

## — ЭКОНОМИКА —

DOI: 10.25587/SVFU.2023.77.53.001

УДК 332.132

*Я. В. Крюков***Направления трансформации ресурсного сектора Республики Саха (Якутия) в новейших условиях**

Институт экономики и организации промышленного  
производства СО РАН, г. Новосибирск, Россия  
Научно-исследовательский институт региональной экономики Севера  
СВФУ им. М.К. Аммосова, г. Якутск, Россия

Аннотация. В статье анализируются направления развития ресурсного сектора северного региона (на примере Республики Саха (Якутия) в условиях экспортных и санкционных ограничений. Показано, что «новейшие» условия создают возможности для расширения цепочек добавленной стоимости в минерально-ресурсном секторе региона. Это предполагает консолидацию производственной цепочки «от сырья до высокотехнологичного изделия» внутри страны вместо экспорта сырья и продуктов низких переделов. Отмечено, что цепочки добавленной стоимости находятся под влиянием разнонаправленных процессов – фрагментации и консолидации. Фрагментация относится к глобальным цепочкам, фрагментация – к локальным. Консолидация цепочек отражает подход Китая к концентрации высокотехнологичных производств внутри страны, в нынешних условиях этому пути будет следовать и Россия. Одним из подходов к расширению технологических цепочек является использование синергетических эффектов от реализации проектов в рамках формирования минерально-сырьевых центров (кластеров). Синергия может обеспечить снижение издержек проектов (логистика, энергообеспечение) при использовании общей инфраструктуры. Подобная синергия возможна в рамках реализации проектов Томтор и Попигай, которые могут быть объединены в перспективный минерально-сырьевой центр. Расширение цепочек также возможно и для газовых проектов Якутии – может быть рассмотрена возможность выработки аммиака на месте и транспортировки его для последующего экспорта. Приведен исторический пример подхода к формированию цепочек по экспорту якутского газа в 70-х годах прошлого века.

*Ключевые слова:* Республика Саха (Якутия), ресурсный сектор, цепочки создания стоимости, высокотехнологичный продукт, синергия, редкоземельные металлы, минерально-сырьевой центр.

**Источник финансирования:** статья подготовлена при финансовой поддержке Минобрнауки РФ по проекту государственного задания FSRG-2023-0025 «Современные методы математического моделирования и их приложения»

*Ya. V. Kryukov***Directions of Transformation of the Resource Sector of the Republic of Sakha (Yakutia) in the Latest Conditions**

Economics and Industrial Engineering SB RAS, Novosibirsk, Russia  
M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

Abstract. The article analyzes the issues of development of the resource sector of the northern region (on the example of the Republic of Sakha (Yakutia) in the context of export and sanctions restrictions. The

“newest” conditions create opportunities for expanding value chains in the mineral resource sector of the region. This implies the consolidation of the production chain “from raw materials to high-tech products” within the country instead of exporting raw materials and low-added products. It is noted that value chains are influenced by multidirectional processes – fragmentation and consolidation. Fragmentation refers to global chains, fragmentation – to local chains. Consolidation of chains is a China’s approach to concentration of high-tech industries within the country; in the current conditions Russia will follow this path. One of the approaches to expanding technological chains is the use of synergistic effects from the implementation of projects in the framework of the formation of mineral resource centers (clusters). Synergy can provide cost savings for projects (logistics, energy supply) when using a common infrastructure. Such synergy is possible within the framework of the implementation of the Tomtor and Popigai projects, which can be combined into a promising mineral resource center. Chain expansion is also possible for gas projects in Yakutia – the possibility of generating ammonia on site and transporting it for subsequent export can be considered.

*Keywords:* Republic of Sakha (Yakutia), resource sector, value chains, high-tech product, synergy, rare earth metals, mineral resource center

### **Введение**

Большинство современных подходов к анализу траекторий экономического развития регионов [10, 11] основаны на учете предпосылок и условий инновационного развития, что, кроме прочего, включает развитие инновационных систем регионов. Развитие этих систем, как правило, осуществляется вокруг высокотехнологичных продуктов. Создание таких продуктов невозможно без выстраивания цепочек добавленной стоимости – процессов и взаимодействий, с помощью которых компания увеличивает стоимость товара.

Введение санкционных ограничений для значительной части российского минерально-сырьевого сектора при всем негативном их влиянии позволило по-новому взглянуть на роль цепочек добавленной стоимости – не в глобальном, а в локальном контексте. Приходит понимание того, что сырьевые ресурсы должны использоваться на благо экономики страны, являясь основой цепочки приращений стоимости. При этом приращение стоимости должно происходить внутри страны, но для этого необходим внутренний спрос на конечный высокотехнологичный продукт – результат цепочки.

Республика Саха (Якутия) в этом отношении уникальна – располагая широкими ресурсными возможностями, регион может создать основу для формирования цепочек создания стоимости для новых высокотехнологичных изделий, которые до последнего времени импортировались, а не производились внутри страны. Испытав давление новых геополитических реалий в меньшей степени, чем другие регионы ресурсного типа, Республика имеет все возможности для такой трансформации. Это может быть реализовано путем объединения в минерально-сырьевые центры/кластеры (МСЦ) с общей инфраструктурой и логистикой. Кроме снижения издержек такой шаг позволит обеспечить связанность соседних арктических регионов с континентальными регионами страны.

### **Новейшие экономические условия: как они повлияли и как будут влиять на минерально-сырьевой сектор Якутии?**

Являясь классическим регионом ресурсного типа, в котором доля валового регионального продукта по виду деятельности «Добыча полезных ископаемых» превышает 50%, регион сравнительно успешно противостоит внешним вызовам. Так, с 2018 г. рост основных экономических показателей региона опережает рост не только в среднем по Дальнему Востоку, но и по России в целом. За этот период рост ВРП Республики составил 28% в сравнении с ростом 8 % в Дальневосточном федеральном округе (ДФО) и 5 % по стране в целом. Промышленное производство в регионе выросло на 40% при росте на 6 % в ДФО и 11 % по стране [5].

В 2022 г. рост промышленного производства в Якутии составил более 8 % к уровню предыдущего года, что показательно на фоне снижения ВВП страны за этот период. Основу прироста составил минерально-сырьевой сектор. В 2022 г., несмотря на внешние ограничения, были обновлены исторические максимумы добычи ряда сырьевых товаров Якутии.

Важно подчеркнуть, что за последние годы структура минерально-сырьевого сектора республики значительно преобразилась – месторождения алмазов, которые были открыты в советское время, вырабатывают свой ресурс и истощаются, а темпы прироста запасов не покрывают достигнутых объемов добычи. Растет роль нефтегазового сектора – в 2020 г. доля доходов республики от нефтегазового сектора, впервые превысила долю алмазно-бриллиантового комплекса (38,6 % и 33,7 % соответственно) [2].

Адаптироваться «новейшим» условиям минерально-сырьевому сектору Якутии помогли следующие обстоятельства:

- действующая система льгот на разработку месторождений позволила компаниям сохранить инвестиции в инфраструктурные проекты – так, в 2022 г. объем инвестиций превысил 485 млрд руб. (рост на 1,2% к уровню 2021 г.) [5];
- положительную роль сыграло и географическое положение региона – проекты, ориентированные на рынки АТР, и связанная с этим диверсификация маршрутов транспортировки сырья.

С другой стороны, преимущественно сырьевая ориентация экономики региона в сложившихся условиях имеет и негативный эффект, связанный с проявлением особенностей монопсонического рынка для ряда экспортных товаров Якутии (резкое сокращение числа покупателей) – прежде всего, в части дисконта на российские сырьевые товары на мировых рынках. Также осложнилась логистика перевозок в восточном направлении: в частности, в 2022 г. были снижены квоты на перевозку угля на восточном полигоне РЖД в связи с переключением грузовых потоков на восточное направление.

Действие санкционных ограничений усиливает роль минерально-сырьевого сектора Якутии в экономике страны. Регион располагает обширными ресурсами стратегических видов полезных ископаемых, которые до настоящего времени не разрабатывались, а соответствующие продукты высоких переделов на основе этих полезных ископаемых ввозились из-за рубежа (такая ситуация характерна, например, для редкоземельных металлов).

В этой связи можно и нужно говорить о назревшей необходимости расширения (удлинения) производственных цепочек для минерально-сырьевых товаров, производимых в Республике (Саха (Якутия)). В рамках Стратегии социально-экономического развития республики до 2032 г. с целевым видением до 2050 г. [7] предполагается создание ряда новых конкурентоспособных перерабатывающих производств с длительными технологическими цепочками. Значительная часть стратегического сырья, доступного в недрах Якутии, в настоящее время в России потребляется в готовом продукте, ввезенном из-за рубежа. В силу «новейших» ограничений представляется важным иметь не только первый передел (добыча), но и второй (переработка), третий (выпуск продукции), четвертый (готовый для продажи потребителю товар) переделы потребления.

Однако в связи с тем, что все арктические проекты (и Якутия в этом смысле не исключение) нацелены в первую очередь на добычу природных ресурсов, их первичную подготовку, транспортировку и последующий экспорт, проекты в регионе не обеспечивают связанность территорий страны и в основной своей массе не создают высокотехнологичного наукоемкого продукта. В данном случае речь идет об основных научно-индустриальных центрах востока страны, способных участвовать в создании такого продукта. Расширение производственных цепочек в силу давления «новейших» условий должно быть нацелено на решение и этой проблемы.

Итак, проблемы реализации проектов в Якутии обусловлены не столько сложностью обустройства объектов, добычи в северных широтах и переработки сырья. Ключевую сложность представляет необходимость формирования технологической цепочки, которая позволяла бы обеспечить синергетический эффект и взаимодействие целого ряда территорий. При этом основой новой промышленной политики в республике должен стать кластерный подход.

Основными инструментами реализации такой политики может выступать доведение сырьевых полупродуктов, добываемых на территории Якутии, до высокотехнологичных изделий, востребованных на внутреннем рынке, а также использование потенциала синергии проектов в различных формах.

#### Необходимо расширение производственных цепочек до высокотехнологичных

Современные производственные цепочки (цепочки добавленной стоимости – ЦДС) все более тяготеют к высокотехнологичным. В этом смысле необходимость формирования «высокотехнологичных» цепочек на основе проектов, реализуемых в Якутии, соответствует этой тенденции. Также ЦДС характеризуются ростом добавленной стоимости на начальных (исследования и разработки) и завершающих этапах (сервис), прирост добавленной стоимости для «производственного» этапа снижается (рис. 1).

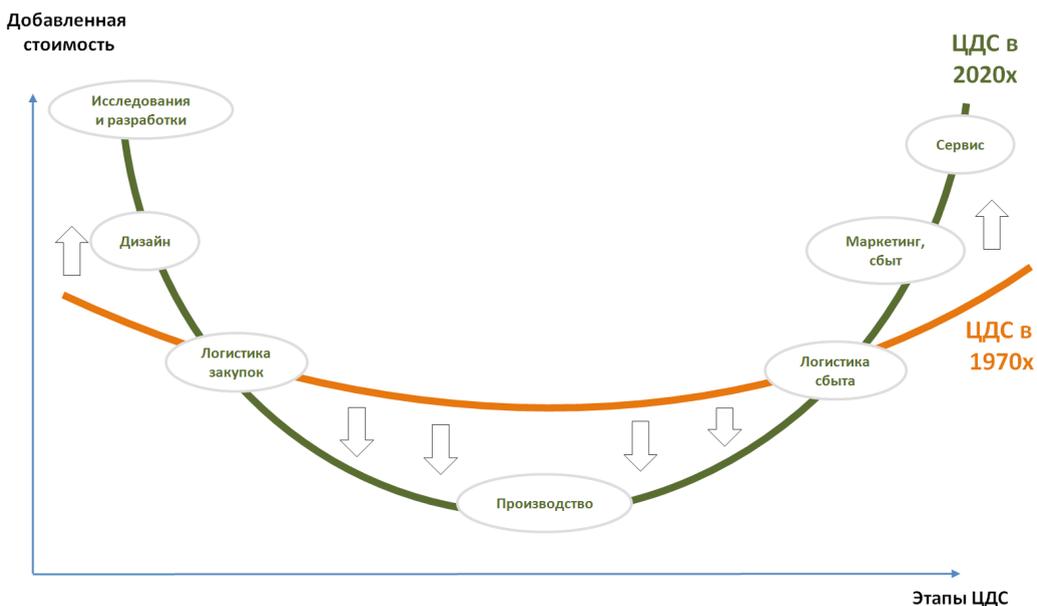


Рис. 1. Изменение добавленной стоимости по этапам ЦДС с 1970 по 2020 гг. [9]

Приведенное свойство современных ЦДС указывает на повышение их наукоемкости и необходимость концентрации на научно-исследовательских разработках (технологиях переработки концентрата, например) и формировании спроса на конечный продукт на этапе выхода на рынок.

#### Фрагментировать или консолидировать?

В современных условиях нельзя не упомянуть и о таких разнонаправленных процессах в современных ЦДС, как фрагментация и консолидация. Фрагментация характерна прежде всего для глобальных цепочек и позволила компаниям значительно снизить издержки производства и таким образом повысить свою конкурентоспособность [4]. Наиболее фраг-

ментированные ЦДС характерны для обрабатывающей промышленности. Консолидация исходит из стремления замкнуть цепочку в рамках национальных границ для производства и последующего экспорта продуктов с наибольшей добавленной стоимостью.

По пути консолидации ЦДС целенаправленно идет Китай – прежде всего в тех отраслях, на продукцию которых имеется развитый спрос внутри страны. В Китае процесс консолидации ЦДС происходил поэтапно и был обусловлен в большей степени ресурсно-технологическими причинами. Переход осуществлялся от множества мелких компаний к средним и крупным и от экспорта полупродуктов (и импорта продукции высоких переделов) к экспорту конечных изделий.

В «новейших» условиях России неизбежно придется использовать китайский подход к выстраиванию ЦДС в рамках их консолидации, но для этого прежде всего необходимо сформировать спрос на конечный высокотехнологичный продукт внутри страны и только во вторую очередь расширять добычу сырья. Также, очевидно, этот путь придется пройти за существенно меньший срок, чем это сделал Китай.

**Минерально-сырьевые проекты Якутии – возможный пример консолидации цепочек для производства наукоемкого конечного продукта**

Изложенный подход (как в части наукоемкости конечного продукта, так и с точки зрения консолидации цепочек) применим и в условиях Якутии. Например, два потенциально реализуемых проекта, имеющих высокий инновационный потенциал именно с точки зрения приращения добавленной стоимости на начальном и конечном этапе ЦДС – проект освоения Томторского ниобий-редкоземельного месторождения и Попигайского месторождения сверхабразивного алмазного сырья [3]. Месторождения расположены на относительно небольшом удалении на северо-западе Якутии на границе с Красноярским краем (рис. 2).

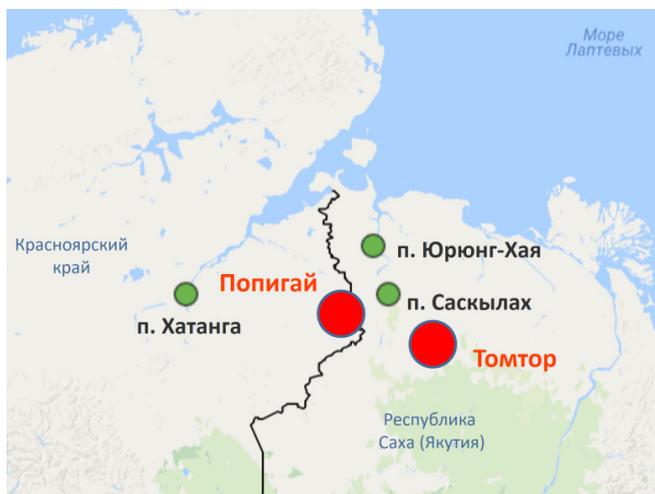


Рис. 2. Географические рамки проектов Томтор и Попигай

Томторский и Попигайский проекты являются высокотехнологичными в том смысле, что продукты конечных переделов (редкоземельные металлы и высокоабразивное техническое алмазное сырье) обладают значительным инновационным потенциалом – могут использоваться в новых материалах и изделиях с высокими эксплуатационными свойствами, в т.ч. и в наукоемких отраслях экономики. Кроме общих особенностей проектов (близкое географическое расположение, инновационный потенциал) проекты имеют и общие особенности экономического плана. Это прежде всего вопросы, связанные с формировани-

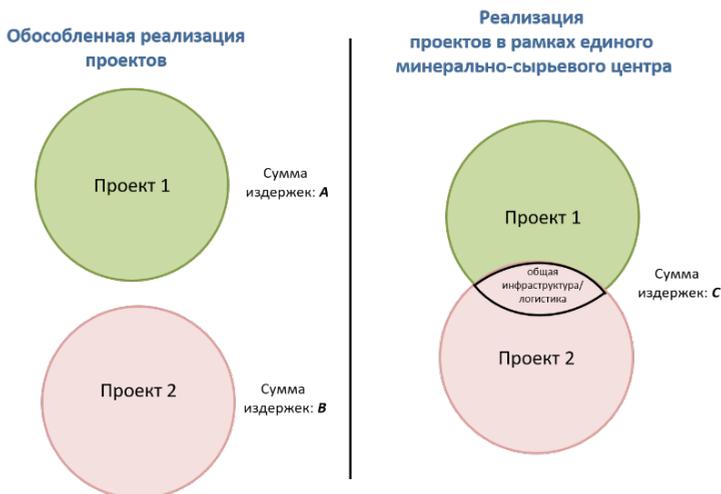
ем технологических цепочек поставок концентрата на переработку и с необходимостью оценки рыночного потенциала высокотехнологичной продукции этих проектов в России. Иначе говоря, речь идет о вопросах, связанных с формированием спроса на высокотехнологичные продукты Томторского и Попигайского проектов и о тех экономических и институциональных условиях, которые не только обеспечат добычу сырья (предложение), но и позволят создать необходимый спрос на эту продукцию в российской экономике. Только меры чисто государственного участия не смогут в должной мере задать устойчивый вектор развития производства и использования высокотехнологичного сырья этих арктических проектов.

В целом для рассматриваемых потенциальных проектов характерны следующие общие особенности:

- 1) высокая инновационная составляющая (реализация проектов может способствовать переходу России к технологиям шестого технологического уклада);
- 2) колоссальный экономический эффект (применение конечной продукции может качественно повлиять на экономику отраслей, где эта продукция применяется);
- 3) рыночный потенциал продукции требует изучения (продукция не представлена на российском рынке, аналоги импортируются в Россию);
- 4) сами по себе полезные ископаемые на первичных стадиях выработки не могут рассматриваться как объект оценки (экономический и технологический эффект достигается только при встраивании конечной продукции в технологические цепочки полного цикла).

#### **Синергия проектов как подход к формированию полной технологической цепочки (на примере проектов Томтор и Попигай)**

Проекты в арктических регионах могут быть объединены в минерально-сырьевые центры/кластеры (МСЦ) с общей инфраструктурой и логистикой (рис. 3). При этом эффект синергии может заключаться в снижении издержек: сумма издержек по проектам в случае их обособленной реализации будет выше, чем в случае реализации в рамках МСЦ.



**Рис. 3.** Эффект синергии проектов при реализации в рамках МСЦ

В этом случае возможно приращение величины денежного потока по каждому из проектов в рамках единого минерально-сырьевого центра (рис. 4).

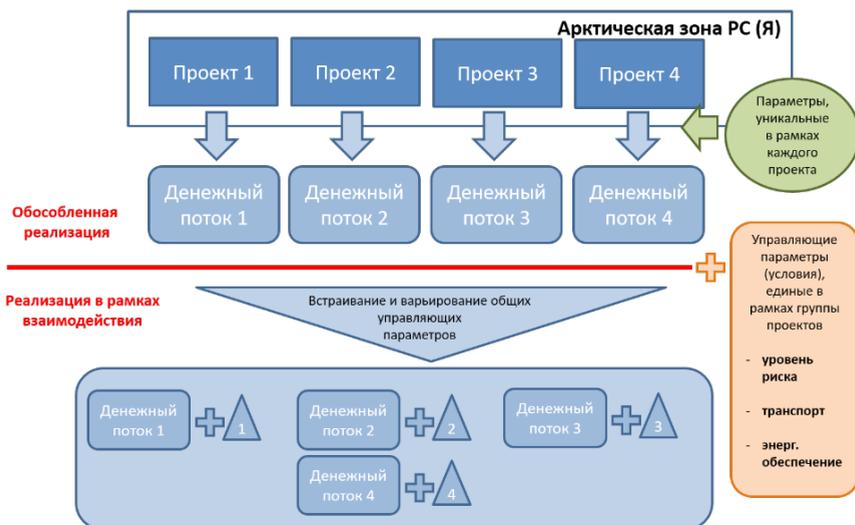


Рис. 4. Пример оценки эффекта синергии проектов при реализации в рамках МСЦ

При объединении в МСЦ могут быть выделены управляющие параметры, единые в рамках группы проектов, для которых в качестве альтернативы может выступать их обособленная реализация: уровень риска, транспортные расходы, а также расходы на энергетическое обеспечение.

Проекты освоения Томторского ниобий-редкоземельного месторождения и Попигаевского месторождения сверхабразивного алмазного сырья являются примерами такой потенциальной синергии. Кроме того, расположенные рядом проекты компании «Алмазы Анабара» могут гармонично дополнять широтную и меридиональную связность перспективного северного минерально-сырьевого центра (прежде всего, в части Томторского проекта) с южными регионами, на территориях которых находятся перерабатывающие мощности. Появляется возможность использовать не только одну транспортно-логистическую схему, но и совместную транспортировку грузов на различных видах транспорта: автомобильная, водная и железнодорожная перевозка. На наш взгляд, это позволит снизить транспортные издержки перевозки руды до пунктов переработки и материально-технического снабжения [3].

В рамках проекта «Попигаев» ключевые инфраструктурные вопросы включают строительство пилотной обогатительной фабрики, вывоз в п. Хатанга (Красноярский край) алмазоносных пород, транспортировку концентрата. Возможная логистическая схема включает добычу руды (открытый способ добычи – руда находится на поверхности) и вывоз в п. Хатанга на обогатительную установку, где на выходе может быть получен алмазосодержащий концентрат. Подготовка зимней трассы Томтор – п. Саскылах – п. Попигаев – п. Хатанга облегчит доставку руды к месту обогащения усиливает взаимное синергетическое влияние и позволяет рассматривать эти проекты как комплексный мегапроект освоения арктической зоны России.

Алмазосодержащий концентрат, как и руда Томтора, может очищаться и перерабатываться на значительном удалении от места добычи. Существенное приращение добавленной стоимости продукции каждого передела нивелирует инфраструктурные ограничения.

**Возможности расширения «газовых» цепочек Якутии: современные предложения и как это виделось в 1974 г.** В 2019 г. в качестве одного из вариантов монетизации газа в Западной Якутии обсуждался проект создания производства аммиака и аммиакопровода

к Тихому океану длиной 3,2 тыс. км (в створе нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан») [8].

Возможная технологическая цепочка приведена на рис. 5.

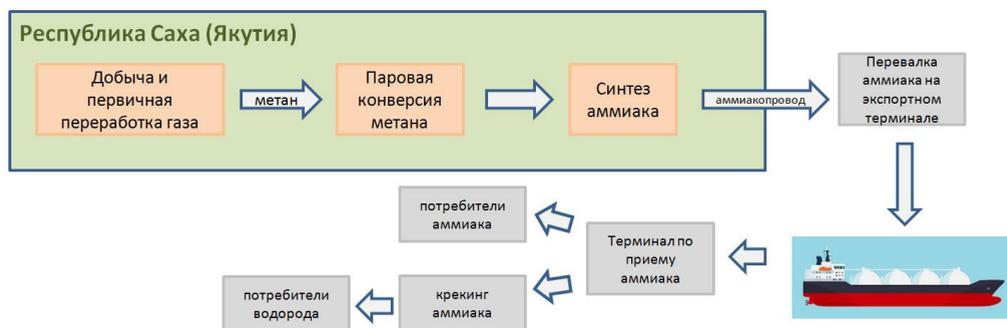


Рис. 5. Перспективное направление расширения «газовых» ЦДС в Республике Саха (Якутия) [6]

В пользу этого варианта могут быть приведены следующие доводы:

1. Альтернативой этому проекту могло бы стать сжижение газа. Но сжиженный природный газ (СПГ) – это переходный вид топлива с точки зрения потребностей мировой экономики (даже в Китае, который активно наращивает потребление газа в настоящее время, пик спроса на это сырье в Китае прогнозируется не позже 2035 г.).

2. Аммиак является основным компонентом азотных удобрений, востребованность которых растет по мере роста численности населения, а это значит, что они будут востребованы и в долгосрочной перспективе. Кроме того, экспорт удобрений никак не ограничен введенным против России санкционным режимом.

Отметим, что в советский период обсуждался мегапроект монетизации газовых запасов Якутии и создания глобальных цепочек поставок якутского газа. В 1974 г. было заключено «Генеральное соглашение о сотрудничестве в проведении геологоразведочных работ на якутских газовых месторождениях» между Министерством внешней торговли СССР, американскими компаниями American Siberian Natural gas Company, Occidental LNG Corporation и японской Siberian Natural Gas Co. Ltd. Предполагалось, что результатом этих изысканий станет подтверждение извлекаемых запасов природного газа в объеме примерно 1 трлн. м<sup>3</sup>. Данные запасы являлись бы мощной базой для крупномасштабного экспорта природного газа в США и Японию на длительную перспективу [1].

Основными составными частями проекта должны были стать газовые промыслы на Ботубинских и Вилюйских месторождениях Якутии, газопровод большого диаметра, завод по сжижению, хранилище СПГ и другое специальное оборудование. К производственным мощностям объекта можно также отнести ту часть флота судов-метановозов для поставки СПГ в США и Японию, которая должна была принадлежать СССР. Газопровод предполагалось проложить от месторождений до побережья Тихого океана, где должен быть расположен завод по сжижению. В процессе разработки проекта рассматривалось несколько трасс газопровода. Однако, тогда в силу политических обстоятельств был выбран вариант строительства наземного газопровода, соединяющего газовые запасы Ямала и Западную Европу. В «новейших» условиях при фактическом отказе Европы от российского газа рассмотрение различных вариантов формирования «газовых» цепочек в восточном направлении представляется более чем актуальным.

## Заключение

Минерально-сырьевой сектор России в целом и Республики Саха (Якутия) – в частности представляет собой пример кластерного создания добавленной стоимости. Сектор является вертикально интегрированным- осуществляет операции с самой начальной изыскательской стадии вплоть до производства продукции и переработки. В этом смысле в новых условиях Республике необходимо ориентироваться именно на такое кластерное образование и на расширение цепочки создания стоимости производимой продукции.

«Новейшие» условия, несмотря на все сложности, создают для республики «окно возможностей», чтобы отойти от выполнения роли только источника сырья и стать звеном цепочки создания добавленной стоимости в рамках более обширного экономического пространства. С одной стороны, этот процесс обеспечит консолидацию цепочки внутри России, с другой – позволит создавать высокотехнологичные изделия на основе сырьевых товаров Якутии в России, а не ввозить их из-за рубежа.

Важнейшим итогом такой консолидации цепочек станет восстановление утраченных в постсоветский период кооперационных связей по линии «север–юг» и вовлечение континентальных регионов страны в создание высокотехнологичных продуктов в рамках единой общестрановой системы межрегиональных взаимодействий.

## Литература

1. Баграмян, И.С., Шакай, А.Ф. Контракт века: (О газопроводе Западная Сибирь – Западная Европа). – М.: Политиздат, 1984. – 94 с.
2. Доля доходов Якутии в 2020 году от нефтяной отрасли впервые превысит долю от алмазной [Электронный ресурс] // Информационный портал «NewsYkt – Новости Якутии». – 2019. – 21 ноября [Электронный ресурс]. – URL: <https://news.ykt.ru/article/93965> (дата обращения 07.12.2022).
3. Крюков, В.А., Яценко, В.А., Крюков, Я.В. Подходы к формированию новых минерально-сырьевых центров в Арктике: в основе – выстраивание цепочек межрегиональных взаимосвязей // Научные труды ВЭО России. – 2021. – Т. 231 – С. 145–167.
4. Кузнецов, Д.Е., Седалищев, В.В. Исследование среднего положения отраслей российской экономики в цепочках добавленной стоимости // Экономическая политика. – 2018. – Т. 13. – № 2. – С. 48–63. DOI: 10.18288/1994-5124-2018-2-03.
5. Северные рецепты: что позволило Якутии сохранить экономический рост [Электронный ресурс] // «РБК+». – 2023. – 27 февраля [Электронный ресурс]. – URL: <https://plus.rbc.ru/news/63fb5b667a8aa9a49b2f049f> (дата обращения 10.04.2023).
6. Сергеев, С. Удлинить цепочку // Эксперт. – 2022. – №43. – С. 32–35.
7. Стратегия социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) до 2032 г. с целевым видением до 2050 года [Электронный ресурс]. – URL: <https://storage.strategy24.ru/files/news/201903/2e8897946c221c48384037b8f44efe58.pdf>.
8. Якутия рассматривает строительство производства аммиака с аммиакопроводом [Электронный ресурс] // «РУРЕС». – 2019. – 30 мая [Электронный ресурс]. URL: <https://rupec.ru/news/41181/> (дата обращения 01.03.2023).
9. Callaghan, C.C. Mineral Resource Based Growth Pole Industrialisation Growth Poles and Value Chains. Trademark Southern Africa, 2013 [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.academia.edu/10227072/Mineral\\_Resource\\_Based\\_Growth\\_Pole\\_Industrialisation\\_Growth\\_Poles\\_and\\_Value\\_Chains](https://www.academia.edu/10227072/Mineral_Resource_Based_Growth_Pole_Industrialisation_Growth_Poles_and_Value_Chains).
10. Martin, R., Sunley, P. Path Dependence and Regional Economic Evolution // Journal of Economic Geography. – 2006. – Vol. 6. – No. 4. – Pp. 395-437. DOI: 10.1093/jeg/lbl012.
11. Pinheiro, F., Hartmann, D., Boschma, R., Hidalgo, C. The Time and Frequency of Unrelated Diversification // ResearchPolicy. – 2021. 104323. DOI: 10.1016/j.respol.2021.104323.

## References

1. Bagramyan, I.S., Shakay, A.F. *Kontrakt veka: (O gazoprovode Zapadnaja Sibir' – Zapadnaja Evropa) [Contract of the century: (On the gas pipeline Western Siberia – Western Europe)]*. Moscow, Political Literature Publishing, 1984, 94 p. (In Russ.).
2. Dolja dohodov Jakutii v 2020 godu ot neftjanoj otrasli v pervye prevysit dolju ot almaznoj [The share of Yakutia's income in 2020 from the oil industry will exceed the share from the diamond industry for the first time]. «NewsYkt – Novosti Jakutii» [«NewsYkt – Yakutia news»], 2019, Nov 21: [online] Available at: <https://news.ykt.ru/article/93965> (accessed 07.12.2022) (In Russ.).
3. Kryukov, V.A., Yatsenko, V.A., Kryukov Ya.V. Podhody k formirovaniyu novyh mineral'no-syr'evyh centrov v Arktike: v osnove – vystraivanie cepochek mezhregional'nyh vzaimosvjazej [Approaches to the formation of new mineral resource centers in the Arctic: based on building chains of interregional relationships]. *Nauchnye trudy VEO Rossii [Scientific works of the Free Economic Society of Russia]*, 2021, vol.231, pp.145-167 (In Russ.).
4. Kuznetsov, D.Ye., Sedalishhev, V.V. Issledovanie srednego polozhenija otraslej rossijskoj jekonomiki v cepochkah dobavlennoj stoimosti [Study of the average position of Russian economic sectors in value chains]. *Ekonomicheskaja politika [Economic policy]*, 2018, vol.13, no. 2, pp.48-63. DOI: 10.18288/1994-5124-2018-2-03 (In Russ.).
5. Severnye recepty: chto pozvolilo Jakutii sohranit' jekonomicheskij rost [Northern recipes: what allowed Yakutia to maintain economic growth]. «RBK+», 2023, Feb 27: [online] Available at: <https://plus.rbc.ru/news/63fb5b667a8aa9a49b2f049f> (accessed 10.04.2023) (In Russ.).
6. Sergeev, S. Udlinit' cepochku [Lengthen the chain]. *Ekspert [Expert]*, 2022, vol.43, pp.32-35 (In Russ.).
7. *Strategiia sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiia Respubliki Sakha (Jakutiia) do 2032 g. s tselevym videniem do 2050 goda [Strategy for the socio-economic development of the Republic of Sakha (Yakutia) until 2032 with a target vision until 2050] [online]* Available at: [https://storage.strategy24.ru/files/news/201903/2e8897946c221c48384037b8f44efe\\_58.pdf](https://storage.strategy24.ru/files/news/201903/2e8897946c221c48384037b8f44efe_58.pdf) [archived in WebCite] (In Russ.).
8. Jakutija rassmatrivaet stroitel'stvo proizvodstva ammiaka s ammiakoprovodom [Yakutia is considering the construction of an ammonia plant with an ammonia pipeline]. «RUPEC», 2019, May 30: [online] Available at: <https://rupec.ru/news/41181/> (accessed 01.03.2023) (In Russ.).
9. Callaghan, C.C. Mineral Resource Based Growth Pole Industrialisation Growth Poles and Value Chains. Trademark Southern Africa, 2013, URL: [https://www.academia.edu/10227072/Mineral\\_Resource\\_Based\\_Growth\\_Pole\\_Industrialisation\\_Growth\\_Poles\\_and\\_Value\\_Chains](https://www.academia.edu/10227072/Mineral_Resource_Based_Growth_Pole_Industrialisation_Growth_Poles_and_Value_Chains).
10. Martin, R., Sunley, P. Path Dependence and Regional Economic Evolution // *Journal of Economic Geography*. 2006. Vol. 6. No. 4. Pp. 395-437. DOI: 10.1093/jeg/lbl012.
11. Pinheiro, F., Hartmann, D., Boschma, R., Hidalgo, C. The Time and Frequency of Unrelated Diversification // *ResearchPolicy*. 2021. 104323. DOI: 10.1016/j.respol.2021.104323.

---

*КРЮКОВ Яков Валерьевич* – к.э.н., старший научный сотрудник Центра ресурсной экономики, Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН; ведущий научный сотрудник Лаборатории проблем управления региональной экономикой Научно-исследовательского института региональной экономики Севера, Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова.

Email: [kryukovyv@ieie.nsc.ru](mailto:kryukovyv@ieie.nsc.ru)

*КРЮКОВ Яков Валерьевич* – Ph.D., Senior researcher in Resource economy center, Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS, Ph.D., Leading researcher in Laboratory for Problems of Regional Economy Management, Institute of Regional Economy of the North, M.K. Ammosov North-Eastern Federal University.