

## ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ РОССИИ И РЕСУРСНО-СЫРЬЕВОЙ КОМПЛЕКС СЕВЕРА <sup>1</sup>

### INNOVATIVE DEVELOPMENT OF RUSSIAN AND RESOURCE CENTER NORTH RESOURCES

*В. С. Селин, доктор экономических наук, профессор*

*В. А. Цукерман, кандидат технических наук, доцент*

*Включаться в современное мировое разделение труда и занять в нем высокие конкурентные позиции, будучи технологически отсталым, невозможно. В связи с этим считается, чуть ли не самым главным, вопрос перехода от ресурсно-сырьевой экономики к инновационной.*

*Included in the international division of labor and take it high competitive position, being technologically outdated, impossible. In this regard, it is considered almost the most important question of the transition from resource-based economy to an innovation.*

**Ключевые слова:** *инновационное развитие, ресурсно-сырьевая экономика, сырьевая направленность экономики.*

**Key words:** *innovative development, resource and resource-based economy, resource oriented economy.*

Включаться в современное мировое разделение труда и занять в нем высокие конкурентные позиции, будучи технологически отсталым, невозможно. В связи с этим считается, чуть ли не самым главным, вопрос перехода от ресурсно-сырьевой экономики к инновационной. Можно ли считать эти экономические системы антиподами? Видимо, нет: к какому типу мы отнесем Норвегию, Катар, Индонезию? Или тот же Китай, который неоднократно демонстрировал миру великолепные возможности сырьевого комплекса, когда он поддерживается эффективной государственной политикой: сначала на мировых рынках магния, потом – титана, наконец, в 2010–2011 годах – на рынках редкоземельных металлов. А ведь без последних сейчас не обходится ни один самый инновационный сектор любой экономики.

Да и что значит «отойти от сырьевой направленности экономики», если ни в одном из видов добываемого сырья мы не предусматриваем сколько-нибудь существенного снижения объемов производства. Более того, Энергетической стратегией Российской Федерации предусмотрено добывать в 2025 году 1 трлн. м<sup>3</sup> природного газа, до 20% которого будет добываться на арктическом шельфе. Но это очень «сложный» газ, в первую

очередь, по условиям добычи и транспортировки. Но и очень «инновационный», так как потребует таких технических и технологических решений, которыми не обладает ни одна страна в мире. И если наша промышленность хотя бы на 50% (а в перспективе на 80–90%) обеспечит эти проекты национальным производством, то это и будет «инновационный» рывок в базовых отраслях: металлургии, химии, машиностроении, нанотехнологиях и т.п. Что позволит отойти от схемы, которую сейчас считают базовой: продать сырье на Запад, там его переработать, а потом что-то у нас собрать (автомобили, телевизоры, компьютеры, фармакологические препараты и т.п.).

Теперь в самый раз вспомнить, что же такое инновационная политика. Из огромного множества определений мы выбрали нечто синтетическое. Инновационная политика – направление деятельности государства (региона, компании и т.п.), включающее систему организационно-экономических, правовых, технико-технологических мер и действий, обеспечивающих научно-техническое превосходство (лидерство). Мы не касаемся здесь вопроса, для чего нужно превосходство (завоевание новых рынков, рост прибыли, повышение стабильности производства, социальные задачи и др.). Однако очевидно, что в любом

<sup>1</sup> Статья подготовлена в рамках исследований по Программе Президиума РАН № 34 «Прогноз потенциала инновационной индустриализации России».

случае такая политика должна быть избирательной (не «распылять» ресурсы), иметь четкие приоритеты и опираться на реалистичную оценку возможностей. А такая оценка позволяет ожидать, что в обозримой перспективе частные инвестиции у нас в больших объемах будут появляться, как и сейчас, только в сы-

рьевом секторе (около 70% всех инвестиций). Значит, именно здесь возможен инновационный прорыв и инновационный заказ для других отраслей.

Необходимо отметить, что сама по себе «сырьевая» экономика не так уж плоха, о чем мы говорили выше, и что следует из табл. 1.

Таблица 1

## Характеристики ориентации государственных экономических систем

Характеристика	Экономическая ориентация	
	инновационная	ресурсно-сырьевая
Преобладающий технологический уклад	4–5	3–4 элементы 5-го
Основные (специализирующие) отрасли производства	Машиностроение, биотехнология, информатика, фармацевтика	Добыча, обогащение и транспортировка сырья
Удельный вес в ВВП расходов на НИР, %	2–3	до 1.5
Удельный вес в ВВП расходов на образование, %	6–8	до 6.0
Удельный вес лиц с высшим образованием в экономически активном населении, %	70–80	до 50
Удельный вес промышленности в ВВП	20–30	30–50
Удельный вес инновационно-активных предприятий	30–50	до 20
Производительность труда в промышленности, т.долл./раб.	50–100	20–150
ВВП на душу населения, т.долл./чел.	25–50	10–80
Удельный вес экспорта в промышленном производстве	20–40	30–80
Примечание: группировка проведена по удельному весу отраслей специализации (более 50% промышленного производства).		

Приведенные ориентиры для государственных экономических систем достаточно условны. Например, удельный вес расходов на НИР во Франции составляет 3,5%, а в Швейцарии – 4%. Но в целом страны с инновационной ориентацией больше вкладывают в науку и образование как базовый ресурс технико-технологического превосходства. Кстати, Китай тоже выходит сейчас на эти показатели, оставаясь в целом аграрно-сырьевой страной (например, по доле занятого населения). Он производит и потребляет около 3 млрд. тонн угля (более 70% мирового производства), но и здесь идет достаточно понятным путем: наращивает выпуск оборудования всех видов для добычи, переработки (сжигания) угля, золоудаления и т.п. По многим видам он уже вышел на лидирующие позиции в мире и наращивает экспорт именно в технологическом секторе угольной промышленности.

Огромные минерально-сырьевые ресурсы являются одним из важнейших факторов, определяющих конкурентоспособность и развитие экономики российских Севера и Арктики. Однако, на современном этапе стратегическое значение приобретает другое положение: сырьевые отрасли северных территорий на современном этапе могут и

должны играть роль «локомотива» инновационного развития отечественной экономики. Это определяется следующими базовыми факторами:

- сырьевые отрасли северных регионов уже в настоящее время являются наукоемкими и инновационно-активными;
- освоение месторождений арктического шельфа, в том числе переработки и транспортировки углеводородов потребует разработки новых технико-технологических решений в больших масштабах;
- сырьевые отрасли (корпорации) располагает значительными инвестиционными (финансовыми) ресурсами) необходимыми для усиления инновационной динамики;
- государство располагает инструментами, с помощью которых может влиять на производственные заказы добывающих отраслей корпораций у отечественных производителей, в том числе на основе соглашений о разделе продукции;
- северные регионы характеризуются высоким квалификационным уровнем трудовых ресурсов.

Как видно из табл. 1, такой важнейший показатель, как производительность труда, в ресурсных

экономиках оказывается даже выше. Это специфика нашей страны: суровый климат на большей ее части «скомпенсирован» наличием богатой ресурсной базы. Как отмечает Ю.Яблоков (президент ассоциации индустриальных парков России), модернизация экономики предполагает именно радикальное увеличение производительности труда. Например, это значит, на базе тех же ресурсов работать с большей эффективностью. И здесь наша ресурсная экономика – просто «золотое дно» с позиций повышения извлекаемости минерального сырья, комплексности его переработки и повышения уровня технологического передела, вплоть до высокотехнологичной конечной продукции.

Ю. Яблоков считает, что говорить надо об изменении к лучшему существующего процесса, а как раз в таком ракурсе модернизацию у нас обычно не рассматривают. Подразумевают технопарки в области «хайтека», вроде Сколково. Предположим, они реально заработают, и в стране появится огромное количество инноваций. Но все они будут работать на западный бизнес. Потому что отечественная промышленность застыла на уровне восьмидесятых годов – обновление фондов было явно недостаточным [1].

Очевидно, что в обозримой перспективе северные регионы сохраняют за собой сырьевую специализацию с достаточно высоким удельным весом экспорта продукции. Возможно увеличение выпуска сжиженного природного газа, а в европейской части – некоторый рост обрабатывающих производств, в частности, судостроения и судоремонта. Такая ориентированная на реальный спрос стратегия соответствует перспективным условиям глобальной промышленной кооперации при длительном сохранении или даже росте потребностей в соответствующих видах сырья. В то же время, перспективы сырьевой специализации промышленного сектора северных регионов имеют ряд ограничений и рисков, которые необходимо учитывать при прогнозировании направлений инновационной индустриализации:

- 1) повышенные издержки производства, что обусловлено как высокими трудозатратами, так и дополнительными транспортными, энергетическими и т.п. видами издержке. В условиях растущей международной конкуренции это может оказаться существенным негативным фактором;
- 2) высокая неустойчивость мировых сырьевых рынков, с одной стороны, обусловленная ростом спроса в развивающихся странах, а с другой – политикой ресурсосбережения,

осуществляемой практически повсеместно;

- 3) в мировой практике в целом наблюдается тенденция снижения прибыльности сырьевого сектора, что обусловлено как ухудшением условий добычи, так и возрастанием экологических ограничений и уровня отчислений на охрану окружающей среды;
- 4) нарастают риски стратегического характера, связанные с постоянным улучшением возможностей и показателей перехода на альтернативные виды ресурсов, что, в первую очередь, касается топливно-энергетического и, в меньшей мере, металлургического секторов.

Одним из основных факторов снижения рисков будет выступать именно инновационная модернизация ресурсных отраслей Севера и Арктики, при этом принципиальное значение имеет обеспечение их заказов на новую технику именно отечественными научно-техническими комплексами и предприятиями. В Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года предусмотрено стимулирование устойчивого платежеспособного спроса на высокотехнологичную продукцию, инновационные технологии, материалы и услуги в Арктической зоне Российской Федерации с учетом необходимости формирования инфраструктуры при добыче углеводородного сырья, в том числе путем совершенствования системы государственных закупок и закупок компаний с государственным участием, и субъектов естественных монополий. Важно, чтобы этот спрос обеспечивался национальными производителями, в том числе на основе импортозамещения [2].

Что касается новых проектов, то по инвестиционной привлекательности северные и, особенно, арктические регионы постоянно занимают лидирующее положение. Так, индексы инвестиционной конкурентоспособности в большинстве из них превышают единицу, в Ханты-Мансийском национальном округе составляют 3,8, а в Чукотском – 4,1. Инвестиционная конкурентоспособность определяет потенциал, то есть способность регионов конкурировать (природные ресурсы, трудовой потенциал, транспортная и энергетическая инфраструктура и т.п.), а инвестиционная активность (табл. 2) – как этот потенциал используется [3].

Как видно по второму критерию, северные и арктические регионы занимают лидирующее положение в стране, занимая первые пять мест. Это позволяет утверждать, что промышленное производство ресурсных отраслей является ведущим

Изменение позиций регионов по инвестиционной активности

Регионы	Позиция (чем ниже порядковый номер, тем выше инвестиционная активность)					
	2004-2005 гг.	2005-2006 гг.	2006-2007 гг.	2007-2008 гг.	2008-2009 гг.	2009-2010 гг.
Ненецкий АО	1	1	1	1	1	1
Ямало-Ненецкий АО	2	2	2	2	2	2
Сахалинская область	3	3	3	3	5	5
Ханты-Мансийский АО	4	4	4	4	4	3
Чукотский АО	5	5	7	7	6	6
Республика Саха (Якутия)	13	10	6	6	3	4
Республика Коми	8	6	10	10	7	8
Мурманская область	36	26	55	55	36	48
Магаданская область	48	60	64	64	40	21
Архангельская область	17	15	46	46	61	71
Камчатский край	67	19	63	63	33	14
Республика Карелия	25	47	66	66	73	79

заказчиком на новое высокотехнологичное оборудование.

В условиях жесткой конкуренции на внешних рынках можно предположить, что наиболее успешным будет процесс развития производств, направленных в первую очередь на обеспечение очень емкого внутреннего рынка страны, в том числе на основе импортозамещения. Нужно создать условия, чтобы отрасли, занимающие лидирующее положение (а такими у нас пока являются именно ресурсные), выступали одновременно «кластерообразующими» звеньями, то есть создавали заказы и «тянули» за собой обеспечивающие сферы и предприятия (машиностроение, металлургию, электронику, химические производства и т.п.). Последним, с одной стороны, будут созданы в рамках государственных программ некоторые преференции, а с другой, – им неизбежно придется повышать свой уровень, конкурируя с зарубежными производителями. Именно такой представляется нам концепция «третьей индустриализации и национальной экономике».

Конечно, северные и арктические регионы будут занимать в процессе инновационной индустриализации специфическое положение. Здесь не будут строиться машиностроительные (включая станкостроительные) заводы, поскольку это экономически невыгодно из-за повышенных издержек в особых условиях хозяйствования. Но должна резко повыситься эффективность самого ресурсно-сырьевого сектора за счет комплекса мероприятий по повышению извлечения и глубины переработки

сырья. Главное, что на первом этапе индустриализации добывающие отрасли и корпорации, обладающие мощными финансовыми ресурсами, могут и должны выступать стратегическими заказчиками техники и новых технологических линий у машиностроительных производств [4].

В составе северных минеральных ресурсов выделяется группа, которая играет крайне важную роль в техническом прогрессе любой отрасли производства – редкие металлы. Практически все их запасы (включая редкоземельные) в стране находятся в месторождениях Крайнего Севера и Арктики. Они представлены рудами различных формационных типов, где эти металлы выступают в виде основных или попутных полезных компонентов. Промышленное значение имеют все четыре группы, фактически определяющие инновационное развитие экономики: легкие редкие металлы (РМ) – литий, цезий, рубидий, бериллий; тугоплавкие (тяжелые) РМ – титан, цирконий, ниобий, тантал; рассеянные редкие металлы – галлий, селен, теллур, стронций; редкоземельные РМ – иттрий, лантан и лантаноиды.

В российской Арктике расположены гигантские ресурсы редкоземельных металлов (по оценкам – до 40% мировых). В свою очередь, эти металлы и их соединения в современных условиях определяют инновационный уровень не только отдельных корпораций и отраслей, но и национальных экономик в целом.

Без редкоземельных металлов невозможен научно-технический прогресс в экономике, однако их про-

изводство в России в последние двадцать лет, практически, свернуто: вместо роста, характерного для мировой промышленности, сократилось в 4 раза. Редкоземельные металлы – это часть обширного понятия «редкие металлы». К редким землям относят скандий, иттрий и еще 15 лантаноидов, самый распространенный из которых церий. Все они играют чрезвычайно важную роль, хотя выступают, как правило, небольшой добавкой в промышленных продуктах. Но при этом в решающей степени определяют продвинутое потребительские свойства этих продуктов, по существу, являются системообразующим фактором их инновационности.

Применение редкоземельных металлов (РЗМ) начало быстро расти приблизительно полвека назад и в 2008 г. составляло порядка 10 млрд.долл. в стоимостном выражении, или 130 тыс. тонн в пересчете на оксиды (так традиционно оценивается их масса). Один из основных сегментов их применения – металлургия, где они используются в виде так называемого мишметалла – близкой к природной смеси. Мишметалл легко сплавляется со сталью, абсорбирует «мусорные» примеси (кислород, азот, серу, фтор) и улучшает свойства лигатуры: жаропрочность, устойчивость к коррозии, вязкость. Благодаря высокой температуре плавления РЗМ, их смесь применяется также для легирования титана и алюминия, а при добавлении в популярные хромоникелевые стали они устраняют проблемы, связанные с низкой пластичностью и плохой пригодностью к обработке [5].

Одно из самых перспективных направлений – РЗМ в расширяющемся производстве электро- и гибридных автомобилей. Очевидно, что это основной тренд в современном приборостроении на долгосрочную перспективу. Копенгаген и Брюссель уже запретили въезд автомобилей с двигателями внутреннего сгорания, на очереди другие столицы «старого и нового Света», т.е. речь идет о выпуске миллионов и десятков миллионов «гибридов». Классический пример здесь Toyota Prius. В последней модели «заложено» более десятка килограммов редких земель (в основном лантана и неодима) – в аккумуляторах, катализаторах и металлических сплавах. При этом считается: чем масштабнее применение РЗМ, тем более привлекательна модель экологичностью, экономичностью, производительностью двигателя.

Еще одна инновационная тема – использование редких земель в производстве солнечных батарей. Именно за их счет решается принципиальная техническая и экономическая задача – повышение КПД процесса преобразования энергии (табл. 3).

Таблица 3

Структура потребления редких земель (2010 г.)

Сферы потребления	Объем потребления, тыс.т	Среднегодовой прирост, %
Катализаторы	32	3-5
Оптика, стекольная промышленность	26	3-4
Металлургия	22	8-9
Магниты	28	18-22
Керамика	7	15-20
Люминофоры	9	8-10
Прочие	6	10-12
Всего	130	9-10

В конце 90-х годов прошлого века у нас существовала полная трехзвенная производственная редкоземельная «цепочка»:

- добыча и обогащение;
- первичная переработка с получением смеси РЗМ;
- производство синтезированных соединений (оксидов, солей).

И удельный вес в мировой добыче был достаточно высок – около 10%. Другой вопрос, что в доминирующей мере отрасль «работала» на оборонный комплекс. С его резким сокращением в 90-е годы соответственно снизилась и потребность в редкоземельных металлах. Теперь она достаточно быстро растет в гражданском секторе, но обеспечивается, в основном, по импорту.

Масштабную программу по развитию добычи и первичной переработки РЗМ Китай запустил в 80-е годы. Он контролирует 30–40% мировых запасов редких земель, при этом весьма качественных. Здесь обнаружены разные типы месторождений, включая крупнейшее из действующих бастанизитовых месторождений Байан Обо с очень высоким содержанием (5%) редкоземельных элементов [6]. Вместе с практически полным отсутствием экологических ограничений, низкой стоимостью трудовых ресурсов и господдержкой сырьевая база позволила китайцам быстро увеличить свою долю сначала на нижнем, а затем и на более высоких этапах редкоземельного производства. К концу прошлого десятилетия разработку РЗМ здесь вели около 200 компаний, которые завалили дешевым товаром весь мир, сметя попутно большинство иностранных конкурентов (табл.4).

Таблица 4

## Добыча редких металлов (% от мировой)

Регион	Годы			
	1950	1970	1990	2010
США	10	70	35	-
Китай	-	-	30	94
Россия	10	10	10	1
Прочие	80	20	25	6
Объем, тыс.т	5	25	60	130

В середине 2010 года китайские власти объявили об уменьшении экспортных квот более чем в 2 раза. Рынок не преминул отреагировать на сужение предложения резким скачком цен – большинство редкоземельных металлов подорожало в два-четыре раза, а некоторые за год выросли на порядок и более. В течение 2011–2012 годов цены стабилизировались, но уже на новом, более высоком уровне.

Теперь даже переработка относительно небогатых по содержанию РЗМ апатитовых руд Хибинского месторождения становится рентабельной, особенно если проектировать выпуск десятков тысяч тонн оксидов металлов. А именно о таких объемах прироста мировых потребностей будет идти речь в ближайшие десять лет: по экспертным оценкам уже к 2020 году потребление РЗМ может составить 250–300, а к 2030 году – 500 тыс. тонн. Однако рынок не терпит пустоты, и нишу, образованную Китаем, уже спешат занять Канада, Дания (Гренландия), Австралия, каждая из которых уже в 2014–2015 гг. предполагает выпускать смеси РЗМ из расчета получения 10–15 тыс. тонн оксидов. Поэтому необходим комплекс экстренных мер по восстановлению и развитию редкоземельной отрасли. На наш взгляд, организационно-финансовой основой такого комплекса должна стать федеральная целевая программа. Сейчас трудно оценить возможный объем ее затрат, однако понятно, что речь идет о миллиардах рублей только для стадии научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. При этом формирование основного технологического центра наиболее предпочтительно провести именно на Кольском полуострове, где сохранился достаточно мощный исследовательский комплекс (во главе с Институтом химии и технологии редких элементов и минерального сырья КНЦ РАН) и создана на его основе система подготовки квалифицированных кадров.

Однако российской практике свойственно крайне медленное реагирование на изменение ситуации не только на отечественных, но и на глобальных рынках, поэтому не исключен пессимистический вариант, когда, обладая 30–40% мировых ресурсов, мы будем производить 2–4% от мировой добычи РЗМ, и то на самых ранних, «сырьевых» стадиях. Конечно, такого сценария очень хотелось бы избежать.

В связи с подготовкой программы «Создание и развитие редкометалльной отрасли российской промышленности» принято решение о создании некоммерческой организации «Ассоциация национальных производителей и потребителей стратегических материалов». В качестве сырьевой базы рассматривается Мурманская область как наиболее богатая ресурсами редкометалльного сырья. Технологическим ядром Ассоциации являются Кольский научный центр РАН и ЗАО «Российские редкие металлы» (Санкт-Петербург).

Первоочередными мерами по обеспечению российской промышленности РЗМ являются:

- создание Северо-Западного центра стратегических материалов;
- включение направления «Комплексное исследование редкоземельных металлов и их соединений и их получения из апатитовых, лопаритовых и эвдиалитовых руд (включая технико-технологические и экономические проблемы) в Государственный план фундаментальных исследований Российской академии наук на 2013 и последующие годы;
- проведение Кольским научным центром РАН и научно-производственным коллективом завода ЗАО «Российские редкие металлы» перспективных научно-исследовательских разработок по переработке редкометалльного сырья и получению конечных продуктов;
- организация добычи до 1 млн. т в год редкометалльных лопаритовых и эвдиалитовых руд на Ловозерском месторождении, расположенном в Мурманской области;
- организация первичной переработки лопаритовой руды на производственной площадке, расположенной непосредственно в районе добычи, для получения 15 000 т лопаритового и 20 000 т эвдиалитового концентратов в год;
- строительство гидрометаллургического комплекса в Мурманской области по получению концентратов РЗМ.

На этой основе будет проведено расширение промышленного производства РЗМ на базе заводов ЗАО «Российские редкие металлы» (г. Санкт-Петербург) и «Северные кристаллы» (г. Апатиты) являющихся предприятиями Российской Федерации, владеющих высокотехнологичным производством, основанном на применении новейших технологий в производстве РЗМ и материалов на их основе. Однако по предварительным оценкам для этого необходима организация проектного финансирования Северо-Западного Центра стратегических материалов на 2013–2016 гг. в размере 8 млрд. руб. со сроком окупаемости 5–6 лет.

**Библиографический список**

1. Москаленко Л. Инвестиции – в «ямку» // Эксперт. – 2010. – № 47 (731). – С. 42–48.
2. Селин В.С. Механизм инновационной промышленной политики в территориальных системах // Север и рынок. – 2012. – № 1 (29). – С. 26–30.
3. Бондарева Т., Марченко Е. Мониторинговое исследование инвестиционных процессов в регионах России // Инвестиции в России. – 2011. – № 9. – С. 3–11.
4. Цукерман В.А. О стратегии инновационного развития регионов Севера, связанных с освоением морских ресурсов // Север и рынок. – 2010. – № 2 (28). – С. 69–72.
5. Рубанов И. Базовые элементы // Эксперт. – 2010. – № 44 (728). – С. 40–45.
6. Додин Д.А. Устойчивое развитие Арктики. Проблемы и перспективы. СПб.: Наука, 2005. – 280 с.

Цукерман Вячеслав Александрович – кандидат технических наук, доцент, заведующий отделом промышленной и инновационной политики Института экономических проблем им. Г.П. Лузина КНЦ РАН

Tsukerman Vyacheslav – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Head of Department of Industrial and Innovation Policy Institute of of Economic Problems G.P. Luzin

Селин Владимир Степанович – Главный научный сотрудник, доктор экономических наук, профессор, Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина КНЦ РАН

Selin Vladimir – Senior Researcher, Doctor of Economic Sciences, Professor, Institute of of Economic Problems G.P. Luzin  
 e-mail: silin@iep.kolasc.net.ru; tsukerman@iep.kolasc.net.ru

