекс компонентов, в том числе на олово, свинец, цинк, медь.

Запасы свинца в крае составляют более 1,5 млн т, цинка – 2,2 млн т. Ресурсы свинца оценены в 1,6 млн т, цинка – в 2,5 млн т. Около половины запасов содержит месторождение Николаевское. Содержание свинца в его рудах колеблется от 1,5 до 8,7 %, цинка – от 1,96 до 7,22 %. Руды содержат и другие извлекаемые полезные компоненты: медь, кадмий, висмут, олово, индий, серебро.



Рис. 1. Месторождения, рудные районы и перспективные на свинец и цинк зоны Дальневосточного региона. На врезке – Дальнегорский рудный район:

цифрами обозначены районы и зоны: I – Крестовая; II – Беринговская и Чегутунская; III – Чаплинская; IV – Берелехский; V – Седян-Куельская; VI – Тас-Хайахтахская; VII – Таскано-Омулевская и Приколымская; VIII – Юдомо-Майская; IX – Челасино-Малтанская; X – Аяно-Шевлинская; XI – Чагойанский; XII – Козлово-Кроноцкий; XIII – Асача-Лопткинская; XIV – Курильская; XV – Среднесахалинская; XVI – Шебунинская; XVII – Анивская; XVIII – Самаргинская; XIX – Колумбе-Малиновская; XX – Уссурийская; XXI – Верхнеуссурийский; XXII – Ханкайская; XXIII – Дальнегорская; XXIV – Посъетская [4]

Fig. 1. Deposits, ore districts and prospective zone regarding lead and zinc in the Far East region. In the insert – Dal'negoorskoye ore district:

the numbers indicate regions and zones: I – Krestovaia; II – Beringovskaia and Chegutunskaiia; III – Chaplinskaiia; IV – Berelekhskii; V – Sedian-Kuel'skaia; VI – Tas-Khaiaktakhkaia; VII – Taskano-Omulevskaiia and Prikolymskaia; VIII – Iudomo-Maiskaia; IX – Chelasino-Maltanskaia; X – Aiano-Shevlińskaia; XI – Chagoianskii; XII – Kozlovo-Kronotskii; XIII – Asacha-Loptkinskaia; XIV – Kuril'skaia; XV – Srednesakhalińskaia; XVI – Shebuninskaiia; XVII – Anivskaia; XVIII – Samarginskaiia; XIX – Kolumbe-Malinovskaia; XX – Ussuriiskaia; XXI – Verkhneussuriiskii; XXII – Khankaiskaia; XXIII – Dal'negorskaiia; XXIV – Pos'etskaia [4]

Ведущим предприятием по добыче и переработке свинцово-цинковых руд в крае является горно-металлургическая компания «Дальполимметалл», которая кроме рудников имеет предприятия «Центральная обогатительная фабрика» и

«Свинцовый завод». Годовая добыча руды компанией в прежние годы достигала 955 тыс. т, в том числе на руднике Николаевский – до 500 тыс. т. Обоганительная фабрика имеет фактическую годовую производительность более 700 тыс. т руды (проектная 1200 тыс. т) и производит свинцовый (более 12 тыс. т) и цинковый (более 19 тыс. т) концентраты, попутно в свинцовый концентрат извлекаются серебро, висмут, медь, в цинковый – серебро и кадмий. Мощность обоганительной фабрики позволяет выпускать не менее 20 тыс. т свинца и 32 тыс. т цинка в концентрате. На предприятии «Свинцовый завод» в конце 1990-х гг. из концентратов

**Таблица 1. Основные месторождения свинца и цинка Дальневосточного региона\***  
**Table 1. The main deposits of lead and zinc in the Far East region**

Месторождение	Запасы, тыс. т		Месторождение	Запасы, тыс. т	
	свинца	цинка		свинца	цинка
<i>Приморский край</i>			Ново-Монастырское	5	11
Николаевское	608	684	Придорожное	1	0,5
Партизанское	125	344	Вознесенское	–	210
Зимнее	140 (115)	206 (169)	<i>Республика Саха (Якутия)</i>		
Красногорское	124	182	Сардана	592	1926
Щербаковское	121 (117)	89 (82)	Прогноз	145	35
Смирновское	93 (85)	134 (123)	Верхне Менкече	143	174
Фасольное	92	111	Зарница	135	132
Южное	88	87	Кутинское	65	47
Встречное	38	42	<i>Хабаровский край</i>		
Светлый отвод	37	37	Фестивальное	4,4	1,9
Силинское	26 (19)	36 (26)	Перевальное	21	–
Левицкое	26	35	Придорожное	0,7	0,5
Майминовское	61	72	Джатовское	56	93
Порфириновая зона	14	24	Ниванджинское	31	29
Второе Советское	7	13	<i>Магаданская область</i>		
Дальнетаежное	7	11	Дукатское	83	80
Августовское	6	11	Гольцовое	66	14
Арсеньевское	2	5	Мечта	32	34
Верхний рудник	1	5	Тидид	19	28

\* Данные ВСЕГЕИ, ИАЦ «Минерал» и др. источников (округлены); в скобках указаны остаточные запасы на начало 2013 г.

производился свинец; цинк завод не выпускал. В перспективе предполагалась реконструкция завода с увеличением мощности по выпуску свинца до 78,8 тыс. т в год. Однако по экономическим причинам план не был осуществлен, и производство свинца из первичных руд сократилось до 1,4 тыс. т. Завод перешел на производство свинца из аккумуляторного лома. Этот вторичный свинец (объемом около 1 тыс. т в год, а планировалось довести его количество до 10 тыс. т в год) отправляется в основном на аккумуляторный завод в г. Комсомольск-на-Амуре. Весь производимый объем свинцового и цинкового концентратов предприятие экспортирует в Республику Корею, Японию, Китай.

Минерально-сырьевая база ГК «Дальполиметалл» сосредоточена на близлежащей территории. Ресурсы свинца и цинка, по данным компании, показаны в табл. 2.

Возможность прироста запасов существует на всех месторождениях, эксплуатируемых ГМК «Дальполиметалл», и на прилегающих площадях. Компания считает наиболее перспективным в этом отношении Партизанское месторождение. На месторождении Августовское, рудопрооявлениях Южно-Солонцовое, Сарафанное требуется доразведка. Перспективен Черемшанский рудный узел с прогнозными ресурсами в 26 млн т свинцово-цинково-серебряных руд. Названные объекты находятся в радиусе 20–40 км от обогатительной фабрики и отличаются высоким качеством руд по содержанию полезных компонентов и обогатимости. Геологоразведочные работы на свинец и цинк на названных объектах ведутся в основном за счет средств ГМК «Дальполиметалл», в меньшем объеме – за счет средств федерального бюджета. Росгеология в 2015–2017 гг. изучала перспективную на свинец, цинк, серебро Арцевскую площадь с прогнозными ресурсами 340 тыс. т свинца, 700 тыс. т цинка, 3300 т серебра.

В 2016 г. ГМК «Дальполиметалл» произвела 13 765 т свинцового концентрата и 25 512 т цинкового концентрата. Доход от продажи составил 2,5 млрд р. В 2017 г. производство было примерно на том же уровне.

**Таблица 2. Минерально-сырьевая база ГМК «Дальполиметалл»\***  
**Table 2. Mineral-raw base of MMC DALPOLIMETALL**

Категория запасов и ресурсов	Объем руды, тыс. т	Содержание		
		Свинец, %	Цинк, %	Серебро, г/т
Запасы категорий В + С <sub>1</sub> + С <sub>2</sub>	24 888	2,73	3,58	59,5
Минеральные ресурсы измеренные + указанные (по JORC)	25 204	2,72	3,57	59,7
Запасы подтвержденные + вероятные (по JORC)	25 632	1,94	2,90	47,2

\* Данные сайта компании (дата обращения – май 2018 г.)

В Республике Саха (Якутия) наибольшие запасы при высоких содержаниях свинца (среднее содержание в рудах 3,23 %) и цинка (10,5 %) имеет месторождение Сардана: запасы свинца составляют почти 600 тыс. т, цинка – более 1900 тыс. т. С 2007 г. месторождение принадлежало компании «Сибирские цветные металлы», которая предполагала выполнить разведку в течение пяти лет и начать в 2014 г. промышленное производство 300 тыс. т цинкового и 100 тыс. т свинцового концентрата ежегодно. Позже «Восточно-Сибирская компания» планировала в 2017 г. ввести в строй ГОК мощностью 500 тыс. т руды в год. Месторождение пока не разрабатывается. Запасы цинка и свинца Якутии учитываются в 5 месторождениях и составляют: цинка – более 2 млн т, свинца – 2,3 млн т. Разрабатываемых месторождений нет. Подготавливаются к освоению месторождения Прогноз (владеет компания «Прогноз-Серебро», принадлежащая канадской Silver Bear Resources), Верхне Менкече (компания «ГеоПроМайнинг»), Сардана.

В Хабаровском крае свинец и цинк содержат оловорудные месторождения Комсомольского оловорудного района. На обогатительной фабрике компании «Дальолово» свинцовые и цинковые концентраты выделялись в 1990-х гг. Накоплены значительные объемы отвальных хвостов обогащения, содержащих свинец и цинк (более 100–115 тыс. т свинца и цинка). В различных геолого-структурных зонах края выявлены многочисленные небольшие месторождения и рудопрооявления свинца и цинка (Лугун, Пуханил, Юдома, Чайтынское и др.).

В Магаданской области учтено 4 месторождения, руды которых содержат попутные свинец и цинк.

Таким образом, в регионе имеются достаточно существенные запасы и ресурсы свинца и цинка для создания региональной свинцово-цинковой промышленности. По данным организаций МПР РФ – Росгеолфонда, Информационно-аналитического центра «Минерал», ВСЕГЕИ, запасы свинца учитываются в 34 месторождениях и составляют около 2,3 млн т, запасы цинка – в 28 месторождениях, составляют более 4 млн т. Более 90 % запасов региона сосредоточены в Приморском крае. Запасы свинца находятся в 9 средних месторождениях (масштаб запасов до 1 млн т в каждом) и в более 20 мелких объектов. По цинку одно месторождение является крупным (более 1 млн т), восемь – средними (0,5–1 млн т), остальные – мелкими. Прогнозные ресурсы свинца по региону составляют около 2,6 млн т, цинка – примерно 5,2 млн т. Месторождения в основном рассредоточены на значительной площади региона, но образуют значительную концентрацию в Дальнегорском рудном районе Приморского края. Добыча в последние годы (2008–2017 гг.) составляла: по концентратам свинца – 10–16 тыс. т ежегодно, по концентратам цинка – 14–32 тыс. т. Основной объем добычи обеспечивает предприятие ГК «Дальполиметалл».

Для оценки возможности или необходимости использования дальневосточных ресурсов свинца и цинка в отечественной свинцово-цинковой промышленности приведем данные о минерально-сырьевой базе свинца и цинка, их производстве, потребности и использовании в России. Всего в России насчитывается более 100 преимущественно свинцовых и примерно 150 преимущественно цинковых месторождений (часто это одни и те же месторождения). Месторождений, содержащих более 1 млн т запасов свинца, – 3, более 1 млн т запасов цинка, – 13, они составляют более 75 % всех запасов свинца и цинка России, которые по свинцу составляют 19,5 млн т (прогнозные ресурсы – около 40 млн т), по цинку – 60,3 млн т (прогнозные ресурсы – около 110 млн т). Наибольшее количество крупных месторождений с высоким содержанием свинца и цинка (а также меди, серебра, золота и др.) находится в Алтайском крае – Корбалихинское, Зареченское, Степное, Захаровское, Таловское, Рубцовское (закрыто). Корбалихинское месторождение – одно из самых богатых по содержанию цинка: его запасы оцениваются в 26 млн т полиметаллической руды, содержащей почти 470 тыс. т свинца, 2,2 млн т цинка, 330 тыс. т меди. На его базе может работать рудник (строится) мощностью в 1,5 млн т руды в год с выпуском около 120 тыс. т цинкового и 16 тыс. т медного концентратов. Месторождения Бурятии (Озерное, Холоднинское, Назаровское, Кызыл-Таштыгское, Нойон-Тологойское) так же, как и алтайские, имеют высокие содержания полезных компонентов. С 2009 г. корпорация «Металлы Восточной Сибири» (группа «Метрополь») осваивает месторождение Озерное, запасы которого составляют по свинцу – 1,31 млн т (при содержании свинца 1,25 %), цинку – 6,9 млн т (6,57 %), серебру – 3,9 тыс. т (содержание серебра 37,6 г/т). В 2010 г. был введен в эксплуатацию ГОК мощностью 1 млн т руды в год, но выход на проектную мощность (около 45 тыс. т черного свинца в год) пока не состоялся. Задерживается освоение и других месторождений.

Добыча свинцовых руд в России составляет около 180–240 тыс. т ежегодно, производство свинцового концентрата – до 320 тыс. т, производство рафинированного свинца – до 110 тыс. т в год. Более 75 % российского свинца добывают на Горевском месторождении (Красноярский край), остальное – на Ново-Широкинском, Степном, Николаевском, Партизанском месторождениях. Перерабатывающие предприятия извлекают свинец в свинцовый и медно-свинцовый, реже в свинцово-цинковый концентрат. На долю России приходится не более 4 % мировой добычи свинца. В России нет заводов по переработке первичного свинца, поэтому руды и концентраты свинца вывозятся за рубеж. Первый отечественный

завод по производству свинца из концентратов Горевского месторождения планируется построить в г. Сорске (Республика Хакасия), строительство сдерживается из-за негативного отношения к нему местных жителей. Весь металлический свинец и его сплавы в стране получают из вторичного сырья (в основном на заводе «Электроцинк» во Владикавказе, дочернем предприятии Уральской горно-металлургической компании – УГМК). Утилизация отработанных аккумуляторов осуществляется еще рядом предприятий. В 2016 г. новый свинцовый завод мощностью 30 тыс. т перерабатываемых аккумуляторов в год был построен в Ленинградской области эстонским фондом Ecomet Invest. Более 70 % выпущенного в России металлического свинца (примерно 95 тыс. т) идет на экспорт. Россия ввозит рафинированный свинец в объеме менее 1 тыс. т. Потребление рафинированного свинца в России составляет примерно 16 тыс. т в год. Относительно небольшая внутренняя потребность России в свинце полностью удовлетворяется его производством из вторичного сырья. Стратегия развития цветной металлургии России на 2014–2020 гг. и до 2030 г. предполагает рост потребления рафинированного свинца в России не более чем на 5 % в год. Экспортные поставки прогнозируются на уровне 80–85 % от производства.

**Таблица 3. Соотношение ресурсов свинца и цинка Дальневосточного региона с российскими и мировыми, млн т**

**Table 3. Correlation of lead and zinc resources of the Far East region, Russia, and worldwide, million t**

Минеральное сырье	Мир			Россия					Дальневосточный регион		
	Резервы	Ресурсы	Годовая добыча	Запасы	Ресурсы	Доля в мировых, %	Годовая добыча	Обеспеченность	Запасы	Ресурсы	Доля в российских, %
Свинец	88	2000	4,7	19	35	20	До 0,20	Достаточная	2,3	2,6	10
Цинк	230	1900	12–13	60	100	25	До 0,36	Достаточная	4,0	5,2	5

Добыча цинка в концентратах на российских месторождениях составляет около 350–360 тыс. т в год (около 2,5 % от мировой). Основное производство обеспечивают предприятия УГМК (Гайский ГОК, Учалинский ГОК, Святогор, Башкирская медь, Уралэлектромедь, Сибирь-Полиметаллы и др.). Основным переработчиком цинковых концентратов является завод «Электроцинк», часть концентратов направляется на Челябинский цинковый завод. Производство рафинированного цинка составляет до 250 тыс. т в год (около 3 % мирового производства). Потребление рафинированного цинка в России составляет примерно 225 тыс. т в год. Цинк и сплавы на его основе потребляют сталепрокатные комбинаты, производящие оцинкованный прокат и прокат с полимерным покрытием. Экспорт цинковых руд и концентратов из России составляет 70–140 тыс. т. Основными экспортёрами являются ГМК «Дальполиметалл» и «Сибирь-Полиметаллы». Ежегодно до 50 тыс. т рафинированного цинка экспортируется из России и около 30 тыс. т в Россию ввозится.

Для представления о позиции России на мировом рынке свинца и цинка приведем данные [5] об их мировых резервах (вероятные и доказанные запасы) и ресурсах (примерно запасы категории С2 российской классификации), добыче и производстве и используем данные о мировых ценах [6], конъюнктуре [7–11]. Резервы свинца на 2018 г. составляют 88 млн т, добыча последних лет – на уровне 4,7 млн т, цинка – 230 млн т и 12,6–13,4 млн т соответственно. Ресурсы свинца

исчисляются в 2 млрд т, цинка – в 1,9 млрд т. Главным мировым производителем и потребителем свинца и цинка является Китай, далее следуют Австралия, США, Перу, Мексика. В мире насчитывается около 15 компаний, производящих свинец в концентратах в объеме 10–260 тыс. т в год и более 20 компаний, производящих цинковые концентраты в объеме 40–740 тыс. т ежегодно.

В табл. 3 показано соотношение ресурсов свинца и цинка Дальневосточного региона с российскими и мировыми.

Рынок свинца и цинка, как и весь рынок минерального сырья, подвержен циклическим колебаниям. По данным International Lead and Zinc Study Group, в мире периодически существует и дефицит, и профицит концентратов свинца и цинка в несколько десятков тыс. т, но в целом мир, а вместе с ним и Россия, надежно обеспечен на многие десятилетия свинцом и цинком. На мировом рынке свинца и цинка происходят разнонаправленные и довольно значительные колебания цен. В 2001–2017 гг. цена на свинец находилась в интервале 476–3235 дол/т (пик пришелся на 2007 г.), на цинк – 886–3235 дол/т (пик 4400 дол/т был в декабре 2006 г.). В 2016 г. 1 т свинца стоила 1819 дол, в 2017 г. – 2309 дол. Цинк в 2016 г. был самым быстрорастущим в цене промышленным цветным металлом: в течение января–октября 2016 г. его цена выросла на 60 % (на Лондонской бирже цинк стоил 2320 дол/т). Среднегодовая цена цинка в 2016 г. составила 2093 дол/т, в 2017 г. – 2896 дол/т.

**Таблица 4. Показатели производства и реализации основной продукции предприятием «Дальполиметалл» в 2013 и 2014 гг.\***

**Table 4. Indicators of manufacture and realization of basic products by Dalpolimetall in 2013 and 2014**

Продукция	Произведено продукции			Реализовано продукции				Средне- годовая цена на рынке, дол/т
	Объем, т	Стоимость, тыс. р.	Себесто- имость, р./т	Объем, т	Стои- мость, тыс. р.	Цена реализа- ции, р./т	Цена реали- зации, дол/т	
<i>2013 год</i>								
Свинцовый концентрат	14 260	1 967 298,0	74 846	15 754	1 093 000	69 379	2174	2143
Цинковый концентрат	29 709	545 793,0	18 371	29 325,1	500 599	17 071	535	1909
<i>2014 год</i>								
Свинцовый концентрат	16 368	974 798,7	59 555	15 873,6	1 118 348	70 453	1825	2094
Цинковый концентрат	29 213	590 612,8	20 217	28 559,4	691 312	24 206	627	2163

\* По данным отчетов, опубликованных на сайте; цена реализации, дол/т, рассчитана по среднегодовому курсу ЦБ в 2013 г. – 31,9063 р./дол, в 2014 г. – 38,6025 р./дол.

Учитывая приведенные данные, можно сделать некоторые выводы об использовании ресурсов региона. До 1990-х гг. Приморский край был одним из основных субъектов в СССР по производству и поставке свинцовых и цинковых концентратов, несмотря на высокую себестоимость и транспортные расходы. Современное состояние свинцово-цинковой отрасли в регионе таково, что не позволяет считать ее существенным экономическим фактором как для ДФО, так и для Приморского края, в валовом региональном продукте которого добыча полезных ископаемых составляет 2–2,5 % (большая часть этого дохода приходится на уголь), инвестиции в основной капитал по отрасли «добыча полезных ископа-

емых» – 1,4–1,8 млрд р. (из общих инвестиций по краю 123–140 млрд р.). ГК «Дальполиметалл» стремится укрепить свою позицию в горно-металлургической отрасли. Однако по данным отчетов предприятия за 2013 г. и 2014 г. видно, что его положение нестабильно, несмотря на случающиеся не только отрицательные (падение цен на минеральное сырье), но и положительные (падение курса рубля по отношению к доллару) изменения конъюнктуры (табл. 4).

Существенно поддержать свинцово-цинковую отрасль региона можно в случае разведки новых месторождений с рудами высокого качества. Несмотря на имеющиеся сложности, использование ресурсов свинца и цинка региона имеет благоприятные перспективы для инновационного развития. Очевидно, что необходимо строительство собственных металлургических предприятий по переработке концентратов для внутрирегионального использования сырья до изготовления конечной пользовательской продукции. В регионе вследствие его пространственной и экономической изоляции можно создавать новые промышленные отрасли, для которых есть сложившиеся материальные основы и предпосылки – минерально-сырьевые ресурсы рудных полезных ископаемых и спрос на многие виды металлопродукции. Основываясь на том, что добыча свинца и цинка в регионе – традиционный и «самодостаточный», несмотря на существующие проблемы, вид деятельности, можно сделать вывод о необходимости кардинальных решений и по вопросам новой организации отрасли, управления специализированным и многоотраслевым холдингом, который взял бы в сферу своих интересов все известные и перспективные месторождения и объекты свинца и цинка, включая их оценку, разведку, создание современной базы их переработки (возможно, на основе активов компании «Дальполиметалл» или новой базы высоких технологий в Комсомольском районе Хабаровского края в комплексе с оловянным, медным, никелевым, редкометалльным производствами), а также производство конечной продукции. О строительстве в районе Солнечного ГОКа в Хабаровском крае химико-металлургического производства с получением широкой номенклатуры продуктов на основе полиметаллических руд месторождений Дальнего Востока и Забайкалья говорилось еще в 1982 г. [12]. Как считают эксперты, потенциал минерально-сырьевых ресурсов региона, в том числе свинца и цинка, при наличии эффективной стратегии их использования может стать значительным фактором изменения геополитического значения восточной части России и это необходимо учитывать в отношении стран Азиатско-Тихоокеанского региона.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Богатство недр России. Минерально-сырьевой и стоимостный анализ: пояснительная записка к геолого-экономическим картам. СПб.: ВСЕГЕИ, 2007. 550 с.
2. Nokleberg W. J., Bundtzen T. K., Eremin R. A., et al. Metallogenesis and Tectonics of the Russian Far East, Alaska, and the Canadian Cordillera // USGS Professional Paper. 2005. Vol. 1697. 428 p.
3. Архипов Г. И. Минеральные ресурсы горнорудной промышленности Дальнего Востока. Стратегическая оценка возможностей освоения. Хабаровск: ИГД ДВО РАН, 2017. 820 с.
4. Металлогения Дальнего Востока России / В. И. Сухов [и др.]. Хабаровск: Дальневосточный НИИ минерального сырья, 2000. 217 с.
5. Mineral commodity summaries 2018: U.S. Geological Survey. URL: <https://doi.org/10.3133/70194932> (дата обращения 30.04.2018).
6. MetalMiner. Sourcing & Trading Intelligence for Global Metals Markets. URL: <https://agmetminer.com/zinc-price> (дата обращения 20.05.2018).
7. Politics and economics in the Russian Far East: changing ties with Asia-Pacific. Edited by Tsuneo Akaha. Publisher: Routledge, 2002. 256 p.
8. Russia and East Asia: informal and gradual integration. Edited by Anna Vasilieva, Tsuneo Akaha. Publisher: Routledge, 2014. 320 p.
9. Иванов А. В. Сибирь и Дальний Восток в интеграционных процессах АТР в новых условиях // Ежегодник ИМИ МГИМО. 2015. Вып. 4 (14). С. 16–21.
10. Архипов Г. И. Проблемы горнорудной отрасли Дальневосточного региона // Региональная экономика: теория и практика. 2016. № 6. С. 33–41.



11. Иванов А. И., Вартанян С. С., Черных А. И., Волчков А. Г., Кузнецов В. В., Серавина Т. В. Состояние и перспективы развития МСБ меди, цинка и свинца России // Разведка и охрана недр. 2016. № 9. С. 100–106.

12. Усков М. Е., Мардоян А. С., Мелик-Степанов Ю. Г. Вопросы развития черной и цветной металлургии в Хабаровском крае // Проблемы и основные направления комплексного развития и размещения производительных сил Хабаровского края до 2000 г.: науч.-практ. конф. Хабаровск, 1982. С. 15–17.

Поступила в редакцию 29 июня 2018 года

Для цитирования: Архипов Г. И. Современная оценка ресурсов и производства свинца и цинка в Дальневосточном регионе // Известия вузов. Горный журнал. 2018. № 8. С. 108–117.

#### Сведения об авторах:

**Архипов Геннадий Иванович** – кандидат геолого-минералогических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Института горного дела Дальневосточного отделения РАН. E-mail: arhipov@igd.khv.ru

### MODERN ASSESSMENT OF LEAD AND ZINC RESOURCES AND PRODUCTION IN THE FAR EAST REGION

**Arkhipov G. I.**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institute of Mining FEB RAS, Khabarovsk, Russia.

**Research aim** is to analyze and assess the modern state of lead and zinc resources use in the Far East region, the deposits of which are mined at the territory of Primorsky Krai within many years.

**Methodology.** In order to assess the possibilities and need for the use of the Far East resources of lead and zinc in the national lead-zinc industry or the export of their extraction, the comparison have been used with the data on mineral-raw base of lead and zinc, their production, need, and application in Russia and in the world, data on the resources of the Far East region, Russia, and worldwide have been compared.

**Results and analysis.** The region possesses significant reserves and resources of lead and zinc for the creation of the regional lead-zinc industry. It is necessary to develop the intraregional use of the raw material up to the final product manufacture. The present state of the branch needs innovative development and new structural organization.

**Conclusions.** The potential of lead and zinc mineral-raw resources in the region with the presence of efficient strategy of their use can contribute to the accelerated growth of the Far East and become one of the factors to change the geopolitical significance of the eastern part of Russia.

**Key words:** lead; zinc; deposits; extraction; assessment; the Far East region.

DOI: 10.21440/0536-1028-2018-8-108-117

#### REFERENCES

- [The wealth of Russian subsoil. Mineral-raw and value analysis: explanatory note to geological-economic maps]. St. Petersburg, VSEGEI Publ., 2007. 550 p. (In Russ.)
- Nokleberg W. J., Bundtzen T. K., Eremin R. A., et al. Metallogenesis and tectonics of the Russian Far East, Alaska, and the Canadian Cordillera. *USGS Professional Paper*, 2005, vol. 1697. 428 p.
- Arkhipov G. I. [Mineral resources of ore mining industry of the Far East. Strategic assessment of exploitation possibilities]. Khabarovsk, IM FEB RAS, 2017. 820 p.
- Sukhov V. I., Bakulin Iu. I., Loshak N. P., and others. [Metallogeny of the Russian Far East]. Khabarovsk, Far Eastern Scientific and Research Institute of Mineral Raw Materials Publ., 2000. 217 p.
- Mineral commodity summaries 2018: U.S. Geological Survey. Available at: <https://doi.org/10.3133/70194932> (Access date 30.04.2018).
- MetalMiner. Sourcing & Trading Intelligence for Global Metals Markets. Available at: <https://agmetminer.com/zinc-price> (Access date 20.05.2018).
- Politics and economics in the Russian Far East: changing ties with Asia-Pacific. Edited by Tsuneo Akaha. Publisher, Routledge, 2002. 256 p.
- Russia and East Asia: informal and gradual integration. Edited by Anna Vasilieva, Tsuneo Akaha. Publisher, Routledge, 2014. 320 p.
- Ivanov A. V. [Siberia and the Far East in the Asia-Pacific integration processes with regard to economic sanctions against Russia]. *Ezhgodnik IMI MGIMO – IIS Yearbook*, 2015, issue 4 (14), pp. 16–21. (In Russ.)
- Arkhipov G. I. [The problems of ore mining branch of the Far East region]. *Regional'naiia ekonomika: teoriia i praktika – Regional Economics: Theory and Practice*, 2016, no. 6, pp. 33–41. (In Russ.)

11. Ivanov A. I., Vartanian S. S., Chernykh A. I., Volchkov A. G., Kuznetsov V. V., Seravina T. V. [Condition and prospects of developing copper, zinc, and lead mineral-raw base in Russia]. *Razvedka i okhrana nedr – Prospect and Protection of Mineral Resources*, 2016, no. 9, pp. 100–106. (In Russ.)
12. Uskov M. E., Mardoian A. S., Melik-Stepanov Iu. G. [The problems of developing ferrous and nonferrous metallurgy in Khabarovsk Krai. Sci.-to-Pract. Conf. “Problems and Basic Directions of the Integrated Development and Distribution of Productive Forces in Khabarovsk Krai up to 2000”]. Khabarovsk, 1982, pp. 15–17. (In Russ.)

**Information about authors:**

**Arkhipov Gennadii Ivanovich** – Candidate of Geological-Mineralogical Sciences, Associate Professor, leading researcher of the Institute of Mining FEB RAS. E-mail: arhipov@igd.khv.ru

---