

УДК 338.45 + 338.984.2  
ББК 65.9(2Р)30  
А 64  
DOI 10.36264/978-5-89665-385-1-2024-021-484

*Рецензенты:*

чл.-корр. РАН, д.э.н. Суслов В.И., д.э.н. Бардаль А.Б., к.э.н. Шульц Д.Н.

*Коллектив авторов:*

Гулакова О.И., Единак Е.А., Зиязов Д.С., Колпаков А.Ю., Котов А.В., Лавриненко П.А.,  
Малов В.Ю., Мелентьев Б.В., Милякин С.Р., Панкова Ю.В., Ползиков Д.А., Тарасова О.В.,  
Темир-оол А.П., Узякова Е.С., Узяков Р.М., Широв А.А., Щербанин Ю.А.

А 64 **Анализ и оценка процессов создания и развития в Азиатской России транспортной магистральной сети различного назначения** / под ред. А.А. Широа, О.В. Тарасовой. – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2024. – 484 с.

ISBN 978-5-89665-385-1

В монографии сформулированы авторские предложения по Концепции развития транспортного комплекса Азиатской России, основанной на переходе от древовидной структуры к транспортной сети. Она предполагает создание необходимых условий для обеспечения транспортной доступности не только районов добычи природных ресурсов, но и создание доступных в транспортном отношении территорий, пригодных для обживания российским населением.

Книга подготовлена в рамках проектов НИР ИЭОПП СО РАН № 121040100262-7, ИНП РАН № 122040600149-5 и с использованием результатов исследования, проведенного при финансовой поддержке РФ в лице Министерства науки и высшего образования России в рамках крупного научного проекта, соглашение № 075-15-2020-804 от 02.10.2020 (грант № 13.1902.21.0016).

Монография может быть полезной для научных сотрудников, практиков, преподавателей и студентов экономических специальностей, чьи интересы связаны с вопросами развития транспортного комплекса РФ.

УДК 338.45 + 338.984.2  
ББК 65.9(2Р)30

ISBN 978-5-89665-385-1

© ИЭОПП СО РАН, 2024  
© Коллектив авторов, 2024

### 5.3. Оценка проекта строительства Северо-Сибирской магистрали

В связи с изменением геополитического курса и пересмотром отношений между Россией и странами Запада, вектор экономического сотрудничества все больше смещается на восток, в первую очередь в Китай. Приняв во внимание эти факторы, актуальность темы обуславливается необходимостью повышения экспортного потенциала и экономической активности в Азиатской части России. Мощности крупных железнодорожных магистралей, Транссиба и БАМа, проходящих на востоке России, в настоящее время перегружены, поэтому с учетом устойчивости продуктовой структуры поставок, существенное наращивание перевозок не может быть достигнуто путем улучшения диспетчеризации. Возникает необходимость в строительстве нового транспортного коридора, который позволит увеличить грузопотоки на восток.

В планируемые стратегически значимые для экономики РФ проекты, утвержденные еще в Стратегии развития железнодорожного транспорта РФ до 2030 г., включена Северо-Сибирская магистраль. Цель строительства, обозначенная в документе – развитие и обслуживание промышленной зоны в Нижнем Приангарье. Но значение Севсиба намного шире. Дорога рассматривается как часть сквозной Северо-Российской Евразийской железнодорожной магистрали по линии Сахалин – БАМ – Севсиб – Баренцкомур. Магистраль пересечет важнейшие ресурсные базы России, что позволит осуществить комплексное промышленное освоение прилегающих территорий. Она может стать основой формирования нового Северного широтного пояса экономического развития [Гончаренко и др., 2011]. Для экономики формирование Северного широтного коридора позволит достичь важных задач. Во-первых, усиление России в формировании международного транзита «Западная Европа – Юго-Восточная Азия», освоение перспективных, богатых природными ресурсами районов. Во-вторых, создание и сохранение единого социального пространства.

Протяженность Севсиб составляет около 2000 км. Границы обозначены от Усть-Илимска до Нижневартовска в составе участков: восточный (Усть-Илимск – Лесосибирск протяженностью 942,5 км), центральный (Лесосибирск – Белый Яр протяженностью

474 км.) и западный (Белый Яр – Нижневартовск протяженностью 587 км). Строительство Севсиба в первую очередь необходимо для вывоза сырья, поэтому развитие транспортной инфраструктуры позволит активно осваивать лесные ресурсы правобережья Ангары и нефтегазовые месторождения на юге Эвенкии [Ткаченко, 2014, С. 55]. Также введение в эксплуатацию Севсиба позволит перебросить часть потока сибирских углей с Транссиба. На территории ХМАО благодаря магистрали увеличится пропускная способность, это может снять ограничения на транспортировку нефти и нефтепродуктов. Освоение лесных ресурсов важно не только для территорий Нижнего Приангарья, но и для Томской области, и ХМАО. Предполагается, что произойдет расширение поставок хвойных пиломатериалов, древесного биотоплива на экспорт западного направления, а часть продукции Богучановского и Братско-Усть-Илимского лесного промышленного комплекса направится на экспорт в Китай. Перечисленные виды ресурсов будут составлять на разных участках 70–80% общего грузопотока, остальные грузы будут представлены металлами, минерально-строительными материалами и прочими [Блам и др., 2016].

По заказу Минтранса РФ ИЭОПП СО РАН в 2003 г. производил комплексную оценку экономической целесообразности строительства Северо-Сибирской магистрали. Чтобы оценить значимость проекта для народного хозяйства, сравнивались показатели экономики «с Севсибом» и экономика «без Севсиба». Показано, что Севсиб ускорит темпы прироста валового выпуска с 5 до 6,1% в целом по РФ. Эффекты рассчитывались на основе оптимизационной межотраслевой межрегиональной модели [Ткаченко и др., 2010, с. 82]. Однако такого коридора до сих пор не существует.

Необходимость вывоза многотоннажных угольных грузов Кемеровской области и Республики Хакасия, аспекты экономической безопасности, перспективы хозяйственного освоения новых территорий Азиатской России, а также целесообразность опережающего развития транспортной инфраструктуры в Азиатской России уже результировались в активные действия на высшем уровне управления страны. В августе 2023 г. Президент России Владимир Путин поручил вновь рассмотреть вопрос о строительстве Северо-Сибирской железнодорожной магистрали.

В настоящих условиях чтобы реализовать такой масштабный транспортный проект, необходимо привлечь большое количество финансовых, трудовых, материальных и иных видов ресурсов. Частные инвесторы отдают предпочтение другим проектам, требующим меньший объем инвестиций и имеющим короткие сроки окупаемости. Государство, очевидно, должно взять на себя часть инвестиционных расходов и рисков.

В роли частного инвестора железнодорожных проектов, как правило, выступает ОАО «РЖД». Но также участие в финансировании может принимать любая сторона, имеющая интерес к проекту. Например, это могут быть добывающие компании (Норникель, Роснефть и НОВАТЭК), так как строительство железной дороги позволит осваивать новые месторождения, или же иностранные инвесторы.

Цель раздела – оценить механизмы государственной поддержки проекта строительства Северо-Сибирской магистрали в различных сценариях. Кроме того, все больше инфраструктурных проектов финансируются на основе механизмов государственно-частного партнерства (подробнее об использовании современных институциональных механизмах поддержки транспортных проектов в РФ см. раздел 8).

### ***Моделирование***

Примененные в разделе 5.2 модели ориентированы на проведение расчетов на макроуровне, т.е. они оценивают эффекты на уровне страны и/или регионов. Имитационное моделирование финансово-экономических процессов проекта на микроуровне позволит дополнительно провести оценку стоимости проектов, рассматривать участие бизнеса, формировать сценарии финансирования.

Задача имитационной модели – сконструировать жизненный цикл будущего проекта и его реализацию максимально приближенного к условиям внешней среды его будущего функционирования. Использование этого подхода позволяет принимать эффективные управленческие решения, выявлять недостатки на этапе проектирования, сокращая будущие затраты на реализацию проекта [Ие, 2020].

Согласно методическим рекомендациям по оценке инвестиционных проектов [Методические рекомендации... (эл. ист. инф.),

дата обращения: 11.05.2023] следует рассчитать NPV проекта в целом по следующей формуле:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{CIF_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{COF_t}{(1+r)^t},$$

где  $CF_t$  – это свободный денежный поток периода  $t$ ;  $CIF_t$  – сумма денежных поступлений в результате функционирования проекта;  $COF_t$  – сумма выплат по проекту в период  $t$ ;  $t$  – порядковый номер периода;  $n$  – количество лет реализации проекта;  $r$  – ставка дисконтирования.

Показатель NPV (чистая приведенная прибыль) характеризует отдачу капиталовложений, в случае если NPV сохраняет положительные значения, можно говорить о том, что проект обеспечит не просто возврат вложенных средств, но и принесет дополнительный доход для инвестора. В таком случае говорят об инвестиционной привлекательности проекта. Если NPV принимает отрицательные значения, то проект является убыточным и в него невыгодно вкладывать средства. Но если  $NPV=0$ , то проект окупается, но не создает дополнительной стоимости [Мохначев и др., 2020]. NPV трактуется как добавка к первоначальной стоимости объекта.

В нашей постановке, когда проект реализуется частным инвестором при поддержке государства, NPV должны быть рассчитаны для всех участников проекта.

В качестве расчетного периода был выбран временной интервал 2024–2044 гг. (20 лет), в предположении, что строительство начнется в 2024 г.

### 1. Моделирование доходов.

Строительство нового транспортного объекта предоставляет возможность освоения природных ресурсов Сибири. Поэтому для установления доходов от функционирования будущей железной дороги были рассчитаны объемы грузоперевозок полезных ископаемых, добываемых в месторождениях на территории прохождения Севсиба. Рассматриваемые ресурсы для транспортировки – уголь, нефть, металлы, а также объемы лесных ресурсов, вывозимых из регионов (круглый лес, переработанная древесина). Строительство железной дороги рассматривается кусками. Для определения месторождений в зоне прохождения магистрали, была использована база знаний ИЭОПП СО РАН [База... (эл. ист. инф.), дата обращения: 22.03.2023].

Месторождения классифицировались по трем категориям: крупные, средние и мелкие. К крупным относятся месторождения, в которых объем добычи не менее 3 млн т в год, к средним угольным автор отнес месторождения с объемом добычи не менее 800 тыс. т, а для железа – не менее 2000 т. Для них была введена очередь разработки: первая очередь – крупные месторождения, которые вводились в первый год эксплуатации участка дороги; вторая очередь – средние месторождения, ввод через 8 лет после начала эксплуатации дорожного участка; третья очередь – мелкие месторождения, ввод через 17 лет. Кроме природных ресурсов для каждого региона учитывались объемы экспорта продукции промышленного производства, сельского хозяйства. Данные были взяты из Таможенной статистики [Таможенная статистика... (эл. ист. инф.), дата обращения: 11.04.2023], приводимой Сибирским таможенным управлением.

Вторая часть доходов – это пассажирские перевозки. Прогнозирование спроса на пассажирские перевозки – это отдельная работа, поэтому для упрощения доля выручки определялась в соответствии с отчетностью ОАО «РЖД», доля выручки от пассажирских перевозок не превышает 3% от общей выручки. Тарифы грузоперевозок были опубликованы в электронном журнале «РЖД. Партнер» [Солнцев... (эл. ист. инф.), дата обращения: 01.04.2023] и рассчитаны в РЖД-калькуляторе [Расчет... (эл. ист. инф.), дата обращения: 15.03.2023]. Формула для расчета грузовых доходов имеет вид:

$$Income_t = \sum_{n=1}^{N=6} m_{itn} * rate_{it} * S_n ,$$

где  $Income_t$  – доход от грузоперевозок в период  $t$  на железной дороге,  $t \in [0;20]$ ,  $rate_{it}$  – тариф на перевозку  $i$ -го вида груза в период  $t$ ,  $m$  – масса груза в тоннах,  $S_n$  – длина  $n$ -го участка дороги,  $n \in \mathbb{N}$ .

Для того чтобы определить, как изменяются тарифы были использованы данные за 2004–2022 (19 лет) годы по индексации тарифов на грузовые перевозки железнодорожным транспортом, публикуемые на сайте ЕМИСС [Среднемесячная... (эл. ист. инф.), дата обращения: 25.03.2023]. На их основе рассчитывался коэффициент ускорения – показатель, характеризующий изменение тарифов и зарплат в текущий период.

$$Coeff = \prod_{t=0}^{19} Index_t^{(\frac{1}{19})},$$

где  $Coeff$  – коэффициент ускорения,  $Index_t$  – индекс тарифа на грузоперевозку в период  $t$ . Коэффициент ускорения в модели составил 1,087.

## 2. Моделирование затрат.

Затраты представлены двумя категориями: эксплуатационные затраты и налоги. В эксплуатационные затраты включены: материальные затраты в строительстве и эксплуатации ( $Material\ costs$ ), амортизация ( $Am$ ), транспортные затраты ( $Transport$ ), заработная плата в строительстве и обслуживании дороги и прочие расходы ( $Pr$ ). Общая формула имеет вид:

$$Exp_t = \sum_{n=1}^{N=6} Am_{nt} + \sum_{n=1}^N Material\ costs_{nt} + \sum_{n=1}^{N=6} Wage_{nt} Q_n + \\ + \sum_{n=1}^{N=6} Transport_{nt} + Pr_t$$

Данные по заработной плате были взяты на сайте ЕМИСС в разрезе регионов и вида деятельности [Среднемесячная... (эл. ист. инф.), дата обращения: 25.03.2023]. Информация о материальных затратах на строительство и эксплуатацию 1 км железной дороги были взяты на сайте Проектно-строительной компании ООО «ЖелДорСпецПроект» [Стоимость... (эл. ист. инф.), дата обращения: 5.04.2023] специализирующейся на строительстве, ремонте и модернизации железнодорожных путей. Амортизация рассчитывалась линейным методом.

Отдельная составляющая затрат – это налоги: НДС ( $Tax_{NDFL}$ ), земельный налог ( $Tax_{land}$ ), налог на имущество ( $Tax_p$ ), НДС ( $Tax_{vat}$ ), отчисления в социальные фонды ( $Tax_{social}$ ). Сев-сиб будет проходить по территориям 4 регионов: ХМАО-Югра, Томская область, Красноярский край и Иркутская область, соответственно помимо федеральных налогов в каждый из этих субъектов будут отчисляться региональные налоги. Перед тем как производить расчеты, была определена доля протяженности магистрали в составе региона. Таким образом, 50% путей сообщения проходят через Красноярский край, 5% – через Иркут-

скую область, 40% – через Томскую область, 5% – через ХМАО-Югра. При расчете НДФЛ было учтено, что налог уходит не в тот регион, где работают специалисты, а в регион, к которому относится железная дорога. Северо-Сибирская магистраль в модели была соотнесена к соответствующему региональному филиалу ОАО «РЖД»: Восточно-Сибирская железная дорога (Иркутск), Красноярская железная дорога (Красноярск), Западно-Сибирская железная дорога (Новосибирск), Свердловская железная дорога (Екатеринбург). Таким образом, налоги будут отчисляться еще в Свердловскую и Новосибирскую область (всего 6 регионов).

Согласно НК РФ, в региональные бюджеты перечисляется 85% от общей суммы налога на доходы физических лиц, остальные 15% перечисляют в местные бюджеты. Аналогично с налогом на прибыль, 17% – в бюджет регионов, 3% – в федеральный бюджет. Было сделано допущение, что земельный налог (местный налог) будет учтен в региональном бюджете, поскольку формально он остается в регионе, а не зачисляется в федеральный бюджет.

$$Tax_{rt} = 0,85 * Tax_{NDFL_{rt}} + *Tax_{profit_{rt}} + Tax_{land_{rt}} + Tax_{prt}$$

$$Tax_{profit_t} = 0,17 * Profit_{TAX_{rt}},$$

где  $Profit_{TAX_{rt}}$  – прибыль до налогообложения на участках, относящихся к региону  $r$

$$Tax_{NDFL_{rt}} = Wage_{rt} * Q_{rt} * tax_{NDFL}$$

$$Tax_{land_{rt}} = Sq_{rt} * V_{cadastral} * tax_{land_r},$$

где  $Sq_{rt}$  – площадь занимаемая магистралью, с учетом полосы отвода 50 м с обеих сторон,  $V_{cadastral}$  – кадастровая стоимость земли, которая определялась в соответствии со сведениями Росреестра [Кадастровая оценка... (эл. ист. инф.), дата обращения: 28.03.2023],  $tax_{land_r}$  – ставка земельного налога, %.

$$Tax_{prt} = V_{pr} * tax_p,$$

где  $V_p$  – стоимость имущества железной дороги,  $tax_p$  – ставка налога на имущества для железных дорог. Поскольку дорога еще не построена, информации о кадастровой стоимости имущества

нет, поэтому налогооблагаемая база рассчитывалась, как разность между суммой инвестиций и материальных затрат, транспортных расходов, заработной платы строителей, прочих расходов.

Налоги в федеральный бюджет представлены формулой:

$$Tax_{fed_r} = Tax_{vat} + 0.03 * Profit_{TAX_{rt}}$$

НДС и НДСФЛ рассчитывался как в период строительства, так и эксплуатации.

Таким образом, на первом этапе расчетов была построена модель с учетом всех затрат и доходов, в этой модели участвует только инвестор. Во второй части необходимо сформировать сценарии финансирования строительства в соответствии с механизмами ГЧП. Лучший сценарий выбирался по принципу: максимальное значение NPV для всех участников. В качестве участников рассматривались государство, частный инвестор, регионы и кредитор. Для каждого из них рассчитывался NPV по формулам:

$$NPV_{inv} = \sum_{t=0}^{20} \frac{TR_t - Exp_t - \sum_{r=1}^6 Tax_{r_t} - Tax_{fed_t}}{(1+r)^t} - \sum_{j=0}^{J=9} \frac{I_{inv_j}}{(1+r)^j},$$

где  $r$  – ставка дисконтирования,  $r$  – характеризует регион,  $j \in [0;9]$ , так как инвестируют только в период строительства, который составит 9 лет (см. параграф 3.1)

$$NPV_{fed} = \sum_{t=0}^{20} \frac{Tax_{fed_t}}{(1+r)^t} - \sum_{j=0}^{J=9} \frac{I_{fed_j}}{(1+r)^j},$$

$$NPV_r = \sum_{t=0}^{20} \frac{Tax_{r_t}}{(1+r)^t} - \sum_{j=0}^{J=9} \frac{I_{reg_j}}{(1+r)^j}.$$

Участие в финансировании проекта могут принимать и кредиторы, для которых также были рассчитан показатель NPV по формуле:

$$NPV_{credit} = \sum_{t=3}^{T=20} \frac{C_t}{(1+r)^t} - \sum_{j=0}^{J=9} \frac{I_{credit_j}}{(1+r)^j},$$

где  $C_t$  – сумма выплачиваемых заемщиком процентов за пользование капиталом в периоде  $t$  (начинается с 3 периода, так как только с этого времени дорога начнет получать доходы и прибыль),  $I_j$  – величина заемных средств в период строительства  $j$ .

На основе полученных значений создается комбинация участия. Чтобы инвесторы захотели вложить средства в проект, значения NPV должно стать неотрицательным до 2044 г. Чтобы добиться такой динамики, финансирование Севсиба нужно включать в модель формы государственно-частного партнерства – плата концедента, минимально гарантированный доход и капитальный грант.

Капитальный грант представляет собой фиксированную сумму или долю от общего объема инвестиций, которую государство предоставляет на стадии начала строительства объекта. В таком случае в  $NPV_{inv}$  меняется величина  $I_j$ , так как сумма частных инвестиций в проекте будет рассчитана как разница общего объема привлекаемых инвестиций проекта за вычетом суммы капитального гранта. Преимущества капитального гранта в том, что может снизить объем требуемых инвестиций на первоначальном этапе, тем самым привлекая больше инвесторов. Но капитальным грантом нельзя покрывать 100% расходов по проекту.

$$NPV_{inv} = \sum_{t=0}^{20} \frac{TR_t - Exp_t - \sum_{r=1}^6 Tax_{r,t} - Tax_{fed,t}}{(1+r)^t} - \sum_{j=0}^{J=9} \frac{I^*_{inv,j}}{(1+r)^j},$$

где  $I^*_{inv,j}$  – частные инвестиции с учетом капитального гранта; требуемый объем частных инвестиций – разница общего объема инвестиций и суммой капитального гранта:

$$I^*_{inv} = I - Grant.$$

Минимально гарантированный доход – условие, согласно которому публичная сторона гарантирует частной стороне доплату до минимального дохода, если из-за недостаточного трафика доходы в периоде  $t$  окажутся ниже уровня МГД, в противном случае сверхдоходы будут делиться в согласованной пропорции. В модели исследования это пропорция 50%. В сценарии с МГД предполагается, что выручка в периоде  $t - TR_{MGD,t}$  представляется собой случайную величину, которая принимает значения в границах  $[0.85 * TR_t; 1.15 * TR_t]$ .  $TR_t$  – выручка периода  $t$ , которая была рассчитана в исходной модели (участвует только частный инвестор). Величина MGD устанавливается на уровне среднего дохода за все периоды. При таком условии появляется новая переменная в учете доходов инвесторов  $Income_{MGD,t}$ :

$$Income_{MGD_t} = \begin{cases} MGD - TR_{MGD_t}, & TR_{MGD_t} < MGD \\ -\frac{TR_{MGD_t} - MGD}{2}, & \text{иначе} \end{cases}.$$

На расчет NPV это повлияет следующим образом:

$$NPV_{inv} = \sum_{t=0}^{20} \frac{TR_{MGD_t} + Income_{MGD_t} - Exp_t - \sum_{r=1}^6 Tax_{r_t} - Tax_{fed_t}}{(1+r)^t} - \sum_{j=0}^{J=9} \frac{I_{inv_j}}{(1+r)^j},$$

$$NPV_{fed} = \sum_{t=0}^{20} \frac{Tax_{fed_t} - Income_{MGD_t}}{(1+r)^t} - \sum_{j=0}^{J=9} \frac{I_{fed_j}}{(1+r)^j}.$$

Преимущество МГД в том, что создается некая гарантия, покрывающая часть возможных убытков, а при благоприятной конъюнктуре государство может заработать на этом механизме.

Плата концедента ( $Pay_{con_e}$ ) – плата, установленная в форме твердой суммы или доли доходов, полученных концессионером. В модели предполагается, что внесение платы концедента происходит в каждый период и в форме доли от доходов, получаемых в процессе эксплуатации дорог. Тем самым государство (концедент) частично компенсирует затраты инвестора (концессионера). На значение NPV плата повлияет соответственно:

$$NPV_{inv} = \sum_{t=0}^{20} \frac{TR_t + Pay_{con_e} - Exp_t - \sum_{r=1}^6 Tax_{r_t} - Tax_{fed_t}}{(1+r)^t} - \sum_{j=0}^{J=9} \frac{I_{inv_j}}{(1+r)^j}$$

$$NPV_{fed} = \sum_{t=0}^{20} \frac{Tax_{fed_t} - Pay_{con_e}}{(1+r)^t} - \sum_{j=0}^{J=9} \frac{I_{fed_j}}{(1+r)^j}.$$

Используя этот механизм финансирования, у государства появляется возможность не вкладывать большие суммы инвестиций в проект на первоначальном этапе, а частично распределять свое участие во времени, не нанося больших потерь бюджету.

На основе сочетания разных механизмов и изменения долей участия заинтересованных сторон далее будет обоснован лучший сценарий господдержки.

### ***Данные о модельном проекте и предпосылки моделирования***

Открытые данные о проекте, а именно планируемая протяженность, территория прохождения были взяты из официального источника – Стратегия развития железнодорожного транспорта

в РФ до 2030 г. Но поскольку проект Северо-Сибирской магистрали находится только на стадии разработки, то большая часть его технико-экономических параметров была смоделирована автором методом аналогии на основе примеров других железнодорожных проектов в Азиатской России. В качестве такого примера было взято строительство железной дороги Эльга – Чумикан [Зоилов, Медков, 2022] и Северного широтного хода [Пак, 2019]. Отсюда получена информация о необходимом количестве рабочей силы в процессе строительства и обслуживания, затраты на оборудование и закупку подвижного состава, сведения о структуре формирования доходов на железной дороге, ориентировочный срок строительства. Все эти данные были масштабированы на проект Севсиба.

Железная дорога Эльга – Чумикан протяженностью 531 км будет строиться по оценкам в течение 5 лет. Исходя из этих данных было рассчитано, что в среднем за 1 год строят 106 км железной дороги. Этот показатель использовался при определении сроков строительства Севсиба согласно его протяженности. После введения в эксплуатацию Эльга – Чумикан непосредственно на самой железной дороге будет создано по оценкам 1,8 тыс. рабочих мест, в масштабах Севсиба показатель составит 7182 рабочих мест [Инвестиции в строительство... (эл. ист. инф.), дата обращения: 14.03.2023]. Необходимое количество работников в строительстве – 14 400 человек, для Севсиба – 57 456 человек.

Информация о вариантах финансирования и пропорциях участия была изучена на примере СШХ [Адамчук... (эл. ист. инф.), дата обращения: 15.03.2023]. В случае если грузов для окупаемости дороги будет недостаточно, государство обещало компенсировать потери.

Маршрут прохождения дороги и отдельных участков представлен на карте ниже (рис. 5.16).

В процессе моделирования была принята предпосылка №1: строительство железной дороги начинается одновременно с восточного и западного направления, в таком случае срок строительства составит 9 лет (рис. 5.17). Прокладку путей сообщения предполагается начать в 2024 г., а в целом горизонт прогнозирования охватывает период 2024–2044 гг. (20 лет). Дорога пройдет по территории четырех субъектов Федерации: ХМАО-Югра,

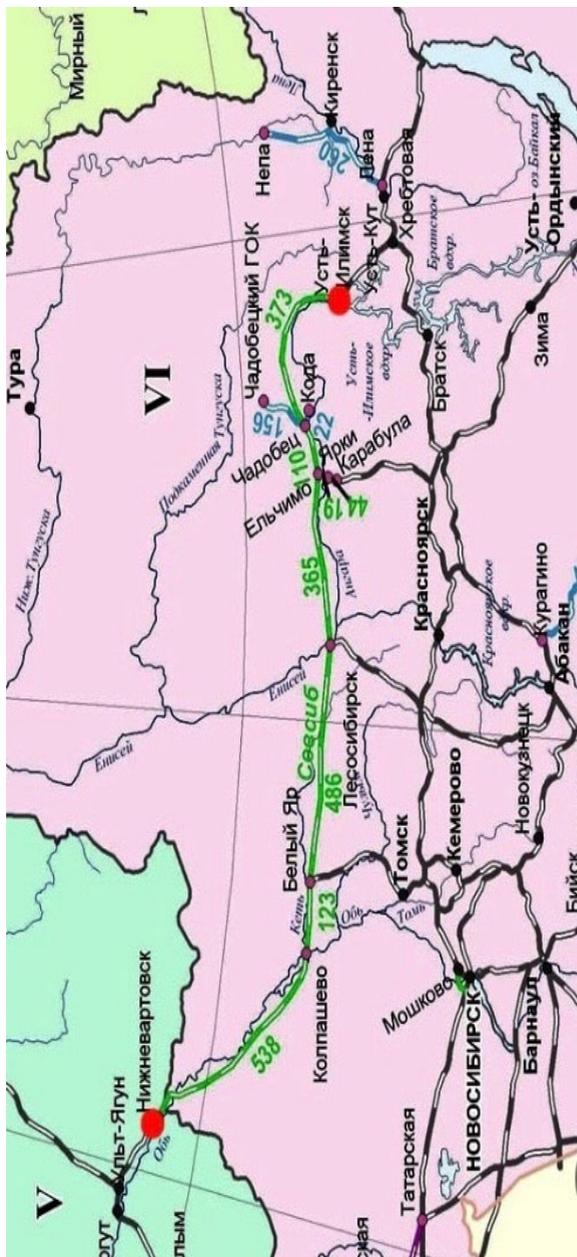


Рис. 5.1.6. Карта прохождения Северо-Сибирской магистрали

Источник: информационный портал города Усть-Илимск [Информационный портал... (эл. ист. инф.), дата обращения: 15.03.2023].

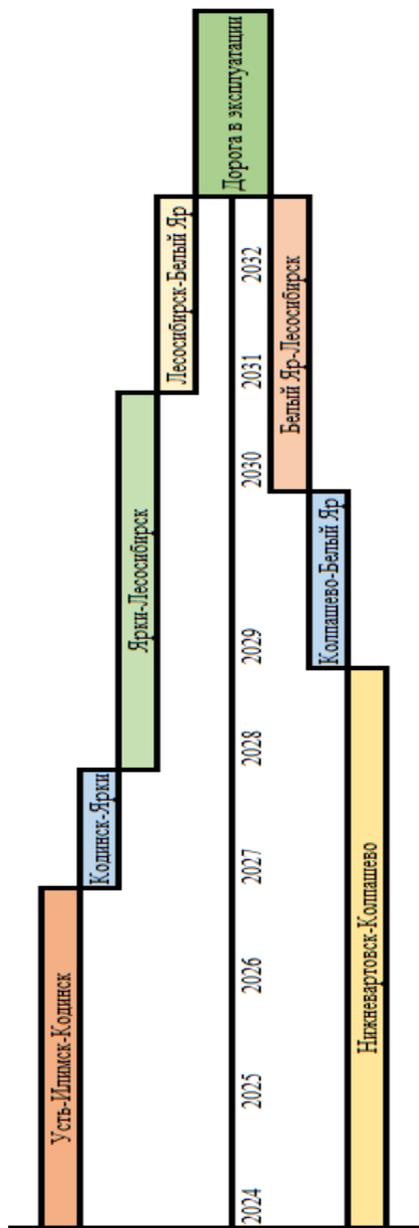


Рис. 5.17. План-график строительных работ на Северо-Сибирской магистрали

Источник: составлено авторами.

Томская область, Красноярский край и Иркутская область. Общая сумма инвестиций в проект по оценкам составляет 10 млрд долл. [Прокофьева, Гончаренко, 2020]. Сумма была переведена в рубли из расчета: средний курс доллара за 2022 г. составил 67,46 руб./долл. [Официальные курсы... (эл. ист. инф.), дата обращения: 15.03.2023]. Так как строительство железной дороги будет проводиться по участкам, то инвестиции также распределяются пропорционально для каждого куска дороги. В табл. 5.4 представлено описание сроков, территориальной принадлежности и протяженности Северо-Сибирской магистрали по отдельным участкам.

Таблица 5.4

#### Участки прохождения Северо-Сибирской магистрали

Участок дороги	Длина, км	Срок строительства	Инвестиции, млрд руб.	Доля региона в составе участка
1. Усть-Илимск – Кодинск	373	3	126,1	1/4 – Иркутская область
				3/4 – Красноярский край
2. Кодинск – Ярки	110	1	37,2	Красноярский край
3. Ярки – Лесосибирск	365	3	123,4	Красноярский край
4. Лесосибирск – Белый Яр	486	5	164,3	1/3 – Красноярский край
				2/3 – Томская область
5. Белый Яр – Колпашево	123	1	41,5	Томская область
6. Нижневартовск – Колпашево	538	5	181,9	9/10 – Томская область
				1/10 – ХМАО-Югра
Итого	1995	18	674,6	

Источник: составлено авторами.

Предпосылка № 2 модели – доходы железной дороги формируется тремя составляющими. Первая часть – грузоперевозки природных ресурсов: лес, уголь, нефть и металлы. Вторая – вывоз из регионов продуктов промышленного производства, сельского хозяйства и прочего. Третья – пассажироперевозки. Потоки расходов представлены эксплуатационными затратами, отчисления-

ми в фонд заработной платы, амортизацией, материальными затратами, социальными взносами, налоговыми выплатами в федеральный бюджет (НДС, налог на прибыль) и в бюджеты регионов (НДФЛ, налог на имущество, налог на прибыль).

При расчете амортизации был использован линейный метод. Информация о сроках полезного использования основных средств на железной дороге была получена из Постановления Правительства РФ от 01.01.2002 № 1 (ред. От 18.11.2022) «О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы». Первоначальная стоимость основных средств на участке  $n$  рассчитана по формуле:

$$Cost_{assets_n} = I_n - Cost_{constructin_n},$$

где  $I_n$  – объем инвестиций на участке  $n$ ,  $Cost_{constructin_n}$  – совокупные затраты при строительстве, включающие в себя материальные затраты, зарплаты строителей, транспортные расходы, прочие затраты.

Так как оценка механизмов финансирования проекта должна проводиться на основе дисконтирования денежных потоков за 20 лет, то ставка дисконтирования была выбрана на уровне доходности облигаций федерального займа с соответствующим сроком погашения – 11,46% [Кривая... (эл. ист. инф.), дата обращения: 07.04.2023]. В качестве одного из источников получения инвестиций был рассмотрен банковский кредит. За аналог условий кредитования выбран пример выдачи крупного кредита Сбербанком (45 млрд руб.), Альфа-банком (45 млрд руб.) компании «Veon Ltd.», ставка по кредиту составляла 11% [«Сбербанк»... (эл. ист. инф.), дата обращения: 14.04.2023].

Для моделирования доходов в результате грузоперевозки мы отталкивались от ресурсных возможностей месторождений в зоне прохождения Севсиба, а также перспективных объемов среднегодовой добычи для каждого из месторождений. Выбор месторождений происходил исходя из принципа географической близости (рис. 5.18).

Среди представленных на карте месторождений – уголь, железо, золото, свинец, цинк и прочие металлы. Из этой совокупности было исключено золото, так как его перевозят другими видами транспорта. После формирования списка месторождений (табл. 5.5) они были

соотнесены по 3 категориям: крупные, средние и мелкие. Им ставился в соответствие участок дороги, на котором они расположены, смоделирован последовательный ввод месторождений в эксплуатацию. Первая очередь – 18 крупных месторождений, добыча на них и перевозка начинается в первый год введения в эксплуатацию участка дороги, к которому относятся месторождения. Вторая очередь – это средние месторождения (7 штук), освоение и разработка начинается через 8 лет после введения в эксплуатацию участка дороги. Третья очередь – мелкие месторождения (6 штук), освоение и разработка начинается через 18 лет.

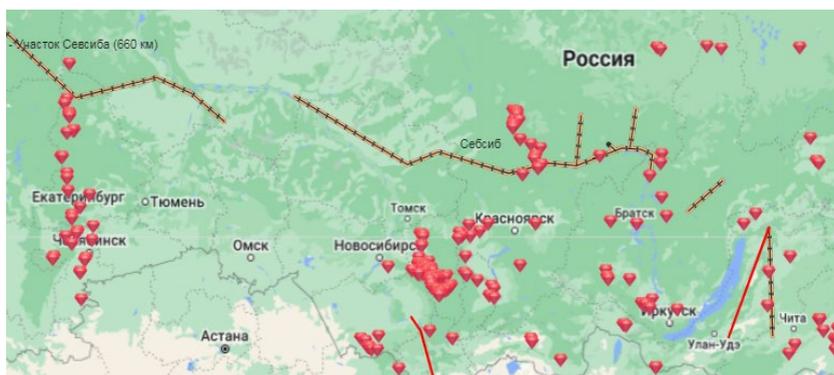


Рис. 5.18. Расположение месторождений твердых полезных ископаемых в регионах прохождения Северо-Сибирской магистрали

*Источник:* выполнено авторами с использованием Базы знаний ИЭОПП СО РАН [База... (эл. ист. инф.), дата обращения: 22.03.2023].

Отметим также следующим момент. Общее количество учтенных угольных месторождений – 16, однако только 9 из них будет обслуживать исключительно Севсиб, а добытый уголь с оставшихся 7 месторождениях будет перевозиться в размере 15% от общей добычи. Такое предположение сделано, потому что 7 месторождений входят в состав Канско-Ачинского угольного бассейна, перевозку угля осуществляет в основном Транссиб. Тем самым авторы предполагают переброску часть грузов с Транссиба. Количество месторождений металлов, включенных в список – 9. Третий вид ресурса, который будет перевозить Севсиб – это нефть. Среди нефтяных месторождений выделено 6,

Таблица 5.5

## Классификация месторождений в зоне влияния Северо-Сибирской магистрали

1	2	3	4	5	
Полезное ископаемое	Месторождение	Извлекаемые запасы, тыс. т	Годовая добыча, тыс. т	Ветка	
Нефть	<b>1 очередь (вводят в 0 периоде)</b>				
		Абаканское	31 901	1 200	Лесосибирск – Ярки
		имени Н.Лисовского	80 000	1 700	Усть-Илимск – Кодинск
		Южно-Даниловское	344000	2 000	Усть-Илимск – Кодинск
					Усть-Илимск – Кодинск
					Усть-Илимск – Кодинск
		<b>2 очередь (вводят через 8 лет)</b>			
		Борщевское	12950	450	Лесосибирск – Белый Яр
		Шулуковское	14800	450	Лесосибирск – Белый Яр
		Оморинское	9300	450	Лесосибирск – Белый Яр

Продолжение таблицы 5.5

1	2	3	4	5			
<b>1 очередь (вводятся в 0 периоде)</b>							
<b>Канско-Ачинский бассейн обслуживается Транссибом, переборсим 15% на Севсиб</b>							
<b>Уголь</b>	Березовское 15%, остальное Транссиб	нет оценки	8400	Лесосибирск – Белый Яр			
	Назаровское, 15%, остальное Транссиб			Ярки – Лесосибирск			
	Итагское			Лесосибирск – Белый Яр			
	Боготольское			Лесосибирск – Белый Яр			
	Абанское			Ярки – Лесосибирск			
	Урюпское			Лесосибирск – Белый Яр			
	Ирша-Бородинское			Ярки – Лесосибирск			
	Каранцайское 1-36			3000	Усть-Илимск – Кодинск		
	Голуметское			4000	Усть-Илимск – Кодинск		
	Черемховское			5000	Усть-Илимск – Кодинск		
	<b>2 очередь (вводятся через 8 лет)</b>						
	Вознесенское			638 200	2000	Усть-Илимск – Кодинск	
	Катарбайское			634 900	2000	Усть-Илимск – Кодинск	
Ишинское	471 000	800,00	Усть-Илимск – Кодинск				

1	2	3	4	5
<b>Уголь</b>	<b>3 очередь (вводятся через 18 лет)</b>			
	Ныгдинское	7 000	500	Усть-Илимск – Кодинск
	Боготольское	13 962	500	Лесосибирск – Белый Яр
	Бобровско-Соболевское	77 535	500	Лесосибирск – Белый Яр
	<b>1 очередь (вводятся в 0 периоде)</b>			
<b>Железо</b>	Нерюндинское	635 000		Усть-Илимск – Кодинск
	Капаевское	502 000	5 000	Усть-Илимск – Кодинск
	Тагарское	263 000	4000	Усть-Илимск – Кодинск
	Чадобецкое		1500	Ярки – Лесосибирск
	Коршуновское	127 300	7 000	Усть-Илимск – Кодинск
	<b>2 очередь (вводятся через 8 лет)</b>			
	Нижне-Ангарское	680 000	2 500	Лесосибирск – Белый Яр
	<b>3 очередь (вводятся через 18 лет)</b>			
	Ишимбинское	100 000	2000	Лесосибирск – Ярки
	Рудногорское	208 700	2 000	Усть-Илимск – Кодинск
Красноярское	52 000	1 000	Усть-Илимск – Кодинск	

которые располагаются далеко от системы существующих нефтепроводов, поэтому эту нефть в среднесрочной перспективе будут перевозить железнодорожным транспортом. Четвертый ресурс – это лес. Для определения количества вывозимого леса из регионов и объемов лесозаготовок были использованы данные, опубликованные Россельхознадзором.

Остальные грузы представлены продукцией химической промышленности, машинами и оборудованием, минеральными удобрениями, продовольственными товарами (далее продукция прочих отраслей). Объемы экспорта регионов, а также его товарная структура была получена из Таможенной статистики, приводимой Сибирским таможенным управлением.

Предпосылка № 3 – грузы везут и в восточном, и западном направлении, так как ресурсы направляются не только на экспорт в Азию, но и на внутренние рынки – в Европейскую часть РФ. Вероятно, какая-то часть ресурсов, направленных в западном направлении, также может быть экспортирована. Пропорции по направлениям для каждого груза разные:

1. Все объемы добываемой нефти из списка месторождений везутся на восток. Это сделано из ожидания повышения спроса КНР на российскую нефть.

2. Так как все угольные месторождения расположены восточнее Белого Яра, то первые 8 лет весь уголь можно перевозить только на восток. В 2033 г. все участки будут введены в эксплуатацию, а значит, появится возможность вывозить уголь и в западном направлении. С 2033 г. 70% от добычи направляется на восток, остальные 30% – на запад.

3. После ввода в эксплуатацию всей дороги лес и пиломатериалы везутся в пропорции: 85% – на восток, 15% – на запад. Соотношение получено из данных Россельхознадзора. До строительства последней (объединяющей) ветки «Лесосибирск – Белый Яр» участки, расположенные восточнее нее, везут в полном объеме лесные ресурсы на восток, а участки, расположенные западнее («Нижневартовск – Колпашево» и «Белый Яр – Колпашево») везут в полном объеме лесные ресурсы на запад.

4. Металлы так же, как и уголь, до 2033 г. будут возиться только в восточном направлении, пока не будут введены все

участки дороги. Затем 70% металлов будет транспортироваться на восток, остальные 30% – на запад.

5. Продукция прочих отраслей также распределяется по направлениям в пропорции 70% и 30% на основе ретроспективной структуры товарооборота регионов.

На графике (рис. 5.19) отображена прогнозная динамика перевозок по Севсибу. Максимальный объем перевозок при полном вводе мощностей месторождений составит 61 млн т грузов в год (без учета перспектив реализации транзитной функции дороги). Объем перевозок растет из-за постепенного ввода новых месторождений в эксплуатацию и освоения новых участков. Распределение объемов грузоперевозки по направлениям транспортировки представлено на рис. 5.20. Большую часть от перевозок для обоих направлений составляет уголь, он занимает 40% от общего объема грузовых перевозок, железо – 32%, лес – 14%, нефть – 9,8%, прочие грузы – 4,2%.

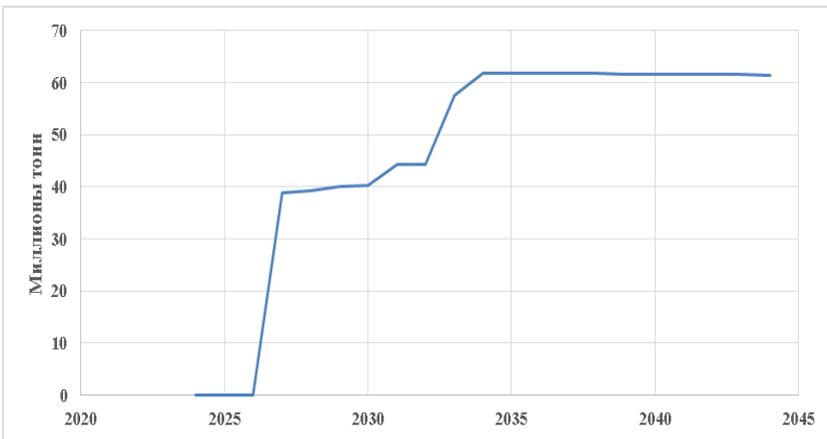


Рис. 5.19. Суммарные прогнозные объемы перевозок по Севсибу

Источник: составлено на основе расчетов авторов.

Грузооборот – один из показателей работы транспорта, рассчитанный как произведение массы перевозимых грузов на расстояние перевозки (рис. 5.21). Большая часть грузов транспортируется на восток, через участок «Усть-Илимск – Кодинск» проходят все грузоперевозки восточного направления, поэтому на данном куске дороге самый высокий грузооборот, он наиболее

интенсивно используется. Необходимое количество вагонов для перевозки 1 млн т грузов – 14 286 шт., из расчета, что в среднем вагон вмещает 70 т груза. Структура доходов по направлениям представлены в табл. 5.6.

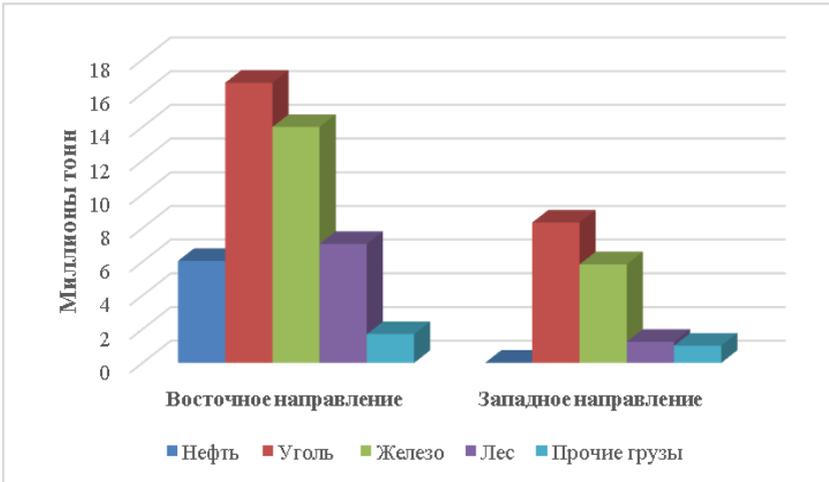


Рис. 5.20. Распределение объемов грузоперевозок по Севсибу по направлениям на 2044 г.

Источник: составлено на основе расчетов авторов.

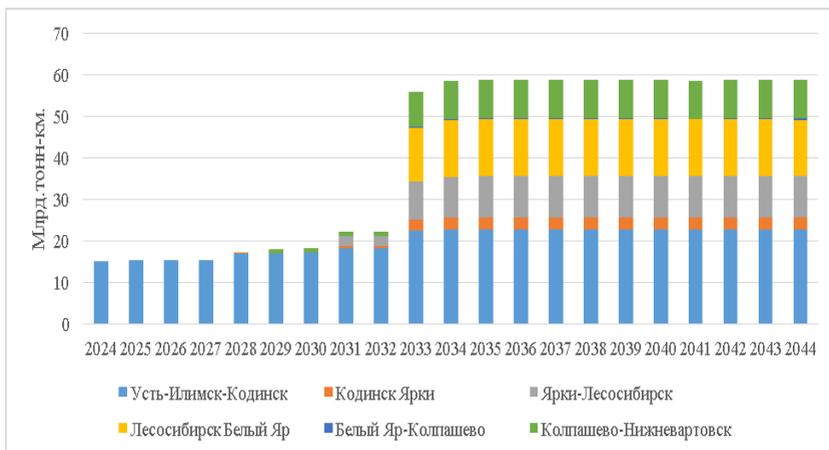


Рис. 5.21. Грузооборот на участках Северо-Сибирской магистрали

Источник: составлено на основе расчетов авторов.

Таблица 5.6

**Прогнозная структура доходов проекта**

Грузы	Восточное направление	Западное направление
Нефть	16%	0%
Уголь	25%	42%
Металлы	28%	47%
Лес	25%	6%
Прочее	6%	6%
Итого (млрд руб)	752	504

Источник: составлено авторами.

**Оценка вариантов государственной поддержки проекта в различных сценариях**

Результаты расчетов показали, что в условиях 100% финансирования проекта силами частных инвесторов, к 2044 г. железная дорога не окупится – к такому проекту, как и ожидалось, интереса у инвесторов не будет.

Эффекты для регионов положительны и складываются из дисконтированных налоговых поступлений от проекта (без учета налогов, уплаченных добывающими компаниями и другими связанными проектами в зоне влияния дороги). Больше всего фискальных эффектов от запуска Севсиба получит Красноярский край. Вместе с тем с учетом общегосударственной значимости, поддержку будет оказывать в основном федеральный бюджет. Доля софинансирования проекта регионами определялась из опыта их участия в других транспортных проектах.

В табл. 5.7 представлены результаты расчетов для различных комбинаций механизмов государственно-частного партнерства, описанных выше.

Таблица 5.7

**Показатели проекта строительства Северо-Сибирской магистрали при различных механизмах государственной поддержки, 2044 г.**

№	Сценарий	$NPV_{инв}$ млрд руб.	$NPV_{фед}$ млрд руб.	$NPV_{пер}$ Млрд руб.
1	2	3	4	5
1	Инвестор + кап.грант	7,921	-353,2	18,5
2	Инвестор+МГД	8,588	-138,9	122,7
3	Инвестор + плата концедента	3,777	-410,5	121,1

Окончание таблицы 5.7

1	2	3	4	5
4	Инвестор + займ	-302,5	29,1	30,9
5	Инвестор + грант + плата концедента	12,837	-399,9	64,4
6	Инвестор + МГД + грант	4,179	-256,9	61,5
7	Инвестор + МГД + грант + займ	5,938	-256,7	61,9
<b>8</b>	<b>Инвестор + плата концедента + грант + займ</b>	<b>20,487</b>	<b>-101</b>	<b>74,5</b>
9	Инвестор + МГД + грант + налоговые льготы	11,88	-245,7	56,7
10	Инвестор + МГД + грант + займ + налоговые льготы	12,383	-213,2	58,2

Источник: составлено автором.

Лучший сценарий выбирался по лучшей комбинации трех показателей: NPV частного инвестора, NPV федерального и региональных бюджетов.

В качестве наилучшего варианта выбирается следующая комбинация партнерства: частный инвестор, плата концедента, капитальный грант и займ (Сценарий № 8). Доля капитального гранта составит 44,8% от общей величины инвестиций (302,220 млрд руб.), займ – 13% (87,7 млрд руб.), доля частных инвесторов – 42,2% от первоначальных инвестиций (284,681 млрд руб.). В течение всего периода концессии государство вносит плату концедента, которая составляет надбавку в 38% от величины полученных доходов в каждом периоде.

Авторы предполагают, что в дополнение к этому могут быть введены налоговые льготы, уменьшение доли взносов в социальные фонды сократится до 7,6%. Механизм налоговых льгот рассматривался внутри сценария с МГД.

На приведенных графиках (рис. 5.22–5.23) представлены результаты оценки эффектов для участников проекта. Для государства в целом (по сумме эффектов участников) в прогнозном периоде участие в проекте не приносит дополнительной стоимости. Однако эффекты подобных инфраструктурных проектов часто выражаются не только в денежном эквиваленте. Так, строительство Севсиба обеспечит выход из глубинных районов

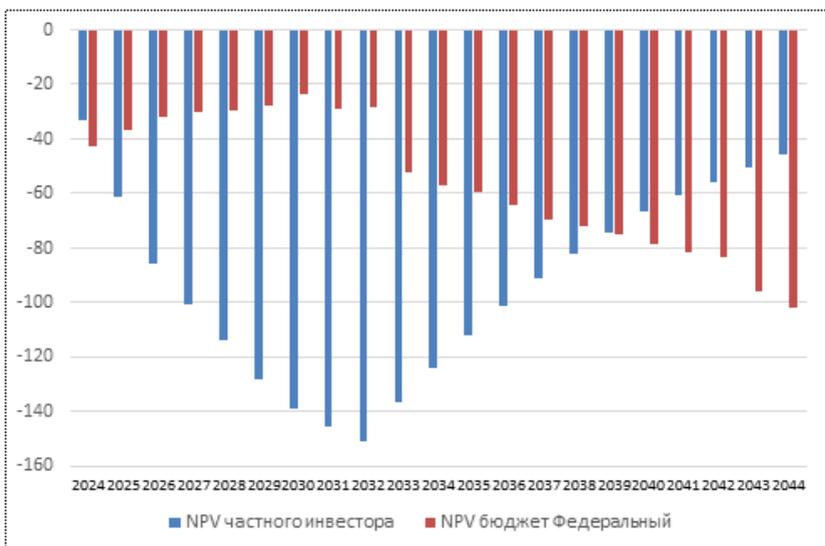


Рис. 5.22. NPV-2044 частного инвестора и федерального бюджета, млрд руб.

Источник: составлено по результатам расчетов авторов.

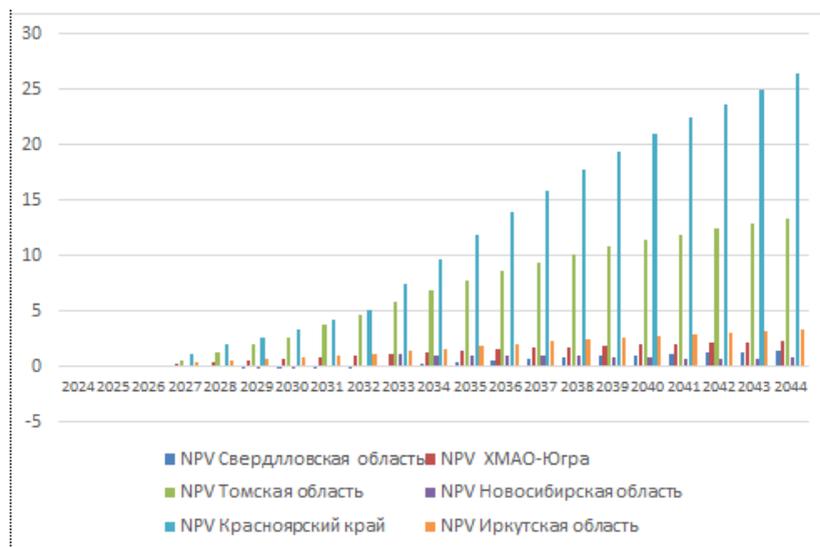


Рис. 5.23. NPV-2044 региональных бюджетов, млрд руб.

Источник: составлено по результатам расчетов авторов.

Сибири к Северному морскому пути, повысит транспортную доступность населения, станет стимулом для организации хозяйственной деятельности на участках прохождения, увеличит количество рабочих мест, повысит обороноспособность и экономическую безопасность, может поспособствовать снижению загруженности Транссиба.

Кроме того, существует целый спектр экономических и социальных эффектов, которые оцениваются вне модельных рамок данного исследования (см. раздел 5.1). Проводятся подробные исследования, которые вычисляют показатели изменения ВРП, национального дохода страны, его структуру, изменения тарифов и т.д. [Ткаченко и др., 2010; Видяйкин, Быкадоров, 2020; Прокофьева, Гончаренко, 2020; Qium, 2019]. При этом важно подчеркнуть, что использование государственно-частного партнерства позволило сделать проект привлекательным для частного капитала – любой из механизмов выводил NPV инвестора на положительное значение.

Так как регионы по условиям модели не принимали участие в финансировании дороги, то NPV региональных бюджетов положительны.

Наибольшую выгоду от строительства Севсиба получает Красноярский край (NPV=24,5 млрд руб.) Это связано с тем, что около 50% железнодорожных путей проходит через границы этого региона, соответственно размер налоговых отчислений больше в сравнении с другими регионами. Из Красноярского края вывозится больше всего ресурсов – он лидер по экспорту леса, продукции прочих отраслей. Также преимущественно в Красноярском крае сконцентрированы природные ресурсы, соответственно участки Севсиба, проходящие по территории субъекта формируют большую долю доходов. На втором месте – Томская область (NPV=13.2 млрд. руб), что объясняется также большой протяженностью путей сообщения в этом регионе. Если предположить, что Томская область и Красноярский край также участвовали бы в финансировании проекта, то результаты Сценария были бы следующими:  $NPV_{инв.} = 29,4$  млрд. рублей,  $NPV_{рег.} = 65,5$  млрд. рублей;  $NPV_{Краснояр.} = 16,1$  млрд. руб.,  $NPV_{Томск.} = 11,3$  млрд. рублей.

Подводя итоги расчетной части работы, можно утверждать, что строительство Севсиба может являться выгодным проектом,

который в будущем принесет чистый доход. Но из-за большой капиталоемкости проекта, неопределенностей и рисков государство (в лице Федерации) будет вынуждено взять большую часть расходов на себя в форме капитального гранта (302,220 млрд руб.) и доли концедента в размере 38% от величины ежегодных доходов. Тем самым государство обеспечивает повышение привлекательности для других участников. С точки зрения экономического развития новая железная дорога создаст условия для освоения ресурсов восточных территорий России, обеспечив ежегодный объем перевозок в объеме 61 млн т. Севсиб также создаст дополнительно 57 тыс. рабочих мест в период строительства, и еще 7 тыс. рабочих мест непосредственно на самой дороге. Для регионов новая железная дорога создаст условия для экономического роста. Открытие новых предприятий, месторождений создаст сотни рабочих мест, повысит уровень экономической активности и привлекательности регионов. Для населения будут доступны транспортные услуги, появится устойчивое и доступное пассажирское сообщение. Потенциальные социально-экономические эффекты проекта дают основание для запуска механизма государственно-частного партнерства в отношении его реализации в рамках предложенных сценариев.

#### **5.4. Финансовые модели проектов создания платной автодорожной инфраструктуры в Азиатской России**

##### ***Опыт и перспективы применения государственно-частного партнерства в автодорожном хозяйстве РФ***

«ГЧП – это организационный институциональный альянс между государством и бизнесом в целях реализации национальных и международных, масштабных и локальных общественно значимых проектов» [Окольнишникова, Куватов, 2009, с. 4].

В транспортной отрасли РФ реализуются не так много ГЧП-проектов, при этом они традиционно отличаются высокой капиталоемкостью. Так, в 2022 г. 20 новых транспортных проектов совокупно аккумулировали 296,3 млрд руб. инвестиций [Основные тренды..., 2022 (эл. ист. инф.), дата обращения: 3.05.2023].

Россия относительно других стран недавно стала внедрять механизм ГЧП для реализации транспортных проектов, поэтому имеет небольшой опыт и низкие компетенции в данном вопросе.