

2. Отработавшие платиноидсодержащие автомобильные катализаторы являются основным резервом дальнейшего роста производства вторичных платиноидов как в мире, так и в России, что обусловлено все возрастающими экологическими требованиями к составу выхлопных газов автотранспорта и расширением сферы массового применения катализаторов на другие виды транспорта. Целесообразно развертывание системы сбора, сортировки и первичной подготовки к переработке автокатализаторов на базе существующих пунктов приема лома цветных металлов, а также создание специализированных производств по их рециклингу на базе передовых отечественных и зарубежных технологий.

3. Развертывание индустрии переработки автокатализаторов в стране способно уже в ближайшие годы возвращать в оборот до 5 т вторичных МПГ в год, что в денежном выражении определяет значимость источника дохода для российской экономики в 250 млн долл/г.

Библиографический список

1. Костыгова Л.А., Алексахин А.В., Гришина О.О. Анализ состояния и перспективы развития рынка платиноидов // Экономика в промышленности. 2010. № 2. С. 57–59.

2. Мировой спрос на палладий за год вырос на 15,6 % // Металлургический бюллетень. 2013. № 6. С. 9.

3. Гагарский Э.А., Кириченко С.А., Кириченко А.С. Снижение выбросов двигателей внутреннего сгора-

ния транспорта и повышение требований к катализаторам выхлопных газов и их рециклингу // Транспорт: наука, техника, управление. 2013. № 7. С. 22–25.

4. Стопорева Т.А., Грабовская Н.Н., Унгефук А.А., Павлова Ю.В. Уровни вредных выбросов транспортных дизелей // Ползуновский вестник. 2009. № 1–2. С. 88–92.

5. Гагарский Э.А., Кириченко С.А. Автопаромно-пассажирские морские перевозки на Балтике // Бюллетень транспортной информации. 2009. № 7. С. 3–7.

6. Гагарский Э.А., Кириченко А.С. Ужесточение экологических требований к автомобильным катализаторам и их утилизации // Бюллетень транспортной информации. 2013. № 4.

7. Кириченко А.С. Актуальные проблемы рециклинга автомобильных катализаторов // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. С. 43–43.

8. Щипачев В.А. Эффективное извлечение и очистка некоторых металлов платиновой группы из ломов и отходов // Рециклинг отходов. 2008. № 6. С. 22–23.

9. Серегин А.Н., Ермолов В.М., Степанян А.С., Арсентьев В.А. Технологии и комплексы оборудования для переработки металлосодержащих отходов с выделением товарной металлопродукции // Проблемы черной металлургии и материаловедения. 2010. № 1. С. 35–40.

10. Темеров С.А., Ефимов В.Н. Способ переработки катализаторов, содержащих платиновые металлы и рений на носителях из оксида алюминия // Патент России № 2306347. 2005.

УДК 338:669

Анализ текущей ситуации мирового производства и использования РЗМ

© 2013 г. А.С. Вернигора*

Анализ рынка РЗМ

Переход любой промышленности к инновационной модели развития и решение задач, связанных с обеспечением национальной безопасности, требуют интенсивного использования высокотехнологических материалов, в состав которых зачастую входят редкоземельные металлы (далее – РЗМ) .

* Вернигора А.С. – аспирант кафедры прикладной экономики института ЭУПП НИТУ «МИСиС», финансовый аналитик ОАО «ВНИИХТ».

** РЗМ – группа из 17 металлов, включающая скандий, иттрий, лантан и 14 лантаноидов.

По меткому выражению академика А.Е. Ферсмана, РЗМ являются «витаминами промышленности» и ее важным стратегическим потенциалом. Мировые запасы и сырьевые ресурсы РЗМ значительны. Только за последние 15 лет подтвержденные запасы в зарубежных странах увеличились почти в 3 раза за счет месторождений Китая, США и Австралии. Сейчас суммарные запасы РЗМ превышают 130 млн т [1]. Наиболее крупными запасами РЗМ обладает Китай, его доля составляет около 47 % (рис. 1). Здесь же находится самое крупное в мире месторождение РЗМ – Баюн-Обо. Кроме того, в Китае имеются разнообразные по составу и содержанию руды. Относительно высокими запасами РЗМ обладают СНГ (16 %) и США (11 %).

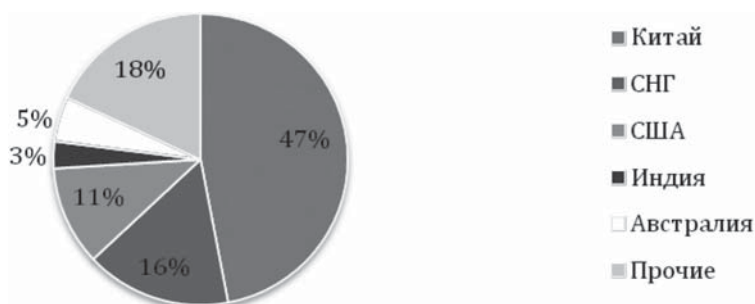


Рис. 1. Географическая структура минерально-сырьевых запасов РЗМ в мире, % [2]

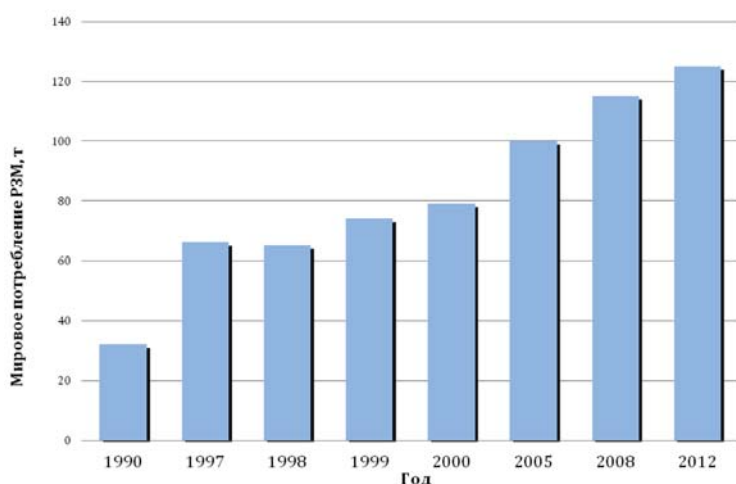


Рис. 2. Мировое потребление РЗМ с 1990 по 2012 г. [4]

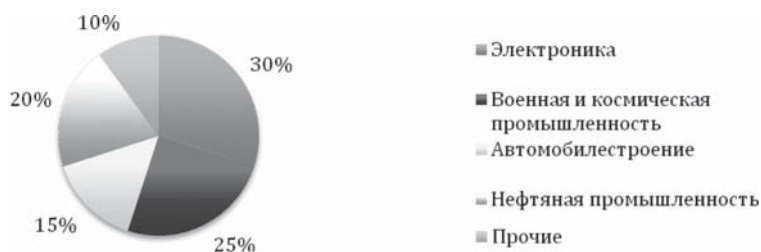


Рис. 3. Структура отраслевого спроса на продукцию с использованием РЗМ [5]

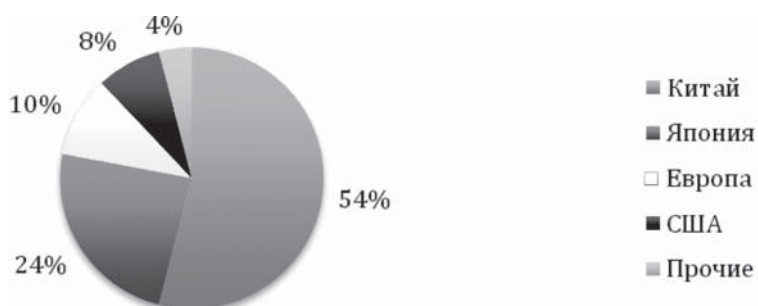


Рис. 4. Основные страны-потребители РЗМ в 2011 г. [5]

Значение РЗМ в промышленности непрерывно растет – мировое потребление РЗМ начиная с середины 1980-х гг. активно возрастало. Только за 1990-е гг. оно увеличилось в 2,5 раза – до 79 тыс. т РЗМ в 2000 г. (рис. 2). В последние 10–15 лет произошел резкий скачок в расширении использования РЗМ в виде отдельных металлов, тогда как до начал 1990-х гг. более 95 % суммарного потребления РЗМ приходилось на смешанные соединения – оксиды, нитраты и мишметалл*.

РЗМ являются критически важными для наиболее наукоемких отраслей экономики (под понятием «критически важные» подразумевается невозможность полноценной замены данного материала каким-либо другим без серьезных ухудшений свойств конечного продукта). Применение РЗМ лежит в основе новых технологий, необходимых для обеспечения потребностей современного общества, таких как энергосбережение, альтернативные источники энергии (важно в условиях роста цен на традиционные энергоносители), защита окружающей среды и миниатюризация цифровых технологий.

На рис. 3 представлена структура отраслевого спроса на продукцию с использованием РЗМ.

Рынки сбыта РЗМ подразделяются на два сегмента:

- первый сегмент использует неразделенные РЗМ в производстве стекла, катализаторов для нефтехимии (крекинга нефти), присадок в дизельное топливо, металлургии, производстве мишметалла для перезаряжаемых аккумуляторных батарей, полировальных порошков;

- второй сегмент использует непосредственно РЗМ. Церий для каталитических фильтров – нейтрализаторов выхлопных газов автомобилей; самарий и неодим для магнитов; лантан, неодим для люминофоров и керамических конденсаторов; иттрий, европий, диспрозий, эрбий, тербий и гадолиний для электроники, выращивания кристаллов и многих других целей [6].

На рис. 4 представлены основные страны-потребители РЗМ и продукции на их основе в 2011 г.

* Естественная смесь редкоземельных элементов (с атомными номерами от 57 до 71) в форме металла. Она содержит приблизительно 50 % церия, остальными элементами являются главным образом лантан и ниобий [3].

На рис. 5 представлены прогнозные показатели спроса и предложения на РЗМ с 2012 по 2020 г.

Проанализировав ситуацию потребности мировой экономики в высокотехнологической продукции, в производстве которой используются РЗМ, можно сделать вывод о существенном потенциале роста рынка РЗМ как в натуральном, так и в ценовом выражении.

Становление Китая как монополиста производства РЗМ

Текущее состояние мирового рынка РЗМ свидетельствует об обострившейся борьбе за доминирование. Китай – единственная страна в мире, осуществляющая поставки всех видов редкоземельной продукции – от сырья до готовых продуктов. Именно Китай обладает самыми большими разведанными запасами РЗМ – 89 тыс. т и обеспечивает сегодня 85 % мирового производства постоянных магнитов и 100 % мировой потребности в металлических РЗМ для производства магнитов всех типов.

Развитию китайской редкоземельной промышленности способствовали политика США и Европы по переводу РЗМ технологий и оборудования в Китай в погоне за сырьем и дешевой рабочей силой, а также активная поддержка отрасли со стороны государства.

Первые шаги Китай предпринял в начале 1980-х гг. утверждением двух госпрограмм. Дэн Сяопин, лидер Китая в период 1970 – 1990 гг., утвердил программу № 863 «Исследования и разработки в области высоких технологий» [7].

Эта программа в основном предназначалась для сокращения разрыва в технологическом укладе между развитыми странами и Китаем. Она включала следующие направления: развитие биотехнологий, космоса, лазерных технологий, энергетики, IT-технологий и разработку новых материалов. Программа охватывала как военные, так и гражданские проекты, при этом приоритет был в проектах, используемых как для гражданских, так и для военных целей. Использование РЗМ можно было найти в каждой из областей программы № 863. Таким образом, на исследования в области РЗМ были направлены огромные инвестиции.

В марте 1997 г. Министерство науки и технологий Китая объявило о новой программе – № 973, которая явилась самой большой программой фундаментальных исследований в области РЗМ. Общее финансирование составило порядка 1,5 млрд долл. Примером проектов, которые подпадали под программу и которые включали



Рис. 5. Прогноз мирового спроса и предложения на РЗМ с 2012 по 2020 г. [4]

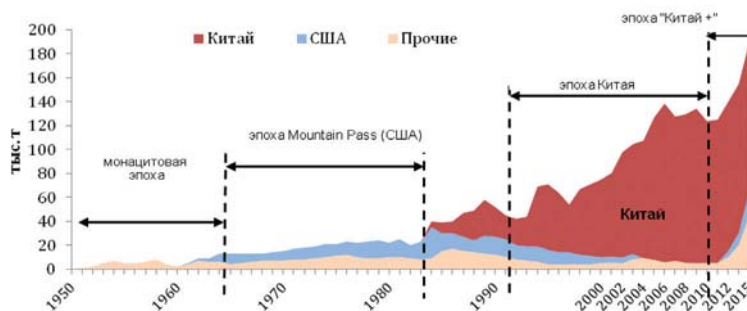


Рис. 6. Динамика мирового производства и становления китайского доминирования в РЗМ промышленности [8]

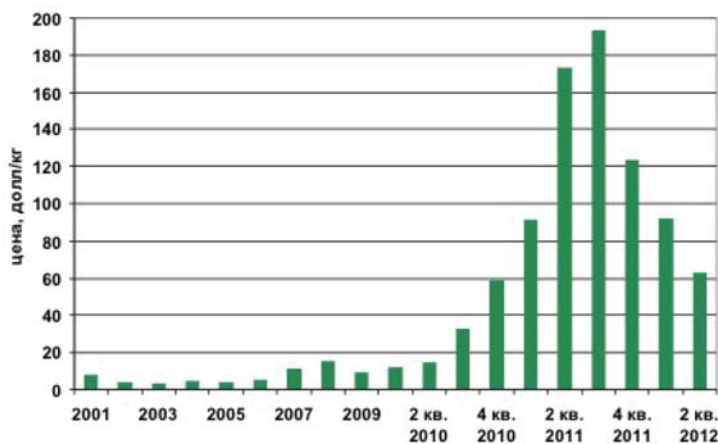


Рис. 7. Динамика цен на РЗМ с 2001 г. по 2012 г., долл/кг [9]

в себя исследования РЗМ, являлось развитие более эффективных процессов в нефтепереработке.

За последние 40 лет существенно изменилась структура китайского производства: если в 1970-е гг. в основном экспортировал Китай концентраты минералов, в 1980-е гг. – химические соединения смешанных РЗМ (карбонаты и хлориды), то уже в начале 1990-х гг. – разделенные РЗМ (оксиды и металлы), в конце 1990-х гг. – переработанные РЗМ (люминофоры, постоянные магниты), а в 2000-е гг. – изделия на основе РЗМ (двигатели, мониторы, сотовые

телефоны, микросхемы и т.д.). На **рис. 6** отображена динамика мирового производства и становления китайского доминирования в РЗМ промышленности.

В 1990-х гг. Китай, используя демпинговую стратегию, вытеснил с рынка всех крупных игроков (США, Японию, Россию), а в 2000-х гг., используя давление на потребителей, фактически вынудил разместить на всей территории производства по всем технологическим переделам производства РЗМ. После этого Китай резко снизил экспорт дешевых первичных РЗМ и увеличивает экспорт продукции на основе РЗМ. С конца 2006 г. начал повышать цены на РЗМ, снижать объемы экспортных квот и повышать экспортные пошлины. Это привело к резкому скачку цен на РЗМ. На **рис. 7** представлена динамика цен на РЗМ с 2001 по 2012 г.

Таким образом, уровень цен на РЗМ в значительной степени определяется в Китае, в зависимости от того, сколько экспортных лимитов будет одобрено Китаем для внешнего рынка.

На сегодняшний момент производство РЗМ является критически важным как с точки зрения экономических рисков, так и с точки зрения рисков для государственной безопасности. Объем производства РЗМ в мире растет, доминирующее положение в нем занимает Китай. Зависимость стран с инновационной экономикой от поставок РЗМ из Китая приобретает все большее значение. Исходя из этого остальным странам, в том числе и России, необходимо принимать экстренные меры по диверсификации источников и формирования стратегических запасов РЗМ в рамках национальных программ.

Библиографический список

1. *Архангельская В.В., Лагонский Н.Н., Усова Т.Ю., Чистов Л.Ю.* Руды редкоземельных металлов России // Минеральное сырье. М.: ВИМС, 2006. 72 с.
2. Статистические данные Геологической службы США. URL: <http://www.usgs.gov> (дата обращения: 05.09.2013).
3. Металлы и сплавы. Справочник / под ред. Ю.П. Солнцева. СПб.: НПО «Профессионал», НПО «Мир и семья», 2003. 1092 с.
4. Статистические данные аналитической компании Roskill. URL: www.roskill.com (дата обращения: 05.09.2013).
5. Статистические данные аналитической компании Technology Metals Research (TMR) URL: www.techmetalsresearch.com (дата обращения: 05.09.2013).
6. *Косынкин В.Д., Глебов В.А.* Возрождение российского производства редкоземельных металлов – важнейшая задача отечественной экономики. Тезисы докладов международной конференции. Суздаль. 04–08.10. 2010.
7. Cindy Hurst «China's rare earth elements industry: what can the west learn?» // Institute for the Analysis of Global Security, March, 2010.
8. Редкие металлы на мировом рынке / Под ред. Т.Ю. Усовой. М.: ИМГРЭ, 2008.
9. Статистические данные австралийской редкоземельной компании Lynas Corp. URL: www.lynascorp.com (дата обращения: 05.09.2013).

удк 338.2

Трансформация организационного знания как основа философии системы «бережливого производства»

© 2013 г. А.А. Владыкин., Г.А. Гершанок*

Одним из решающих факторов повышения конкурентоспособности предприятия в период динамичных изменений внешней среды является разработка

* Владыкин А.А. — канд. экон. наук, начальник сектора НИР и коммерциализации научных разработок, «Лысьвенский филиал (ЛФ ПНИПУ) Пермский национальный исследовательский политехнический университет».

* Гершанок Г.А. — д-р экон. наук, проф., «Пермский национальный исследовательский политехнический университет».

и внедрение системы «бережливого производства», позволяющей без дополнительных капитальных затрат сократить издержки, уменьшить время производственного цикла, значительно улучшить качество производимой продукции и оказания услуг.

Вместе с тем слепое копирование инновационных управленческих подходов зарубежных предприятий без адаптации системы знаний и совокупности применяемых методов и приемов к условиям работы конкретного отечественного предприятия не только не приносит ожидаемого результата, но и ставит под