

УДК 553.04(553.777)

Перспективы производства лития и его соединений из сподуменового сырья России

Е. М. ДВИНСКИХ¹, Г. Б. КРЫЛОВ¹, А. Г. ВЛАДИМИРОВ²¹ОАО “Химико-металлургический завод”,
ул. Матросова, 30, Красноярск 660079 (Россия)

E-mail: krylov@khamz.ru

²Институт геологии и минералогии Сибирского отделения РАН,
проспект Академика Коптюга, 3, Новосибирск 630090 (Россия)

E-mail: vladimir@igm.nsc.ru

Аннотация

Проведена оценка современного рынка лития в России. Показано, что на сегодняшний день российский рынок лития преимущественно импортозависим. При этом выпускаемый “Красноярским химико-металлургическим заводом” гидроксид лития, производимый из импортного сырья, в основном реализуется за рубежом. Отмечается, что ввиду прогнозируемого роста потребления литиевой продукции целесообразно наращивать объемы производства лития из сподуменового сырья, получаемого на отечественных месторождениях. Проведено экономическое обоснование перехода на поставки отечественного сырья, рассчитаны показатели, обеспечивающие рентабельность и конкурентоспособность производства лития как для внутреннего, так и для внешнего рынка.

Ключевые слова: литий и его соединения, месторождения лития, технические параметры передела руд

ВВЕДЕНИЕ

Литий и его соединения относятся к важнейшим элементам, широко используемым в ядерной, электрохимической промышленности и в военной технике. Мировое производство литиевых продуктов ежегодно возрастает на 5–6 %, превысив в 2010 г. 123 тыс. т/год (в пересчете на карбонат лития). До середины 90-х годов прошлого века литий преимущественно добывался из пегматитового сырья. В России таким источником была сподуменовая руда Восточной Сибири (Завитинское месторождение). Переработка сподуменовой руды осуществлялась на “Забайкальском горно-обогатительном комбинате” (ЗабГОК), откуда сподуменовой концентрат поступал на “Красноярский химико-металлургический завод” (ХМЗ), а затем в виде гидроксида лития – на “Новосибирский завод химических концент-

ратов” (НЗХК) с получением металлического лития батарейного качества и его соединений (гидроксида лития, карбоната лития, хлоридов и гидридов). В 90-х годах прошлого века на мировом рынке появились поставщики дешевого карбоната лития, производимого из гидроминерального сырья: Чили (рапа салара Атакама), Аргентина (салары Омбре Мурэрто, Ринкон, Оларос) и Китай (минерализованные соляные озера Тибета).

Вместе с тем разработка литиевых пегматитов продолжается в Западной Австралии, Канаде, Финляндии и Зимбабве, потенциально новые месторождения открыты в Канаде и Португалии [1]. Только в России литиевая промышленность осталась без реально действующих горно-обогатительных комбинатов по переработке минерального сподуменпегматитового сырья, несмотря на высокий рудный потенциал Сибири [2, 3].

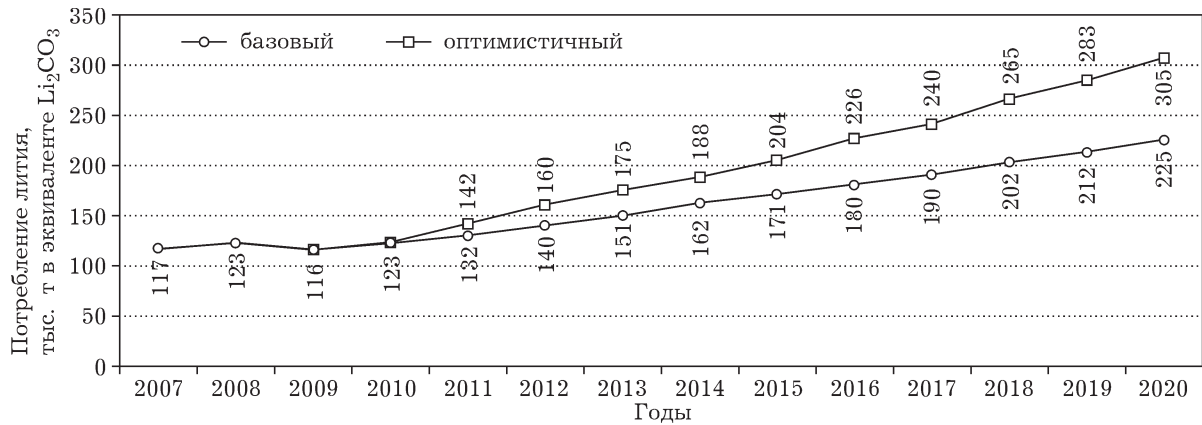


Рис. 1. Прогноз потребления лития до 2020 г. (по данным Roskill, оценке METALRESEARCH).

ПРОГНОЗ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЛИТИЯ ДО 2020 г.

Согласно базовому прогнозу Roskill (Великобритания) с корректировкой аналитиков компании METALRESEARCH, среднегодовой прирост мирового потребления карбоната лития составит 5–6 % и к 2020 г. вырастет на 83 % по отношению к 2010 г. – до 225 тыс. т. Эти показатели будут обеспечены за счет все возрастающего использования карбоната лития в химических источниках тока. Согласно оптимистическому сценарию, потребление лития к 2020 г. вырастет до 305 тыс. т при условии восстановления лития из отработанных химических источников тока и др. (рис. 1). Восстановление горно-обогатительного комплекса по переработке сподуменового сырья в России может в существенной мере повлиять на структуру мирового рынка лития.

ЦЕНОВОЙ АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ ДО 2013 г.

Традиционно цены на литиевую продукцию являются договорными и зависят от требований заказчика и качества материала, поэтому ценовая информация зачастую недоступна. Эпизодически цены на металлический литий публикуются компанией US Geological Survey (USGS), Chemical Marketing Reporter (CMR) и Roskill.

Хотя цену на литиевое сырье в конечном итоге определяет соотношение спроса и предложения, долгосрочные тенденции этих показателей зависят не только от насыщенности рынков основных потребляющих цент-

ров, но и от действия ряда факторов: насыщенности рынков развитых стран, экспансии стран с динамично развивающейся экономикой, наличия продуктов-аналогов и продуктов-заменителей, специфики сырьевой базы, зависимости от рынка сырья и от консолидации фирм-конкурентов.

Под влиянием указанных факторов в 2010 г. среднегодовые цены на литиевое сырье снизились на 7,7 % и составили 6000 долл. США/т. С 2011 г. компания Roskill прогнозирует рост цен на литиевые химикаты. По данным аналитических источников и оценке аналитиков METALRESEARCH, в среднем цены вырастут на 4–5 % и достигнут в 2013 г. отметки в 7000 долл. США/т (рис. 2).

По данным интернет-ресурсов, в настоящее время российские компании «Реахим», «Химтрейд» и другие реализуют гидроксид лития по цене от 300 до 360 руб./кг. Цена карбоната лития составляет 250–280 руб./кг.

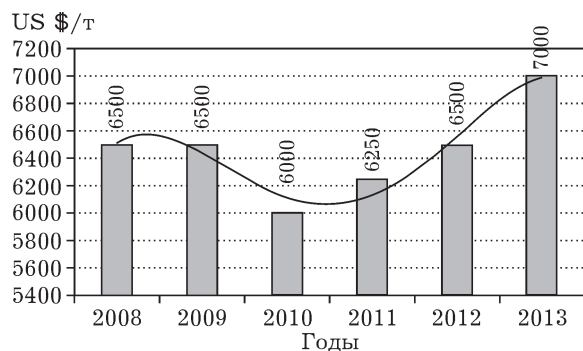


Рис. 2. Динамика среднегодовых цен на карбонат лития в 2007–2010 гг. и их прогноз до 2013 г. (по данным Roskill, материалам СМИ, оценке METALRESEARCH).

ТАБЛИЦА 1

Расчет стоимости в ценах 2011 г. на производство 1 т гидроксида лития из сподумена по известковой схеме

Статьи расходов	Затраты на 1 т готового продукта	
	руб.	долл. США
Сырье и основные материалы	5544	185
Вспомогательные материалы (мелющие тела, фильтровальная ткань и др.)	4228	141
Энергозатраты (пар, электроэнергия, топливо и др.)	65 249	2175
Заработная плата (основная и дополнительная)	10 103	337
Прочие расходы	35 845	1195
<i>Итого</i>	120 969	4033

Примечание. Здесь и в табл. 2, 3: приведены опытно-технологические разработки ОАО “Химико-металлургический завод” (Красноярск).

РАСЧЕТ СТОИМОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ СПОДУМЕНА

На основании опыта переработки сподуменовых концентратов на ХМЗ рассчитана стоимость переработки по двум схемам – известковой и сернокислотной (табл. 1, 2). Видно, что показатели качества гидроксида лития, полученного из сподумена и карбоната лития, существенно различаются (табл. 3). В этой связи производство гидроксида лития из сподумена потребует дополнительных затрат для улучшения качества продукции.

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ЛИТИЯ И ОКСИДА ЛИТИЯ

В 2009 г. производство металлического лития в России выросло на 1,3 % и составило 265.1 т. В то же время потребление металла в 2009 г. в России составило 128.2 т. В 2010 г., по оценкам аналитиков METALRESEARCH, экспорт лития увеличился на 40,4 % (до 192.3 т). Производство лития возросло только на 4,4 % и составило 276.7 т. Потребление металлического лития в 2010 г., по оценкам аналитиков METALRESEARCH, снизилось на 34,1 % (до 84,4 т).

ТАБЛИЦА 2

Расчет стоимости в ценах 2011 г. на производство 1 т гидроксида лития из сподумена по сернокислотной схеме

Статьи расходов	Затраты на 1 т готового продукта	
	руб.	долл. США
Выпуск карбоната лития:		
сырье и основные материалы	99	3
вспомогательные материалы (серная кислота, сода, фильтровальная ткань)	41 696	1390
энергозатраты (пар, электроэнергия, топливо, вода)	22 685	756
заработная плата (основная и дополнительная)	6 769	226
прочие расходы	10 050	335
<i>Итого</i>	81 299	2710
Переработка карбоната лития в гидроксид лития:		
сырье и основные материалы	83 549	2785
вспомогательные материалы (фильтровальная ткань)	428	14
энергозатраты (пар, эл/энергия, вода)	12 253	408
заработная плата (основ, и доп.)	3 536	118
прочие расходы	21 415	714
<i>Итого</i>	121 181	4039

Примечание. См. табл. 1.

ТАБЛИЦА 3

Сравнение показателей качества гидроксида лития из сподумена и карбоната лития

Сырье	Максимальное содержание, %									
	LiOH*	Fe ₂ O ₃	Pb	SO ₄	Na + K	CaO	Mg	Al	Cl	Si
Сподуменовая руда	56.0	0.03	0.01	0.1	0.5	0.08	0.01	0.05	0.04	0.3
Карбонат лития	56.0	0.0015	0.0005	0.05	0.05	0.03	0.001	0.01	0.04	0.25

Примечание. См. табл. 1.

*Приведено минимальное значение.

ТАБЛИЦА 4

Основные показатели рынка лития РФ и расчет потребления лития в 2008–2010 гг. (по данным ИТС, ФТС, экспертного анализа и расчета аналитиков METALRESEARCH)

Показатели	Объемы, т		Прирост, %	Объем, т 2010 г.	Прирост, %
	2008 г.	2009 г.			
Производство металлического лития	261.6	265.1	1.3	276.7	44
Импорт лития и продукции	0.05	0.06	20.0	0.0004	-99.3
Экспорт лития и продукции	193.4	137.0	-29.2	192.3	40.4
Внутреннее потребление лития	68.3	128.2	87.7	84.4	-34.2
Производство оксида лития	180.0	365.0	102.8	400.0	9.6
Импорт оксида лития	375.9	249.3	-33.7	337.0	35.2
Экспорт оксида лития	80.4	181.8	126.1	200.0	10.0
Потребление оксида лития	475.5	432.6	-9.0	537.0	24.1

Рынок оксида лития в 2009–2010 гг. имел иную динамику. Так, производство оксида лития в 2009 г. увеличилось более чем вдвое; доля импорта уменьшилась, а экспорт увеличился соразмерно производству. Таким образом, потребление оксида лития в 2009 г. снизилось на 9 % (до 432.6 т). В 2010 г., по оценкам аналитиков METALRESEARCH, объем потребления вырос на 24 % (до 537 т), за счет увеличения импорта и сохранения производства на том же уровне (табл. 4).

ИМПОРТ И ЭКСПОРТ ОКСИДА ЛИТИЯ

Относительно мировых компаний объемы торговли оксидом лития в России невысокие, как, впрочем, и объемы его производства. Импорт в Россию лития незначителен. Так, в 2009 г. объем импорта литиевой продукции в Россию снизился в натуральном выражении на 34 % (до 249.3 т). По данным ФТС и оценкам METALRESEARCH, объем импорта оксида лития в 2010 г. восстановился до пре-

жнего уровня и составил 337 т. Объем импорта лития в денежном выражении в 2009 г. снизился большими темпами в результате падения цен на 50 % (до 765 долл. США/т). В 2010 г. цена на импортный оксид лития выросла более чем вдвое и достигла 1555 долл. США/т (табл. 5).

Объем экспорта лития сопоставим с объемами его импорта. Отметим также, что экспорт из России оксида лития в 2009 г. вырос более чем в два раза и достиг 181.8 т. По оценкам аналитиков METALRESEARCH, в 2010 г. объем экспорта оксида лития составил 200 т.

ТАБЛИЦА 5

Показатели по объемам импорта и экспорта лития в РФ в натуральном выражении (2008–2010 гг.) (по данным ИТС, ФТС, расчета аналитиков METALRESEARCH)

Показатели	Объемы, т		
	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Импорт	375.9	249.3	337.0
Экспорт	80.4	181.8	200.0
Торговое сальдо	295.5	67.6	137.0

ТАБЛИЦА 6

Новые мировые проекты по производству лития в 2011–2014 гг. (по данным Roskill, материалов СМИ, оценке METALRESEARCH)

Компания	Страна	Мощность, т	Год ввода	Стадия
Galaxy Resources	Австралия, Китай	17 000	2011	Строительство
Sentient Group	Аргентина	1200	2011	«
Orocobre	Аргентина	15 000	2012	ТЭО
Canada Lithium	Канада	10 000	2012	Предварительное ТЭО
Keliber (Nordic Mining)	Финляндия	3300	2013	«
Simbol Mining	США	–	2013	«
Western Lithium	США	27 700	2014	«
<i>Всего</i>		74 200		

Кроме того, цена экспортируемого оксида лития в 2009 г. выросла всего на 4 % (до 8060 долл. США/т). Согласно оценкам компании METALRESEARCH, в 2010 г. стоимость экспортного оксида лития возросла еще на 9 % и составила 8823 долл. США/т. Различие в стоимости импортного и экспортного лития обусловлено, главным образом, разным содержанием металла в продукции и видом декларируемого товара. В табл. 6 приведены сведения о новых литиевых проектах.

Выводы

1. Рынок лития в России в большей мере ориентирован на импортный гидроксид лития при наличии собственного производителя данной продукции (ОАО ХМЗ), преимущественно реализующего товар на экспорт.

2. Производитель гидроксида лития полностью зависит от поставок сырья в виде импортного карбоната лития.

3. В связи с прогнозом роста потребления литиевой продукции необходимо наращивать объемы производства в России. Важное значение имеет восстановление отечественного горно-обогатительного комплекса для извлечения сподуменовой руды из месторождений Сибири и ее переработка в Красноярске на ОАО ХМЗ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Moores S. // Ind. Minerals. 2007. Vol. 477. P. 58–69.
- 2 Материалы Всерос. науч.-практ. совещ. с междунар. участ. “Литий России: минерально-сырьевые ресурсы, инновационные технологии, экологическая безопасность” / Н. З. Ляхов, А. Г. Владимиров, В. П. Исупов (отв. ред.). Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011. С. 201.
- 3 Владимиров А. Г., Ляхов Н. З., Исупов В. П., Загорский В. Е., Гусев Г. С., Белозеров И. М. // Разведка и охрана недр. 2011. № 6. С. 13–20.