

УДК 338.49

*С. Е. Жура*

Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», Москва,  
e-mail: sgura2015@yandex.ru

*В. А. Сыровецкий*

Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», Москва,  
e-mail: sgura2015@yandex.ru

## ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО ПУТИ

**Ключевые слова:** инфраструктура, производственные объекты, Северный морской путь, минерально-сырьевой комплекс.

Инфраструктура оказывает большое влияние на эффективность работы производственных объектов и комплексов арктических регионов. Развитие инфраструктуры также способствует успешной разработке полезных ископаемых и развитию минерально-сырьевых комплексов, что в свою очередь требует разработки и внедрения рабочих логистических схем. На современном этапе существует острая нехватка объектов инфраструктуры (социальной, транспортной, энергетической и прочей) в районах крайнего севера, Сибири и Дальнего востока и развитие Северного морского пути может решить многие противоречия и трудности арктического региона. Авторы считают, что требуется создать единый территориально-производственный комплекс, который будет направлен на решение совокупности задач, включающих не только инфраструктурные и логистические решения, но и сможет повысить качество жизни населения арктических регионов.

*S. E. Zhura*

National University of Science and Technology «MISIS», Moscow,  
e-mail: sgura2015@yandex.ru

*V. A. Syrovetsky*

National University of Science and Technology «MISIS», Moscow,  
e-mail: sgura2015@yandex.ru

## STAGES OF DEVELOPMENT OF INFRASTRUCTURE AND PRODUCTION FACILITIES USING THE EXAMPLE OF THE NORTHERN SEA ROUTE

**Keywords:** infrastructure, production facilities, Northern Sea Route, mineral resource complex.

Infrastructure has a great impact on the efficiency of production facilities and complexes in the Arctic regions. Infrastructure development also contributes to the successful development of mineral resources and the development of mineral resource complexes, which in turn requires the development and implementation of working logistics schemes. At the present stage, there is an acute shortage of infrastructure (social, transport, energy, etc.) in the regions of the Far North, Siberia and the Far East, and the development of the Northern Sea Route can solve many contradictions and difficulties of the Arctic region. The authors believe that it is necessary to create a unified territorial production complex, which will be aimed at solving a set of problems, including not only infrastructure and logistics solutions, but will also be able to improve the quality of life of the population of the Arctic regions.

### Введение

Тема исследования достаточно актуальна на современном этапе, поскольку поступательное развитие отраслей народного хозяйства тесно обусловлено привлекательностью их доступа к текущей инфраструктуре. Инфраструктура оказывает существенное влияние на эффективность работы производственных объектов, а её стоимость может в среднем составлять 10–15 % от стоимости промышленного объекта. Однако, до сих пор научные дис-

куссии о сущности понятия «инфраструктура», подходы к её классификации не находят однозначного решения. Кроме того, пока остаются мало изученными вопросы экономического влияния инфраструктуры на эффективность развития промышленности, в случаях, когда создание инфраструктуры не учитывается при строительстве объекта минерально-сырьевого комплекса (МСК), хотя при этом она активно участвует в обеспечении материально-техническими ресурсами (МТР).

**Цель** статьи состоит в исследовании проблем развития инфраструктуры и производственных объектов в их взаимосвязи и взаимодействии на примере Северного морского пути.

### Материал и методы исследования

Рассмотрим существующие методологические подходы в современной научной литературе к сущности и содержанию понятия «инфраструктура». В словаре Б.А. Райзберга, Л.Ш. Лозовского и Е.Б. Стародубцева, инфраструктура – это совокупность отраслей, предприятий и организаций, входящих в эти отрасли, видов их деятельности, призванных обеспечивать, создавать условия для нормального функционирования производства и обращения товаров, а также жизнедеятельности людей [1]. В другом экономическом словаре В.И. Кушлина и В.П. Чичканова даётся следующее определение инфраструктуры, как комплекс специфических трудовых процессов по производству и оказанию услуг, цель которого – формирование внешних, общих условий для наиболее эффективной реализации и развития процессов воспроизводства в социальной и экономической сферах [2]. Если второе определение направлено на процесс производственной и социальной сфер, обобщая экономическую систему, то в первое определение делается акцент значимости инфраструктуры от уровня совокупности функционирования отраслей до предприятий, представляя процесс нормального производства и жизнедеятельности людей, что, по нашему мнению, является важным с точки зрения комплексного рассмотрения инфраструктуры регионов и страны. Данную точку зрения разделяет О.Д. Коль, которая определяет инфраструктуру совокупностью различных предприятий сфер материального производства и оказания услуг, деятельность которых направлена на создание условий, необходимых для осуществления процесса расширенного воспроизводства и жизнедеятельности людей [3].

В зарубежной научной литературе наиболее полное определение и описание инфраструктуры дал Раймут Йохимсен в «Теория инфраструктуры: основы рыночного экономического развития». Он определяет инфраструктуру как сумму материальных, институциональных и личных средств, а также информации, доступной экономическим агентам, которая способствует вы-

равниванию уровня отдачи при сравнимых инвестициях в случае подходящего распределения ресурсов, т. е. при полной интеграции и максимизации уровня экономической активности [4]. С его практической точки зрения, материальная инфраструктура понимается как [4]:

1) совокупность всех приносящих доход активов, оборудования и оборотного капитала в экономике, обеспечивающих энергоснабжение, транспортные услуги и телекоммуникации;

2) сооружения, обеспечивающие хранение природных ресурсов и транспортные пути в самом широком смысле;

3) здания и сооружения для обеспечения деятельности государственных властей, образовательных, исследовательских, медицинских и социальных учреждений.

Определение Р. Йохимсена в отличие от научных подходов отечественных авторов больше направлено на инвестиционный процесс и его обеспечения. Здесь затрагиваются вопросы выравнивания и баланса необходимой инфраструктуры для существования инвестиционного проекта, а именно через приемлемые затраты на инфраструктуру при сравнимых инвестициях в сферы производства материальных благ.

Из представленных определений понятия «инфраструктура», можно выделить следующую закономерность: влияние объектов инфраструктуры на основные объекты производства и экономические системы, путём их обеспечения через распределение ресурсов. На основании вышеизложенного и, исходя из особенностей инфраструктуры можно предложить следующее определение: инфраструктура – это комплекс сооружений, объектов и предприятий, направленных для обеспечения необходимыми ресурсами объектов производства, реализация, распределение и инвестиционных проектов.

Далее рассмотрим состав объектов инфраструктуры. В экономическом словаре Б.А. Райзберга, Л.Ш. Лозовского и Е.Б. Стародубцева инфраструктуру делят на следующие объекты: дороги, связь, транспорт, складское хозяйство, внешнее энергоснабжение, водоснабжение, спортивные сооружения, озеленение, предприятия по обслуживанию населения, иногда относят науку, образование, здравоохранение [1].

В словаре В.И. Кушлина и В.П. Чичканова идёт конкретное разделение на виды инфраструктуры с их определениями [2]:

– производственная инфраструктура – комплекс отраслей, создающих внешние условия для эффективной реализации процессов производства: грузовой транспорт, оптовая торговля, электро-, газо-, водоснабжение, складское хозяйство, связь, информационное обслуживание, сфера деловых услуг, консультационное обслуживание, инжиниринг, сфера по обеспечению временных потребностей в рабочей силе и др.;

– социальная инфраструктура – представляет собой комплекс отраслей, связанных с воспроизводством рабочей силы и жизнедеятельностью населения. Это здравоохранение, образование, розничная торговля, пассажирский транспорт, ЖКХ, сферы организации досуга, общественного питания, услуг домашнему хозяйству и пр.;

– институциональная инфраструктура – область макроэкономического регулирования экономики, поддерживающая наиболее близкие к оптимальным макроэкономические пропорции развития национального хозяйства.

Немецкий экономист Р. Йохимсен различал три вида инфраструктуры: материальную, персональную и институциональную [4]:

– к материальной он относит: совокупность зданий и неподвижных сооружений, связанных с обеспечением экономики энергией, транспортом, связью, газом, водой; сюда же относит все сооружения, предназначенные для охраны природных ресурсов, а также здания и сооружения, связанные с государственным управлением, образованием, здравоохранением, научно-исследовательской работой и т. д.;

– к персональной инфраструктуре Р. Йохимсен относил все то, что связано с совершенствованием рабочей силы, повышением ее качества;

– к институциональной инфраструктуре он относит совокупность правовых норм и методов хозяйственной деятельности.

Наиболее практична классификация по инфраструктурным проектам представлена агентством Infraone: транспортная (дорожное хозяйство, транспорт, остальные траты по разделу «Национальная экономика», включая северный морской путь и ледоколы), социальная (физическая культура и спорт, здравоохранение, культура, образование), коммунальная (ЖКХ, окружающая среда), энергетическая (ТЭК), телекоммуникационная (связь

и информатика) и иная [5]. В рамках данной статьи мы считаем возможным придерживаться данной классификации, как наиболее адекватной к проводимому исследованию.

### Результаты исследования и их обсуждение

Согласно Указу Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» грузооборот по Северному морскому пути (СМП) к 2024 году должен составить 80 млн т [6]. Однако с учётом сложившейся геополитической ситуации Распоряжением Правительства от 1 августа 2022 года №2115-р утвержден новый План развития Северного морского пути на период с продлением развития и увеличения грузопотока до 2035 года [7].

Стоит отметить, что был пересмотрен план на 2024 год с 80 млн т до 90 млн т, однако как целевой показатель он остался без изменений. Увеличение показателя отчасти связано с включением в Указ портов, находящихся вне зоны СМП. Стоит пояснить что Северный морской путь – это кратчайший морской путь между Европейской частью России и Дальним Востоком, проходит по морям Северного Ледовитого океана (Баренцево, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское) и частично Тихого океана (Берингово). Протяженность Северного морского пути от Карских Ворот до бухты Провидения составляет около 5600 км (3027 миль), помеченного синей линией на рисунке. В более широком смысле путь от порта Мурманск до порта Находки и Владивостока имеет название Северный морской транспортный коридор (СМТК) 10 491 км (5671 миль), помеченный красными линиями на рисунке, как продолжение СМП. СМТК имеет статус, как самого короткого пути из Азии в Европу, например, путь из порта Шанхай в порт Роттердам через Суэцкий канал составляет примерно 18 966 км (10 252 мили), а через СМТК, также приблизительно 15 235 км (8235 миль) разница составляет 3731 км. (2017 миль), что в принципе существенно 20% лишнего пути. Для сравнения, чуть меньше данного значения, составляет путь из Стамбула в Гибралтар 3367 км (1820 миль), а это путь через всё Средиземное море.



Схема СМП и СМТК

С учётом представленных расчётов использовать СМП и его продолжения СМТК в качестве транзитного коридора на первый взгляд представляется перспективной идеей. В добавление часто вспоминают высокую террористическую угрозу в районах Суэцкого канала и Аденского залива (в т. ч. Баб-эль-Мандебский пролив), которые не единожды перекрывались. Суэцкий канал был перекрыт в следующие периоды: 1956–1957 гг., 1967–1975 гг. и 7 дней 2021 по причине аварии контейнеровоза компании Shoei Kisen Kaisha Ltd «Ever Given». Однако в использовании СМП есть свои трудности:

- ограниченная навигация, 2–4 месяца в году начиная с июля по октябрь;

- эколого-климатические, связанные с таянием ледников с вытекающим из этого последствиями;

- политические, поскольку на Арктику претендуют все страны в регионе, а именно США, Канада, Дания, Норвегия и др. страны, не имеющие прямого выхода в арктические моря, например Китай и Финляндия;

- для круглогодичной навигации ограничен флот. В 2022 году числилось 7 линейных ледоколов, 4 из которых – атомные («50 лет Победы», «Ямал», «Таймыр», «Вайгач») и 3 – дизель-электрические («Адмирал Макаров», «Капитан Хлебников» и «Капитан Драницын»). Для транзита через СМП необходимы в большей степени атомные;

- отсутствие торгового флота ледового класса за исключением 15 танкеров СПГ (сжиженного природного газа) класса Yamalmax Arc.7, принадлежащие ПАО

«НоваТЭК», 6 нефтяных танкеров класса Arc.7 LR1 (Long Range1), принадлежащие ПАО «Газпром Нефть», и 1 атомный лихтеровоз «Севморпуть». Как видно ни одного контейнеровоза;

- практически полное отсутствие аварийных служб на случай аварий и нештатных ситуаций, в связи со слабой заселённостью региона и малым количеством населённых пунктов;

- серые зоны, отсутствие связи на некоторых участках СМП, опять же из-за слабой заселённости региона и малого количества населённых пунктов;

- проблема прохождения судов с большой осадкой на некоторых участках СМП, высокая вероятность «сесть на мель», например, для подхода танкеров к порту Сибетта были проведены дноуглубительные работы до 15 м, осадка танкера при полной загрузке составляет примерно 13 м.

С учётом представленных выше проблем, российские и иностранные логистические операторы не спешат использовать СМП в качестве транзитного коридора между Азией и Европой. По нашему мнению, часть текущих трудностей можно разделить на две категории: естественные или природно-климатические и экономико-политические. По нашему мнению, многие противоречия и трудности арктического региона могло бы решить развитие инфраструктуры особенно в сфере Минерально-сырьевого комплекса.

Следует отметить, что развитие инфраструктуры необходимо для ведения успешной разработки полезных ископаемых:



углеводородов, никеля, металлов платиновой группы, титана, цинка, кобальта, золота и серебра. Реализация подобных месторождений в свою очередь требует собственной инфраструктуры и рабочих логистических схем. Появляется потребность в дополнительных терминалах, портах, железных дорогах, мостах. С учётом активной разработки полезных ископаемых в Арктике реализуема стратегия развития СМП до 2035 года с увеличением грузопотока до 238 млн т. Однако на данный момент есть острая нехватка объектов инфраструктуры (социальной, транспортной, энергетической и прочей) в районах крайнего севера, Сибири и Дальнего востока. Однако если рассматривать проблему развития объектов инфраструктуры более широко, то выходят следующие тезисы:

– первый и самый очевидный является зависимость разного рода видов промышленности на макро, мезо- и микроуровне от объектов инфраструктуры. Если для примера взять объект добычи минерального сырья, то очевидно, что без прокладки и строительства логистической и энергетической инфраструктуры разрабатывать месторождение становится невозможным;

– второе разного вида промышленности становятся заложниками текущей инфраструктуры, поскольку развитие и переоборудование объектов промышленности ограничено рамками объектов инфраструктуры. Например, при необходимости строительства объектов глубокой переработки минерального сырья вблизи месторождений нужно учитывать текущие ограничения по энергетической, логистической и социальной инфраструктуре;

– третья сама инфраструктура становится заложницей самой в себе, т.к. отдельные виды объектов инфраструктуры ограничены рамками других объектов инфраструктуры. Здесь можно привести в пример развитие социальной инфраструктуры, которая ограничена рамками энергообеспечения. Также возможна и обратная ситуация, особенно связанная с «Устойчивым развитием» и ESG повесткой, когда в рамках перехода к низкоуглеродной энергетике происходит замена одного энергоресурса на другой с отсутствием или низким углеродным сле-

дом, например «неэкологичный» уголь на более «экологичный» газ или на возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Такая ситуация может вызвать проблемы социальной сферы в угледобывающих регионах и на энергетических объектах, работающих на угле;

– четвертый тезис связан с диалектичностью самой инфраструктуры, одновременно выступая драйвером и стопором экономической жизни страны, региона или отрасли. Причина такого явления кроется в недоинвестированности или наоборот сверхинвестировании. Многие особые экономические зоны в России не развиваются по причине слабой инвестиций в инфраструктуру, в следствии чего бизнес не спешит вкладываться в создание высокотехнологичных производств. Обратная сторона медали, когда крупные инвестиции в объекты инфраструктуры не могут окупиться и требуют постоянных вложений, а отказ может повлечь спад целых отраслей и регионов.

Рассмотрев эти 4 тезиса об инфраструктуре, нами была создана таблица взаимосвязи основных производственных объектов и объектов инфраструктуры, а также разбив их на этапы развития.

Согласно представленным этапам развития производственных объектов и инфраструктуры в таблице можно понять, насколько взаимосвязан два этих понятия.

### **Выводы (заключение)**

Развитие СМП и достижение плана в 238 млн т не может реализоваться без развития транспортной, социальной, коммунальной, энергетической, телекоммуникационной и иной инфраструктуры. Однако стоит отметить, что развитие инфраструктуры будет рентабельно при одновременном развитии минерально-сырьевого комплекса (МСК) и его основы – минерально-сырьевой базы (МСБ). Требуется создать единый территориально-производственный комплекс, который будет направлен на решение совокупности задач, включающих строительство транспортной инфраструктуры, проведение работ по углублению дна для прохода судов, увеличение количества ледоколов, создание инфраструктуры связи и навигации, повышение комфортных условий для жизни людей.

Взаимосвязь основных производственных объектов и объектов инфраструктуры

<b>1 Этап. Разработка сырьевой базы</b>	
1.1. подэтап	Определение потребностей минерального сырья (МСК) <i>(комментарий: предположим есть повышенный спрос на условное минеральное сырье «М»)</i>
1.2. подэтап	Формирование инфраструктуры для создания и обеспечения основных производственных объектов <i>(комментарий: создаётся инфраструктура для создания добычных объектов, в основном необходима транспортно-логистическая и объекты жизни обеспечения)</i>
1.3. подэтап	Создание Основных производственных объектов <i>(комментарий: создаются объекты добычи сырья «М»)</i>
1.4. подэтап	Расширение основных и создание дополнительных производственных объектов <i>(комментарий: под основными имеется ввиду, например, строительство новых скважин, под дополнительными – объекты сепарации/очистки)</i>
1.5. подэтап	Расширение инфраструктуры под обеспечение новосозданных производственных объектов <i>(комментарий: текущая инфраструктура требует расширения)</i>
1.6. подэтап	Формирование инфраструктуры под инфраструктуру производственных объектов <i>(комментарий: формирование новой энергетической инфраструктуры, строительство инфраструктуры социальной значимости: больницы, школы, пункты МЧС и др.)</i>
<b>2 Этап. Создание продуктов низкого передела</b>	
2.1. подэтап	Создание основного производственного объекта / создание объектов инфраструктуры <i>(комментарий: идёт повторение первого этапа в части основных производственных объектов только для объектов переработки (подэтапы 1.1–1.3))</i>
2.2. подэтап	Развитие сопутствующих производств и инфраструктуры <i>(комментарий: идёт повторение первого этапа в части инфраструктуры только связанных с объектами переработки и их сопутствующими (подэтапы 1.4–1.6))</i>
<b>3 Этап. Зависимость производственных объектов от инфраструктуры</b>	
3.1. подэтап	Дальнейшее развитие сопутствующих производств среднего/высокого передела невозможно без дальнейшего развития / трансформации объектов инфраструктуры (начальная стадия «инфраструктурной иглы») <i>(комментарий: на продукты переработки спрос может быть не сильно высоким, низким или непостоянным. В этой связи многие предприятия требуют налоговых льгот, льготного кредитования, субсидии и прочее, а также требовательны к инфраструктуре. Без этого перечня большинство проектов экономически нецелесообразны)</i>
3.2. подэтап	Происходит фактически повторение этапа 2.
3.3. подэтап	Инфраструктура начинает формировать спрос и занимать существенную долю в потребностях минерального и переработанного сырья
3.4. подэтап	Происходит фактически повторения подэтапа 1.1–1.2, однако создание основных производственных объектов необходимо для обеспечения и создания инфраструктуры <i>(комментарий: строительство новых и поддержание действующих объектов инфраструктур формируют дополнительный спрос на минеральное сырье и продукты различного передела)</i>
3.3. подэтап	Параллельные процессы создания новых объектов инфраструктуры и основных производственных объектов прочих отраслей промышленности, в взаимоувязки так и параллельно друг от друга. <i>(комментарий: рост начинает двигаться по экспоненте: основное производство и инфраструктура)</i>
<b>4 Этап. Инфраструктура становится двигателем экономического роста</b>	
4.1. подэтап	Инфраструктура вбирает в себя крупный производственный комплекс (НИИ, проектные институты, строительную, энергетическую, минерально-сырьевую отрасль) <i>(комментарий: от строительства новой и поддержания действующей инфраструктуры зависят некоторые отрасли)</i>
4.2. подэтап	Основное производство начинает полностью зависеть от инфраструктурных проектов <i>(комментарий: без использования инфраструктуры и дальнейшего развития производство продуктов среднего/высокого передела становится экономически невыгодно)</i>
4.3. подэтап	Переход в инфраструктурную зависимость
4.4. подэтап	Основные потребности МСК формирует инфраструктура. Возвращаемся к 1 этапу

*Библиографический список*

1. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. 6-е изд. Москва: ИНФРА-М, 2011. 512 с.
2. Кушлин В.И., Чичканов В.П. Энциклопедический словарь. Современная рыночная экономика. Государственное регулирование экономических процессов. Москва: РАГС, 2004. 744 с.
3. Коль, О.Д. Экономико-организационная сущность и виды инфраструктуры. СПб: Вестник ИНЖЭКОНа, т. 6, № 25, 133-139 стр. 2008.
4. Jochimsen R. Theorie der Infrastruktur: Grundlagen der marktwirtschaftlichen Entwicklung. Tübingen: J.C.B. Mohr., p. 253. 1966.
5. Инвестиции в инфраструктуру: 2020, 2021, 2022. Сборник аналитики InfraOne Research. Лучшее, Москва: Альпина ПРО, 2022 416 с.
6. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».
7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 01 августа 2022 г. № 2115-р.