

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
МГУПС (МИИТ)**

На правах рукописи

Ольховиков Сергей Эдуардович

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИИ
СТРОИТЕЛЬСТВА НОВЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ**

Специальность: 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями и комплексами - строительство).

ДИССЕРТАЦИЯ

На соискание ученой степени кандидата экономических наук

Научный руководитель:
Доктор экономических наук, профессор
Б.А. Волков

Москва 2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Анализ состояния и перспективы развития железнодорожной сети России	11
1.1 Краткий анализ состояния Российской сети железных дорог	11
1.2 Перспективы развития железнодорожной сети России	16
1.3 Источники финансирования строительства новых железных дорог	24
1.4 Оценка эффективности инвестиционных проектов	28
1.5 Оценка проектных решений.....	36
1.6 Цели и задачи исследования.....	42
2 Виды и методы организации строительства железных дорог.....	45
2.1 Общие принципы организации строительства новых железных дорог	45
2.2 Вариантное моделирование организации строительства железнодорожной линии.....	56
2.3 Выводы.....	65
3 Экономическая оценка организации строительства новых железнодорожных линий.....	67
3.1 Общие положения оценки экономической эффективности организации строительства железных дорог.....	67
3.2 Коммерческая эффективность вариантов организации строительства железных дорог.....	74
3.3 Оценка бюджетной эффективности при выборе варианта организации строительства железнодорожных линий.....	79
3.4 Учет общественной эффективности при оптимизации организации строительства железных дорог.....	82
3.5 Выводы.....	88

4	Оценка экономической эффективности вариантов организации строительства восточного участка Северо-Сибирской железнодорожной магистрали.....	90
4.1	Перспективы сооружения Северо-Сибирской железнодорожной магистрали.....	90
4.2	Общая характеристика восточного участка Северо-Сибирской магистрали.....	93
4.3	Варианты организации строительства восточного участка магистрали.....	95
4.4	Определение общественной формы сравнительного интегрального эффекта.....	101
4.5	Выводы.....	111
	Заключение.....	112
	Список использованной литературы.....	113
	Приложение А. Справки об использовании результатов диссертационной работы.....	124

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Важнейшим условием успешной хозяйственной деятельности является наличие и состояние транспортной инфраструктуры и, в первую очередь, опережающее строительство железных дорог. Перспективы их развития определены в программе «Стратегия-2030». В связи с этим исключительное значение приобретает проблема повышения эффективности строительства и, в особенности, эффективности организации строительства и ввода их в эксплуатацию. Вопросы организации строительства (ОС) железных дорог приходится решать на всех стадиях проектирования и реализации инвестиционного проекта (ИП).

Экономическая эффективность методов организации строительства железных дорог в рыночных условиях достигается посредством минимизации суммы дисконтированных строительно-эксплуатационных расходов. Это требует совершенствования методов экономической оценки организации строительства железнодорожных магистралей с учетом источников финансирования сооружения объектов, поступления средств в бюджет, доходов эксплуатирующей организации, налоговой системы, организационно-правовых форм участников жизненного цикла объекта, наличия неопределенности исходной информации и рисков при строительстве и эксплуатации железных дорог, а также другие особенности строительства железных дорог в современных условиях.

Степень разработанности проблемы. Большой вклад в развитие экономической теории и совершенствование методик определения экономической эффективности инвестиций на железнодорожном транспорте и в транспортном строительстве внесли такие ученые, как А.П. Абрамов, Н.Н. Барков, И.В. Белов, А.В. Болотин, Б.А. Волков, А.Е. Гибшман, В.Г. Галабурда, В.Ю. Малов, Н.П. Терешина, В.Я. Ткаченко, Т.С. Хачатуров, В.Я. Шульга и другие.

Однако вопросы экономического обоснования организации строительства железных дорог до настоящего времени не нашли должного развития. Проблемами оптимизации проектов организации строительства (ПОС) железнодорожных магистралей по срокам, трудозатратам, равномерности потребления ресурсов, занимались В.С. Воробьев, И.А. Грачев, В.Ю. Гора, Г.Н. Жинкин, М.С. Клыков, С.Я. Луцкий, В.Ю. Малов, В.П. Пауль, С.П. Першин, Э.С. Спиридонов, В.Я. Ткаченко, Н.А. Шадрин, С.Б. Шрайбер, и другие.

До сих пор отсутствует методика, позволяющая оценить варианты ПОС сооружения железнодорожных магистралей по экономическим критериям, учитывающие также такие особенности современной экономики как инфляция, конкурентоспособность, налогообложение, различные формы собственности и источники финансирования инвестиционного проекта на различных этапах его жизненного цикла, наличие неопределенности и риска при строительстве и эксплуатации объекта.

Цель и задачи диссертационного исследования. Целью диссертационного исследования является обоснование методов повышения экономической эффективности строительства новых железных дорог. В соответствии с поставленной целью в диссертационной работе основными задачами исследования явились:

- анализ существующих методов оценки экономической эффективности инвестиционных проектов и организации строительства железных дорог с целью выявления путей совершенствования их при экономической оценке вариантов организации сооружения новых железнодорожных линий;
- формирование методики определения бюджетной эффективности организации строительства железнодорожных магистралей;
- совершенствование методических подходов к выявлению общественной эффективности вариантов организации сооружения железнодорожных магистралей;

- выявление экономических эффектов сокращения сроков сооружения железнодорожных линий строительными организациями;

- расчет экономической эффективности инвестиционного проекта организации строительства восточного звена Северо-Сибирской железнодорожной магистрали.

Научная новизна. Научная новизна диссертационной работы состоит в совершенствовании теоретических основ и разработке методик, обеспечивающих оценку экономической эффективности организации строительства железнодорожных линий с учетом различных (государственных и частных) источников финансирования реализации инвестиционных проектов.

При определении экономической эффективности вариантов организации строительно-монтажных работ (СМР) при строительстве железных дорог учитывались следующие факторы:

- ✓ возможности использования существующих строительных организаций и путей сообщения;
- ✓ наличие на трассе опорных пунктов, из которых можно вести строительство;
- ✓ наличие и место расположения местных материалов;
- ✓ схемы транспортировки местных строительных материалов;
- ✓ последовательность сдачи дороги в эксплуатацию;
- ✓ экономический эффект от досрочного ввода дороги в эксплуатацию и другие факторы.

Наиболее существенные результаты, характеризующие научную новизну работы и выносимые на защиту положения, заключаются в следующем:

- на основе анализа теории и практики экономической оценки организации строительства предложены пути совершенствования методов определения экономической эффективности вариантов проекта организации строительства (ПОС) железных дорог;

- разработан методический подход к оценке бюджетной эффективности вариантов организации сооружения железнодорожных магистралей при государственных источниках финансирования их строительства;

- предложены основные принципы определения общественной эффективности ПОС железнодорожных линий.

Объект исследования. Объектом исследования в диссертационной работе выступает деятельность строительных предприятий при организации сооружения железнодорожных магистралей.

Предмет исследования. Предметом исследования являются методы оценки экономической эффективности вариантов организации строительства в инвестиционных проектах новых железнодорожных магистралей.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Диссертация и научные результаты, выносимые на защиту, соответствуют пунктам 1.3.58 – «Развитие теории, методологии и методов оценки эффективности деятельности строительных организаций» и 1.3.77 – «Теоретические, методологические и методические основы определения эффективности инвестиционных проектов в строительстве» паспорта научной специальности 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями и комплексами – строительство)».

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что в отличие от существующих научно-практических разработок в области организации строительства железнодорожных линий в диссертационной работе представлены теоретические положения и методические рекомендации по управлению различными (государственными и частными) источниками финансирования инвестиционных проектов с учетом возможности существующих строительных организаций, наличия и размещения опорных пунктов и месторождений строительных материалов, сдачи дороги в эксплуатацию.

Практическая значимость диссертационного исследования

заключается в применении разработанных теоретических и методических рекомендаций для обоснования необходимости ускоренного сооружения Северосибирской железной дороги как центрального звена Северо-Российской Евразийской широтной транспортной магистрали в работах Института экономики и организации строительного производства Сибирского отделения Российской академии наук (ИЭОПП СО РАН) (справка о внедрении прилагается).

Диссертация обсуждена и одобрена на кафедре «Экономика строительного бизнеса и управление собственностью» Института экономики и финансов Московского государственного университета путей сообщения, а её результаты используются в учебном процессе Сибирского государственного университета путей сообщения (СГУПС) в рамках дисциплин «Финансовый анализ» и «Управление качеством» (профиль – «Экспертиза и управление недвижимостью», направление – «Строительство»; профиль – «Менеджмент организации», направление – «Менеджмент»), читаемых на кафедре «Технология, организация и экономика строительства» СГУПС (справка о внедрении прилагается).

Методология и методы исследования. Основой исследования служат:

- ✓ диалектический метод познания;
- ✓ основополагающие экономические теории и концепции развития материального производства в условиях рынка;
- ✓ труды отечественных и зарубежных ученых-экономистов в области экономической оценки эффективности инвестиций и инноваций, системного анализа, программно-целевого планирования;
- ✓ законодательные и нормативные акты и документы;
- ✓ программы транспортного строительства в России;
- ✓ методические документы по оценке инвестиционных проектов;
- ✓ теория жизненного цикла.

Для решения поставленных задач использовались также методы:

- ✓ системного, статистического и регрессионного анализа;
- ✓ имитационного моделирования;
- ✓ «экспертных оценок»;
- ✓ линейного и нелинейного программирования.

Кроме этого рассматривались:

- ✓ анализ литературных источников;
- ✓ системотехника строительства;
- ✓ теория управления строительством, проектами и инвестициями;
- ✓ натурные испытания с обобщением результатов методами математической статистики;
- ✓ научное обобщение теоретических и экспериментальных исследований.

Основные научные положения, полученные непосредственно соискателем и выносимые на защиту:

1. Выявлены тенденции повышения эффективности инвестиционных проектов и организации строительства железных дорог.
2. Сформированы методики определения бюджетной эффективности организации строительства железнодорожных магистралей.
3. Усовершенствованы методические подходы к выявлению общественной эффективности вариантов организации сооружения железнодорожных магистралей.
4. Выявлен экономический эффект от сокращения сроков сооружения железнодорожных линий строительными организациями.
5. Рассчитана экономическая эффективность инвестиционного проекта организации строительства восточного звена Северо-Сибирской железнодорожной магистрали.

Степень достоверности и апробация результатов исследования. Достоверность исследования подтверждают статистические и аналитические материалы Федеральной службы государственной статистики РФ,

Министерства транспорта РФ, Министерства экономического развития РФ, Министерства регионального развития РФ, Федерального агентства железнодорожного транспорта, ОАО «РЖД», корпорации «Трансстрой», ОАО «Сибгипротранс» и др.

Основные положения и результаты диссертации докладывались на научно-технических конференциях: «Молодежь и наука XXI века» (г. Новосибирск, 2004 г.); «Международная научно-практическая конференция, посвященная 75-летию Сибирского государственного университета путей сообщения» (г. Новосибирск, 2007 г.); 12 научно-практическая конференция "Безопасность движения поездов" МИИТ 2011 (г. Москва, 2011 г.); а также на студенческих конференциях СГУПСа 2003 г., 2004 г. и 2005 г.

Публикации. Основные материалы диссертации изложены в монографии, научных журналах и материалах научных конференций. Общий объем публикаций автора по теме диссертации составляет более 8 печатных листов.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, основных выводов и предложений, списка использованной литературы. Общий объем диссертации составляет 126 страниц, из них: 22 таблицы, 6 рисунков. Библиографический список составляет 91 наименование трудов.

1 АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СЕТИ РОССИИ

1.1 Краткий анализ состояния Российской сети железных дорог

Транспорт через материальные потоки обеспечивает соединение необходимых, но географически рассредоточенных ресурсов, производств и взаимодополняющих экономик отдельных регионов, стран и континентов. В результате создаются реальные возможности внутристранового и мирового разделения труда, которое обеспечивает более динамичное и эффективное развитие производительных сил. Через транспорт осуществляются обмен и торговля, реализуются тенденции сближения экономик отдельных регионов и стран, последовательного их объединения в мировой хозяйственный комплекс, интеграцию страны в мировой рынок.

От качества работы транспорта зависят не только перспективы дальнейшего социально-экономического развития, но также возможности государства эффективно выполнять такие важнейшие функции, как защита национального суверенитета и безопасности страны, обеспечение потребности граждан в перевозках, создание условий для выравнивания социально-экономического развития регионов.

Создание и развитие железнодорожного транспорта в свое время явилось одним из важных этапов в развитии транспортных систем. В середине XIX века были введены в работу первые железные дороги. В это время шло бурное развитие данного вида транспортных коммуникаций, ежегодно прокладывалось около 16 тыс. км железных дорог. Строительство магистралей охватило весь мир и исчислялось сотнями тысяч километров. В России была построена железная дорога, проходящая через всю Сибирь, а Западная часть страны получила разветвленную транспортную сеть. В общей сложности строилось более 1 тыс. км железнодорожных магистралей в год.

Российские железные дороги являются второй по величине транспортной системой мира, уступая по общей длине эксплуатационных

путей лишь США. Протяженность железных дорог в США составляет более 226 тыс. км, в России 85 тыс. км. По протяженности электрифицированных магистралей российские железные дороги занимают первое место в мире. Электрифицировано железных дорог в Российской Федерации примерно 43 тыс. км, т.е. более половина сети. В то время как в США электрифицировано лишь 4 тыс. км железных магистралей.

В отличие от США в России строительство регулярных путей сообщения всегда, за исключением, пожалуй, транссибирской магистрали, отставало от хозяйственного освоения территорий и развития промышленности. В результате промышленное производство сосредоточивалось и концентрировалось в зоне исторически сложившихся транспортных коммуникаций.

Российская Федерация в настоящее время осуществляет более 20 процентов грузооборота и 10 процентов пассажирооборота всех железных дорог мира.

По своему географическому положению российские железные дороги являются неотъемлемой частью евразийской железнодорожной сети, они непосредственно связаны с железнодорожными системами Европы и Восточной Азии. Кроме того, через порты может осуществляться взаимодействие с транспортными системами Северной Америки.

Железные дороги органично интегрированы в единую транспортную систему Российской Федерации. Во взаимодействии с другими видами транспорта они удовлетворяют потребности населения, экономики и государства в перевозках. При этом железнодорожный транспорт является ведущим элементом транспортной системы, его доля в обеспечении пассажирских и грузовых перевозок составляет более 40 процентов от всего транспорта страны.

Ведущее положение железных дорог определяется их возможностью осуществлять круглогодичное регулярное движение, перевозить основную часть потоков массовых грузов и обеспечивать мобильность трудовых

ресурсов. Особое значение железных дорог определяется также большими расстояниями перевозок, слабым развитием коммуникаций других видов транспорта в регионах Сибири и Дальнего Востока, удаленностью мест производства основных сырьевых ресурсов от пунктов их потребления и морских портов.

Следует отметить, что средняя плотность железных дорог (км/1 тыс. км² территории) России имеет весьма низкий показатель – 5,0 км/ тыс. км², что даже меньше чем в Казахстане (5,4 км/ тыс. км²). Лидирует по этому показателю Германия, имеющая плотность железнодорожной сети – 117 км/ тыс. км² (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Средняя плотность железных дорог в мире (км/ тыс. км²)

Страна	Плотность железных дорог
1. Германия	117
2. Италия	65
3. Япония	63
4. Франция	53
5. Украина	37
6. Латвия	36
7. США	27,7
8. Литва	27
9. Эстония	21
10. Китай	9
11. Канада	6,7
12. Казахстан	5,4
13. Россия	5,0

Низкая плотность железных дорог в России свидетельствует о необходимости развития железнодорожной сети путем строительства ее новых звеньев.

Российские железные дороги не всегда оказываются способны адекватно и гибко реагировать на изменение объемов перевозок. Сейчас протяженность «узких мест» по пропускной способности составляет 8,3 тыс. км, или около 30% протяженности основных направлений сети железных

дорог, обеспечивающих около 80 % всей грузовой работы железнодорожного транспорта.

Эффективное функционирование железнодорожного транспорта Российской Федерации – одного из главных частей транспортной инфраструктуры государства – что выводит страну на инновационный путь развития и даёт возможность постепенного стабильного роста национальной экономики. Благодаря высокому уровню модернизации, Россия может конкурировать с ведущими странами мира и остается на плаву в шаткой мировой экономической системе.

От состояния и качества работы железнодорожного транспорта зависят не только перспективы дальнейшего социально-экономического развития, но также возможности государства эффективно выполнять такие важнейшие функции, как защита и национального суверенитета и безопасности страны, укрепление границ государства, обеспечение потребности в пассажирских перевозках, создание условий для развития регионов Азиатской части России, повышения конкурентоспособности и ресурсной независимости государства.

Кроме того, процессы глобализации, изменения традиционных мировых хозяйственных связей ставят перед Россией задачу рационального использования потенциала своего уникального экономико-географического положения между Европой и Южной Азией, Северной Америкой, между Центральной и Западной Европой и Восточной Азией. Эффективная реализация транзитного потенциала страны позволит не только получить внушительный экономический эффект от участия в международных перевозках, но и создаст новые инструменты влияния России на мировые экономические процессы (формирование новых зон экономического притяжения, установление долгосрочных экономических и политических международных контактов).

По своему географическому положению Российские железные дороги являются неотъемлемой частью евразийской железнодорожной сети, они

непосредственно связаны с железнодорожными системами Европы и Восточной Азии (важнейшими очагами экономического роста). Кроме того, через порты может осуществляться взаимодействие с транспортными системами Северной Америки. Железные дороги органично интегрированы в единую транспортную систему РФ. Во взаимодействии с другими видами транспорта они удовлетворяют потребности населения, экономики и государства в перевозках. При этом железнодорожный транспорт является ведущим элементом транспортной системы, его доля в обеспечении пассажирских и грузовых перевозках составляет практически половину от всего транспорта страны.

Таблица 1.2 – Динамика ввода основных мощностей ОАО «РЖД» 2005-2010 г.

Наименование мощностей	2003г.	2004г.	2005г.	2006г.	2007г.	2008г.	2009г.	2010г.
Новые линии, км	15,3	48,4				8,2	47,71	2,49
Вторые пути, км	64,3	35,5	215,7	303,5	144,1	114,6	81,6	121,66
Электрификация, км	338,1	0,0	402,4	69,0	11,0	187,1	53,2	14,39
Удлинение станционных путей и развитие пограничных переходов, км	167,3	211,0	191,2	134,0	98,7	169,5	161,94	100,56
Жилье, тыс. кв. м. общей площади	320,3	329,5	212,4	116,2	82,6	80,1	93,7	69,7
Реконструкция верхнего строения пути, км						3 053	1 672	1615,9

Благодаря новой технологической основе, большими темпами идет совершенствование рельсового транспорта в Европе. Новое строительство железных дорог в Китайской Народной Республике, а так же глобальная модернизация ставят Россию на более низкий уровень развития по показателям развития железнодорожного транспорта. Таким образом, в ближайшие 5-10 лет страна рискует потерять лидирующие позиции по количественному отношению к производительности железнодорожного транспорта вышеуказанных стран, а также заметно уступить по качественным показателям (эффективность функционирования, качества

предоставляемых услуг, уровень технологий и пр.), так и не вступив в битву с ведущими странами мира.

В России объем строительства новых железнодорожных линий и реконструктивных мероприятий на железнодорожном транспорте в последние годы (таблица 1.2) имеет тенденцию снижения. В 2010 г. введено в эксплуатацию лишь 2,49 км новых линий, что не отвечает стратегическим планам развития железнодорожной сети.

1.2 Перспективы развития железнодорожной сети России

Ключевыми задачами в сфере железнодорожного транспорта выступают:

- Ускорение обновления основных фондов железнодорожного транспорта;
- Преодоление технического и технологического отставания России от передовых стран мира по уровню железнодорожной техники;
- Уменьшение территориальных диспропорций в развитии инфраструктуры железнодорожного транспорта, улучшения транспортной обеспеченности регионов и развития пропускных способностей железнодорожных линий;
- Ликвидация ограничений для роста объемов транзитных грузовых перевозок;
- Увеличение безопасности функционирования железнодорожного транспорта.

Процессы глобализации, изменения традиционных мировых хозяйственных связей ставят перед Россией задачу рационального использования потенциала своего уникального экономико-географического положения. Эффективная реализация транзитного потенциала страны позволит не только получить экономический эффект от участия в международных перевозках, но и создаст новые инструменты влияния

России на мировые экономические процессы (формирование новых зон экономического притяжения, установление долгосрочных экономических связей).

Для реализации этих задач утверждена стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года № 877-р, [72,82, 91].

Целью стратегии является формирование условий для устойчивого социально-экономического развития России, возрастания мобильности населения и оптимизации товародвижения, укрепления экономического суверенитета, национальной безопасности и обороноспособности страны, снижения совокупных транспортных издержек экономики, повышения конкурентоспособности национальной экономики и обеспечения лидирующих позиций России на основе опережающего и инновационного развития железнодорожного транспорта.

Стратегия направлена на:

- формирование доступной и устойчивой транспортной системы как инфраструктурного базиса для обеспечения транспортной целостности, независимости, безопасности и обороноспособности страны, социально-экономического роста и обеспечения условий для реализации потребностей граждан в перевозках;
- осуществление мобилизационной подготовки на железнодорожном транспорте, выполнение воинских и специальных железнодорожных перевозок, повышение защищенности объектов железнодорожной транспортной инфраструктуры от воздействия различного рода угроз, в том числе актов диверсионно-террористической деятельности;
- создание условий для углубления экономической интеграции и повышения мобильности трудовых ресурсов;
- снижение совокупных транспортных издержек, в том числе за счет повышения эффективности функционирования железнодорожного транспорта;

- приведение уровня качества и безопасности перевозок в соответствие с требованиями населения и экономики и лучшими мировыми стандартами на основе технологического и технического развития железнодорожного транспорта;

- повышение инвестиционной привлекательности железнодорожного транспорта;

- обеспечение права граждан России на благоприятную окружающую среду.

В основе Стратегии лежат следующие принципы:

- железнодорожный транспорт является одной из основ политического, социального, экономического и культурного единства России;

- железнодорожный транспорт является важной составляющей поддержания высокого уровня обороноспособности и безопасности государства;

- эффективно функционирующий железнодорожный транспорт является обязательным элементом обеспечения конкурентоспособности страны;

- на железнодорожном транспорте обеспечивается эффективное сочетание государственного регулирования и рыночных механизмов саморегулирования;

- опережающее развитие и модернизация инфраструктурной составляющей железнодорожной сети являются основой социально-экономического роста России;

- повышение уровня безопасности функционирования железнодорожного транспорта является важнейшим государственным приоритетом развития и модернизации отрасли, научных исследований и текущей эксплуатационной работы.

Стратегией намечено строительство пяти категорий новых железнодорожных линий:

1. стратегические линии, предназначенные для укрепления транспортной целостности Российской Федерации;
2. социально значимые линии, улучшающие транспортное обслуживание населения;
3. грузообразующие линии, обеспечивающие развитие новых месторождений полезных ископаемых и промышленных зон;
4. технологические линии, оптимизирующие железнодорожную сеть в целях развития хозяйственных и межрегиональных связей;
5. высокоскоростные линии, предназначенные для перевозки пассажиров со скоростью до 350 км/ч;

Отнесение железнодорожной линии к той или иной категории и определение источников финансирования производится на основании технико-экономических расчетов, определяющих основную целевую направленность этих линий и преимущественного получателя эффекта. При этом, если эффект от строительства железнодорожной линии приходится на владельца инфраструктуры и она окупается за счет доходов от перевозки дополнительных объемов грузов, перевозка которых стала возможна за счет строительства этой линии, то она относится к категории грузообразующих линий. Если новая линия не окупается за счет грузовых перевозок и направлена на решение социальных задач, то она к категории социально значимых линий. Если новая линия не окупается за счет грузовых перевозок и направлена на обеспечение территориальной целостности и независимости страны, то она относится к категории стратегических линий. Если новая линия не окупается за счет перевозок дополнительно возникающих грузов и направлена на оптимизацию железнодорожной сети, то она относится к категории технологических линий.

В связи с необходимостью сохранения государственного контроля над инфраструктурой железнодорожного транспорта общего пользования

стратегией предусмотрены определенные ограничения на передачу в эксплуатацию зарубежным компаниям новых железнодорожных линий.

Стратегия предусматривает два этапа:

1. этап модернизации;
2. этап динамического расширения железнодорожной сети.

Этап модернизации железнодорожного транспорта (2008-2015годы) предусматривает обеспечение необходимых пропускных способностей на основных направлениях перевозок, коренную модернизацию существующих объектов инфраструктуры, обеспечение перевозок подвижным составом с исключением парков с истекшим сроком службы, разработку новых технических требований к технике и технологии, начало проектно-изыскательских работ и строительство новых железнодорожных линий.

Этап динамического расширения железнодорожной сети (2016-2030 годы) предусматривает создание инфраструктурных условий для развития новых точек экономического роста в стране, выход на мировой уровень технологического и технического развития железнодорожного транспорта и повышение глобальной конкурентоспособности российского железнодорожного транспорта.

Прогноз развития железнодорожного транспорта до 2030 года разработан в соответствии со следующими сценариями социально-экономического развития России:

- ✓ сценарий энергосырьевого развития России (далее – энергосырьевой сценарий);
- ✓ сценарий инновационного развития (далее – инновационный сценарий).

Приняты два варианта развития железнодорожного транспорта до 2030 год:

- ✓ минимальный;
- ✓ максимальный.

Минимальный вариант основан на энергосырьевом сценарии развития экономики.

Максимальный вариант ориентирован на достижение инновационного сценария развития Российской Федерации.

Объем строительства новых железных дорог по минимальному и максимальному варианту по этапам прогнозирования развития железнодорожной сети приведен в таблице 1.3.

Только в соответствии с минимальным вариантом к 2030 году необходимо построить 16017 км новых железнодорожных линий. При реализации максимального варианта – 20730 км линий.

Приоритетом среди новых железных дорог обладают технологические линии, обеспечивающие растущие потребности экономики в перевозках и не допускающих инфраструктурные ограничения экономического развития Российской Федерации и регионов.

Таблица 1.3 – Показатели объемов строительства новых железных дорог в России до 2030 года (км)

Категории новых железных дорог	Периоды			
	До 2015 года		2016-2030 год	
	Варианты		Варианты	
	min	max	min	max
1. Стратегические	1645	2380	941	2072
2. Социально-значимые	697	697	565	565
3. Грузообразующие	2648	2648	1925	2012
4. Технологические	2883	3190	3874	5458
5. Высокоскоростные	659	659	0	869

Очередность строительства грузообразующих линий определяется сроками промышленного освоения новых месторождений полезных ископаемых и развития промышленных зон.

Приоритетность строительства социально-значимых и высокоскоростных линий определяется необходимостью выравнивания уровня развития регионов страны, дифференцированной динамикой

транспортной подвижности населения в различных регионах страны и интенсивностью межрегиональных транспортных связей.

Приоритеты строительства стратегических линий определяются государством исходя из геополитических и геоэкономических интересов страны.

В стратегии отмечается, что по результатам мониторинга социально-экономического развития страны, отдельных регионов, отраслей промышленности и промышленных зон возможно дополнение перспективной топологии развития сети железных дорог Российской Федерации до 2030 года новыми железнодорожными линиями.

Железнодорожный транспорт общего пользования будет обслуживать 80 из 83 субъектов Российской Федерации. Плотность железнодорожной сети к 2030 году будет увеличена на 24%.

Будут обеспечены потребности экономики страны в перевозках с одновременным доведением их качества до мирового уровня. Грузооборот увеличится в 1,6 раз. Скорость доставки грузов в среднем возрастет более чем на 23 %.

Повышение скорости и надежности доставки грузов будет способствовать снижению потребностей товаропроизводителей в оборотном капитале и, следовательно, удешевлению производства и сбыта товаров, повышению конкурентоспособности российской экономики.

Будет решена задача использования уникального географического положения России в качестве трансконтинентального транспортного моста. Железнодорожный транспорт будет органично интегрирован в мировую транспортную систему.

В настоящее время политика Российской Федерации направлена на интеграцию в Евро-Азиатские международные транспортные коридоры (МТК). В перспективе планируется создание железнодорожных выходов на Северную Америку, в Японию, а также в Юго-Восточную Азию.

В течение ближайших нескольких лет программой структурной реформы на железнодорожном транспорте планируется создание свободной конкуренции в сфере железнодорожных перевозок. Поскольку на территории Азиатской России расположена единственная широтная железнодорожная магистраль (Транссиб), не позволяющая проложить альтернативных маршрутов грузоперевозок и перевозки пассажиров, что исключает возможность возникновения конкуренции.

Отечественные и зарубежные учёные сошлись во мнении, что необходимо сформировать в Азиатской части России опорную транспортную сеть железных дорог в виде транспортной решетки, включающей, помимо Транссиба, Приполярную и Северо-Сибирскую широтные магистрали, включая ряд меридианальных линий [52].

Особую роль развития сети железных дорог в России должно сыграть строительство Северо-Сибирской магистрали (Северосиба) по линии Нижневартовск-Белый Яр-Лесосибирск-Богучаны-Усть-Илимск. Эта магистраль, как недостающее центральное звено Северо-Российской Евразийской железнодорожной оси, соединит побережья Японского моря на востоке страны с Балтийским и Баренцевым морями на Северо-Западе России. Обеспеченная сетью питательных подъездных путей она создаст необходимые предпосылки для освоения полезных ископаемых. Создания новых рабочих мест и содействия улучшению демографической ситуации.

Огромное значение Северосиба вытекает из перечня стратегических задач, которые решаются со строительством этой магистрали:

1. Ликвидация железнодорожного разрыва от Нижневартовска до Усть-Илимска и создания, таким образом, широтной магистрали, дублирующей приграничный Транссиб и обеспечивающей надежность перевозок между Востоком, Центром и Западом страны при неблагоприятном развитии ситуации на восточных и южных рубежах России.

2. Формирование на основе Транссиба и Северосиба опорной транспортной сети циклического типа (решетки) в азиатской части России

путем соединения между собой уже построенных северных окончаний меридиональных железнодорожных ответвлений от Транссиба: на Богучаны, Лесосибирск, Белый Яр.

3. Обеспечение доступа к перспективным месторождениям срединных территорий Сибири и Дальнего Востока.

4. Создание тыловой опорной магистрали для дальнейшего хозяйственного освоения северных регионов азиатской части России с выходом на российский сектор Арктики с его мирового уровня запасами природных ресурсов.

5. Образование нового промышленного пояса России на основе формирования территориальных интегрированных промышленно-транспортных комплексов (зон) (ИПТЗ) по линии Северосиб-БАМ и в узлах опорной транспортной решетки Сибири и Дальнего Востока.

6. Ускорение окупаемости затрат по строительству и эксплуатации БАМ и Северосиба путем организации сквозных перевозок продукции регионов перспективного освоения в традиционные промышленные центры Северо-Запада страны, морские порты Балтики, Белого и Баренцева морей.

1.3 Источники финансирования строительства новых железных дорог

Оценка экономической эффективности организации строительства железных дорог должна осуществляться с учетом источников финансирования их сооружений.

Реконструкция действующих железнодорожных линий и строительство новых участков должны осуществляться как за счет средств частного капитала и прежде всего открытого акционерного общества «Российские железные дороги», так и с привлечением средств федерального бюджета и средств бюджетов субъектов Российской Федерации.

Содействие государства в сооружении железнодорожных магистралей может реализоваться путем:

- предоставления средств федерального бюджета в рамках долгосрочных целевых программ;
- предоставления средств федерального бюджета на участие в инвестиционных проектах на условиях частно-государственного партнерства;
- введения инвестиционной составляющей в грузовых тарифах открытого акционерного общества «Российские железные дороги» для реализации инфраструктурных проектов;
- принятия иных форм государственной поддержки в соответствии с законодательством Российской Федерации.

В области развития инфраструктуры железнодорожного транспорта предусматривается улучшение условий для увеличения государственных и частных инвестиций в инфраструктурные проекты, строительство новых железнодорожных линий общего и необщего пользования, собственниками которых будут открытое акционерное общество «Российские железные дороги», государство и частные собственники в различных соотношениях, а также развитие практики строительства и эксплуатации железнодорожных линий на основе концессионных соглашений.

Мировой опыт свидетельствует о многогранной государственной поддержке развития железнодорожного транспорта. Это касается методов государственного регулирования. Бюджетного инвестирования строительства новых железнодорожных линий, создания сети высокоскоростного сообщения, государственной поддержки текущего содержания железнодорожной инфраструктуры и др.

Сдерживание железнодорожных тарифов при значительном отставании динамики их индексации в Российской Федерации от роста цен в промышленности в целом, а особенно от роста цен в отраслях, продукцию которых использует железнодорожный транспорт (электроэнергетика

топливная промышленность, черная металлургия), привело к существенному снижению возможности предприятий железнодорожного транспорта по модернизации основных фондов, а также в два раза возросли сроки окупаемости проектов (до 20-30 лет). Это ограничило собственные инвестиционные возможности организаций железнодорожного транспорта и обусловило необходимость направления государственных инвестиций в железнодорожную отрасль.

Большинство развитых стран имеет показатель 40 и более процентов участия государственных бюджетов при возмещении расходов инфраструктуры, несмотря на многократно превышающий уровень железнодорожных тарифов в сравнении с российским. Мировой опыт показывает, что использование ограничительных мер государственного регулирования всегда сопровождается активным государственным участием в финансировании содержания и развития, железных дорог.

При разработке Стратегии развития железнодорожного транспорта России до 2030 года были предусмотрены как государственные, так и частные инвесторы (в том числе холдинг ОАО «РЖД») (таблица 1.4).

Таблица 1.4 – Распределение источников финансирования строительства новых железных дорог

Категории линий	Получатель эффекта	Источник финансирования
1. Стратегические	Российская Федерация	Федеральный бюджет
2. Социально-значимые	Российская Федерация + Субъекты Российской Федерации	Федеральный бюджет + Региональные бюджеты
3. Грузообразующие	Частные инвесторы (в т.ч. холдинг ОАО «РЖД»)	Федеральный бюджет + частные инвесторы (в т.ч. холдинг ОАО «РЖД»)
4. Технологические	Частные инвесторы (в т.ч. холдинг ОАО «РЖД»)	Федеральный бюджет + Региональные бюджеты + частные инвесторы (в т.ч. холдинг ОАО «РЖД»)
5. Высокоскоростные	Российская Федерация + Субъекты Российской Федерации + частные инвесторы (в т.ч. холдинг ОАО «РЖД»)	Федеральный бюджет + Региональные бюджеты + частные инвесторы (в т.ч. холдинг ОАО «РЖД»)

В таблице 1.5 и 1.6 приведены потребные инвестиции в строительство новых железных дорог при реализации Стратегии развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года по источникам финансирования и вариантам, определенные в ценах на 1.01.2007г. [72].

Для сооружения стратегических и социально-значимых линий предусматриваются государственные средства, при строительстве высокоскоростных магистралей запланированы государственные и частные инвестиции в процентном соотношении 70:30, для грузообразующих и технологических линий – в равной доле государственные и частные средства.

Таблица 1.5 – Потребные инвестиции на строительство новых железнодорожных дорог до 2030 гг. по минимальному варианту

Категория линий и виды подвижного состава	Всего Млрд. руб. (в ценах 2007 года)	Источники финансирования									
		Федеральный бюджет		Региональные бюджеты		Частные, инвестиции, всего		В т.ч.			
		млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	млрд. руб.	%	Средства холдинга «РЖД»	%	Средства других частных инвесторов	%
Строительство новых железнодорожных линий, из них	1951,6	1070,1	55	170,6	8,7	710,9	36,3	154	7,9	556,9	28,4
Стратегические	188,5	188,5	100								
Социально-значимые	142	71	50	71	50						
Грузообразующие	530,7	265,4	50			265,3	50			265,3	50
Технологические	790,4	395,2	50	39,6	5	355,6	45	79	10	276,6	35
Высокоскоростные магистрали	300	150	50	60	20	90	30	75	25,0	15	5,0

Объем необходимых инвестиций для реализации Стратегии по инвесторам и вариантам определен без учета стоимости отвода земель под строительство железнодорожных объектов и затрат на уплату налога на добавленную стоимость.

Таблица 1.6 - Потребные инвестиции на строительство новых железнодорожных дорог до 2030 гг. по максимальному варианту

Категория линий и виды подвижного состава	Всего Млрд. руб. (в ценах 2007 года)	Источники финансирования									
		Федеральный бюджет		Региональные бюджеты		Частные инвестиции, всего		В т.ч.			
		Федеральный бюджет	%	Региональные бюджеты	%	Частные инвестиции, всего	%	Средства холдинга «РЖД»	%	Средства других частных инвесторов	%
Строительство новых железнодорожных линий, из них	3852	2425,5	63	377,7	9,8	1048,8	27,2	328,3	8,5	720,5	18,7
Стратегические	999	999	100								
Социально-значимые	292	146	50	146	50						
Грузообразующие	628	314	50			314	50			314	50
Технологические	1033	516,5	50	51,7	5	464,8	45	103,3	10	361,5	35
Высокоскоростные магистрали	900	450	50	180,0	20	270,0	30	225,0	25	45,0	5,0

Из общего объема инвестиций 26,1 % по минимальному и 38,2 % по максимальному варианту инвестиций будет направлено на строительство новых железнодорожных линий, 38,2 % по минимальному и 31,0 % по максимальному – на модернизацию и развитие пропускных способностей инфраструктуры железнодорожного транспорта, 35,7 % по минимальному и 30,8 % по максимальному варианту – на обновлению подвижного состава.

1.4 Оценка эффективности инвестиционных проектов

Методической базой для экономической оценки и выбора решений в современных условиях, при рыночном механизме хозяйствования можно считать «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов» (МР) [58].

Они формируют «единую базу» экономической оценки любых производственных (конструктивных, технологических, организационных), проектных, плановых и прогнозных решений. Вспомним важнейший принципы и показатели методологии, также исследуем условия и возможности решения наших задач оптимизации, эффективности и выбора решений по свайным работам.

В основу МР приняты положения системного подхода, базирующегося на философском законе о взаимосвязи и взаимообусловленности всех процессов и явлений в мире. Одним из важных положений системного подхода является рассмотрение какого-либо явления (процесса, объекта и т.п.) в системе внутренних и внешних связей, исследования манеры его поведения в системе данных связей. При этом внешние связи, определяющую среду, внешнее окружение предмета, характеризуют условия «существования» рассматриваемой системы (объекта, процесса, явления). При установлении правил «поведения» (направленного функционирования) системы внешние связи учитываются. Они как бы устанавливают рамочные условия, в границах которых объекту «разрешено» действовать. В связи с этим внутренним связям «разрешено» управлять действием объекта для обеспечения его функциональной роли (биологическая система – для обеспечения жизненных функций, в технологии, направление строительных систем – для возведения зданий, сооружений и т.п.).

МР в качестве системы, т.е. объекта экономической оценки, оперируют понятием «инвестиционный проект» (ИП). Термин «проект» употребляется в двух смыслах:

- как комплект документов (в т.ч. проектной документации); в которых определена цель деятельности и комплекс мероприятий, действий по её достижению;
- как сам комплекс действий для достижения цели (работа, производственная деятельность, управленческие решения и т.п.).

Основным параметром при выборе метода и показателей оценки эффективности решений является *общественная значимость (масштаб)* проекта. Методические рекомендации квалифицируют масштаб проекта по следующим признакам:

- глобальный;
- народнохозяйственный;
- крупномасштабный;
- локальный.

Бесспорно строительно-монтажные работы, исследуемые нами, реализуются в проектах локального масштаба, на уровне объекта.

К данным работам можно отнести здания гражданского и промышленного назначения, так же к таковым относятся специальные сооружения – причалы, путепроводы, мосты и др.

В основу анализируемых МР [58] приняты следующие положения: унифицируемая система показателей экономической эффективности (ЭЭ); соизмерение разновременных затрат и результатов; моделирование потоков продукции и ресурсов денежных средств. Рассмотрим их детальнее. Другие же положения, также, например, как анализ рынка и учёт неопределённости в условиях рынка, менее значимы на уровне внутренних связей (подсистем) в проектах объектного уровня и потому нами не анализируется.

Расчёты эффективности приводятся, учитывая затраты и результаты в разное время. Операция соизмерения их разновременности осуществляется приведением затрат и результатов к размерности расчётного (принятого за базу) временного шага t_p . Операция носит название «дисконтирование» и осуществляется посредством коэффициента приведения β_t .

$$\beta_t = (1+E)^{(t_p-t)}, \quad (1.1)$$

где t – любой временной шаг, затраты которого приводятся к расчётному периоду t_p ; E – норматив приведения разновременных затрат и результатов (норма дисконта).

В проектах продолжительной реализации в качестве временного шага учёта затрат и результатов принимают год, а при разработке и оптимизации бизнес-планов, графиков платежей и т.п. используются квартал и даже месяц. Аналогично выбирается и момент времени t_p для приведения к нему разновременных затрат и результатов. За расчётный год, в принципе, может быть принят любой год, но в большинстве случаев принимается начало инвестирования проекта.

Для централизованных вложений капитала в объекте инфраструктуры транспорта обычно принимают $E = 0,1$. Вообще норма дисконта является основным, экзогенно задаваемым экономическим параметром. Минимальные требования общества к эффективности проектов характеризуют социальная (общественная) норма E . В соответствии с МР «она считается национальным параметром и должна устанавливаться централизованно органами управления народным хозяйством России в увязке с прогнозами экономического и социального развития страны». В случае использования частных инвестиций, норма E задаётся самими участниками проекта. Коммерческая «норма» дисконта рассчитывается обычно от уровня банковской процентной ставки за кредит с учётом прогнозируемой инфляции и различного рода возможных рисков.

Усчитывая интересы инвестора в соответствии с МР рассчитывается оценка эффективности, путём соотношения результата от вложений P к инвестиционным затратам Z . Таким образом, на локальном уровне возможны следующие результаты P :

- ✓ уменьшение уровня загрязнённости окружающей природной среды;
- ✓ снижение энергоёмкости и ресурсоёмкости продукции;
- ✓ рост дохода или прибыли предприятия;
- ✓ снижение текущих расходов по производству продукции или оказанию услуг.

Показатель Z представляет затраты, необходимые:

- ✓ на производство строительно-монтажных работ;
- ✓ на проектно-изыскательные работы;
- ✓ для разработки ТЭО или бизнес-плана реализации проекта;
- ✓ эксплуатационные затраты и др. [16, 17, 62]

Показатели эффективности инвестиций могут быть получены сопоставлением Р и З различными способами:

- ✓ по разности значений Р и З (например, интегральный эффект);
- ✓ отношением значений Р и З (рентабельность, удельные затраты и т.п.);
- ✓ комбинированными способами.

Показатели ЭЭ формируются по нескольким признакам:

- ✓ по уровню целей инвесторов;
- ✓ по характеру затрат и результатов;
- ✓ по времени их учёта;
- ✓ по цели использования показателей.

Заострим внимание на последнем признаке, он в большей степени важен для предмета нашего исследования.

Также существуют классификация по цели использования показателей. Обычно выделяют показатели общей и относительной эффективности.

Чтобы рассчитать показатели общей эффективности зачастую используют метод абсолютной эффективности. Основной целью этого метода является выявление экономической целесообразности исследуемого проекта (мероприятий) и оценка его уровня эффективности. По полному объёму инвестиционных затрат определяется эффективность.

Расчёт показателей относительной эффективности осуществляется методом сравнительной эффективности. Цель данного метода состоит в установлении целесообразности дополнительных вложений в более дорогой вариант проекта (решений) и определении их уровня эффективности.

В качестве основных показателей метода абсолютной эффективности используются: интегральный эффект — $\mathcal{E}_{\text{инт}}$; индекс и норма рентабельности

инвестиций — \mathcal{E}_k ; норма рентабельности инвестиций — E_p (внутренняя норма доходности ВНД) и срок окупаемости инвестиций — T_0 .

Самым главным (базовым), в указанной серии показателей метода абсолютной эффективности является интегральный эффект — $\mathcal{E}_{\text{инт}}$. Это сумма разности результатов P_t , затрат Z_t инвестиционных вложений K_t за время T_p , приведённых к одному году (моменту времени) посредством коэффициента дисконтирования β_t

$$\mathcal{E}_{\text{инт}} = \sum_{t=0}^{T_p} (P_t - Z_t - K_t) \cdot \beta_t, \quad (1.2)$$

где T_p — продолжительность времени суммирования затрат и результатов. Продолжительность (срок) T_p обычно принимается не менее нормативной продолжительности инвестиционного цикла $t_{\text{инц}}$ [16, 17]. Параметр $t_{\text{инц}}$ включает нормативную (либо определённую проектом) продолжительность строительства объекта и последующие годы до момента нормативной окупаемости капиталовложений.

Из других названий показателей остановимся на наиболее известном и «популярном» показателе — окупаемости инвестиций. Срок окупаемости инвестиций T_0 (срок возмещения, возврата затрат) в МР принимается равным и продолжительности периода от начала реализации проект до момента, когда инвестиции K покрываются суммарной разностью результатов и затрат

$$\sum_{t=0}^{T_0} (P_t - Z_t) \cdot \beta_t = \sum_{t=0}^{T_0} K_t \cdot \beta_t, \quad (1.3)$$

Методы сравнительной эффективности учитываются только изменяющиеся по вариантам составляющие затрат и результатов, т.е. ΔP , ΔZ , ΔK [62] главным показателем является сравнительная величина интегрального эффекта. Другие показатели сравнительной эффективности таковы:

- сумма приведённых строительно-эксплуатационной расходов;
- срок окупаемости дополнительных вложений;

- коэффициент эффективности дополнительных инвестиционных вложений $E_{ср}$.

Критерием выбора наилучшего варианта инвестиционного проекта (ИП) из нескольких решений служит максимум интегрального сравнительного эффекта $\mathcal{E}_{инт}$, только вместо P_t , Z_t и K_t используются разности ΔP_t , ΔZ_t , ΔK_t . Вообще же в соответствии с МР интегральный сравнительный эффект рассчитывается как разность значений «сальдовых» денежных потоков по вариантам ИП по годам (шагам) расчётного периода T_p . В других исследованиях, например у Б.А. Волкова [62], выводятся способы расчёта названных показателей в виде самостоятельных формул и вычислительных процедур. Остановимся на одной из них – сроке окупаемости.

Срок окупаемости дополнительных инвестиций T_0 показывает время, за которое дополнительные инвестиции ΔK (в более дорогой вариант) окупаются приростом экономических результатов. Результат T_0 находится из равенства:

$$\sum_{t=0}^{T_0} [(P_t^{(2)} - Z_t^{(2)}) - (P_t^{(1)} - Z_t^{(1)})] \cdot \beta_t = \sum_{t=0}^{T_0} (K_t^{(1)} - K_t^{(2)}) \cdot \beta_t, \quad (1.4)$$

где (1) и (2) – варианты инвестиционного проекта.

Для выбора решения значения T_0 сравнивают с его нормативным значением $T_H = 1/E_H$. Выбирается вариант с $T_0 \leq T_H$.

Если результат P_t по вариантам одинаковы, то T_0 находят из выражения (без учёта ставки налога на прибыль):

$$\sum_{t=0}^{T_0} (C_t^{(2)} - C_t^{(1)}) \cdot \beta_t = \sum_{t=0}^{T_0} (K_t^{(1)} - K_t^{(2)}) \cdot \beta_t, \quad (1.5)$$

где C_t – эксплуатационные расходы по (1) и (2) вариантам в t -й год (временной шаг).

Возникает следующий вопрос: можно ли при выборе решений пользоваться какой-либо одним методом, или необходимо применять оба

метода. Показатели абсолютной эффективности дают возможность определить уровень экономической эффективности проекта и сделать выбор о целесообразности (нецелесообразности), а также принять его к реализации и финансированию. Но не возможно по ним судить о существовании более эффективных вариантов решения. Иначе свойства заключены в методе сравнительной эффективности. Он позволяет сделать выбор и определить экономическую предпочтительность базового варианта перед альтернативным (перед альтернативными), не зная, оптимален ли уровень их эффективности для хозяйственной реализации.

Итак, показатели абсолютной и сравнительной эффективности являются дополнением друг друга. Так вариант, выбранный по показателю сравнительной эффективности, обязан обладать необходимой абсолютной эффективностью. И наоборот: экономически эффективный вариант в показателях абсолютной эффективности может быть улучшен (либо нет), что устанавливается показателями сравнительной эффективности. Рекомендуется применять оба метода последовательно.

Сделаем вывод.

С переходом на рыночные критерии хозяйствования и появлением «Методических рекомендаций по оценке инвестиционных проектов» [62] стало заметно не критичное использование последних при решении задач на всех уровнях хозяйственной системы.

В ходе работы был выполнен системный анализ вопроса в целом, основных положений МР и установлены границы (сфера) корректного использования регламентируемых документом методов и показателей. Как правило, они применимы на уровне «системы», которая оценивается и оптимизируется с позиции интересов инвестора. В нашем случае таковым является инвестор проектов локального масштаба – отдельных зданий и сооружений.

1.5 Оценка проектных решений

Выше представлены основные положения и правила экономической оценки решений на уровне инвестиционного проекта (ИП). С позиции системного подхода они относятся к учёту и оценке внешних связей системы. В нашей задаче этот ИП локального масштаба, представлен объектами в виде транспортных сооружений и зданий. Эта методология предназначена для государственных или частных инвесторов.

В силу системных свойств СП и единства методического поля экономического обоснования решений, регламентируемого МР для ИП в целом, возведение нулевого цикла объекта допустимо и закономерно рассматривать как подсистему проекта и, соответственно, это не должно противоречить положениям МР, не нарушать общесистемных показателей и выводов относительно эффективности ИП в целом. Понятно также, что методы оценок и показатели эффективности, регламентированные МР, вряд ли окажутся пригодными в неизменном виде и достаточными для оценки решений на уровне подсистемы. Ряд положений потребует содержательной трансформации и адаптации применительно к уровню подсистемы и её функциональному назначению в проекте. Специфика назначения и задач подсистемы, к тому же, может потребовать разработки своих положений и показателей оценки эффективности решений.

На стадии производственной реализации проекта все расчёты, экономической оценки и выбор решений должен производиться (и выполняться) с позиции интересов исполнителя. Строительная организация (СО), как исполнитель СП, располагает, по существу, одним денежным ограничителем – согласованной в подрядном договоре сметной стоимостью строительства (ценой) объекта. Соответственно и критерием его экономических интересов являются как можно большее снижение стоимости строительства и, соответственно, максимизация массы прибыли СО. Поскольку экономическая выгодность проекта для инвестора определена в

договоре подряда, то дальнейшие действия и оценки не зависят от позиции инвестора – будь он государственным либо частным.

Что касается положений оценки эффективности решений в подсистеме, то исполнителем работ здесь выступают преимущественно подразделения технологического уровня – в большинстве случаев бригады. Роль руководства СО по отношению к этим производственным единицам в известной степени подобна роли инвестора к СП (и строительной организации) в целом. Однако осуществляется она в рамках сметной стоимости строительства объекта. Подрядчик своим технологическим подразделениям в качестве «Экономического Потолка» определяет проектную себестоимость выполняемых ими СМР. Это и определяет специфику и методическую особенность подхода к экономической оценке технологических решений и выбору оценочных показателей. Представляется, что это должно быть, прежде всего, технико-экономические показатели (ТЭП). Они нашли отражение во многих нормативно-методических и инструктивных документах [16, 17, 58, 62, 83].

Исследуем возможности и условия применения рассмотренных в п.1.4 положений и показателей, регламентированных МР [58], для оценки эффективности и отбора инвестиционных проектов.

1. Дискуссионным остаётся вопрос о правомерности дисконтирования затрат и результатов. При этом заметим, что различие условий, определяющих требования к учёту разновременности затрат и результатов при обосновании ИП с одной стороны и на уровне подсистемы «строительно-монтажные работы» – с другой, очевидны. Сроки реализации инвестиционных проектов составляют от 1 – 2 лет до многолетней продолжительности, а необходимость учесть и оценить экономические последствия в период эксплуатации объекта (СП), нередко вынуждают продлевать продолжительность времени T_p (суммирование затрат Z и результатов P) до 15 – 20 и более лет. Такие временные параметры определяют безусловную необходимость учёта фактора времени посредством

операции дисконтирования. Однако и здесь, при относительно небольшой продолжительности суммирования Z_t и P_t (до 3 лет), при оценки эффективности допускается ограничиваться показателями эффективности в номинальном исчислении. При большей продолжительности периода T_p (до 5 – 7 лет), рекомендуется оценивать показатели как в номинальном исчислении, так и в дисконтированном выражении, например, определять интегральный эффект в виде ЧД (чистый доход) и ЧДД (чистый дисконтированный доход) [58, 62]. Аналогичные рекомендации содержатся и в ряде литературных источников [16, 62].

Продолжительность строительно-монтажных работ (уровень подсистемы) даже при возведении достаточно крупных объектов несоизмеримо мала по сравнению с продолжительностью реализации ИП. Обычно она составляет несколько недель и, редко, месяцев. Наконец, в районах вечной мерзлоты разница в продолжительности строительно-монтажных работ, производимых различными способами, невелика и не может сильно повлиять на изменение продолжительности строительства объекта. Далее, возможные изменения в продолжительности строительства отражаются главным образом на затратах строителей, определяемых расчётом ТЭП [16]. Приведённые аргументы позволяют заключить, что учёт фактора времени при выборе вида строительно-монтажных работ в составе СП не имеет существенного значения. отсюда следует главный вывод: операция дисконтирования при оценке строительно-монтажных работ является излишней, а показатели эффективности следует, как правило, рассчитывать в номинальном выражении.

2. Одним из положений МР [58] является моделирование потоков продукции и ресурсов денежных средств. Однако на уровне подсистемы «строительно-монтажные работы» подобные подсистемные потоки отсутствуют. Производственный процесс, потребляющий ресурсы, функционирует непродолжительное время. Изменение динамики (темпа) потоков по вариантам (способам) производства строительно-монтажных

работ не может сильно изменить конечные значения эффективности. Таким образом, положение о моделировании потоков продукции и ресурсов в задаче оценки, выбора и оптимизации способов производства строительномонтажных работ не является актуальным. Остаётся главный показатель эффективности стоимости.

3. Представленная выше аргументация уже сама по себе позволяет сделать определённые выводы относительно унифицированной системы показателей. Для оценки и оптимизации решений на уровне подсистемы строительной программы унифицированная система показателей вероятно нужна, но она не будет и не должна повторять набор показателей, предназначенных для обоснования инвестиций в ИП. В тоже время ряд показателей может быть трансформирован к условиям и задачам рассматриваемой подсистемы (здесь – строительномонтажных работ). Значение показателей должны трансформироваться применительно к интересам строительной организации и её технологических подразделений (например, бригад). Такие «привязки» мыслимы относительно текущих расходов по производству строительной продукции (снижение себестоимости выполняемых бригадой работ), прибыли строительного предприятия, снижения энергоёмкости и ресурсоёмкости работ, улучшения безопасности труда, улучшения экологической ситуации и медико-санитарных условий и т.п.

4. Итак, критерием эффективности на технологическом уровне является минимум себестоимости работ. Попробуем сопоставить этот уровень и условия оценки с показателями методов абсолютной и сравнительной эффективности, регламентированными МР для уровня ИП (СП).

Поскольку «потолок» финансирования работ определён их проектной (нормативной) себестоимостью, то мыслимы две основные процедуры оценки эффективности и выбора производственных решений – С и А – процедуры.

С – процедура. Поиск наиболее эффективного решения ведётся от базового варианта технологии, предусмотренного и «расценённого» в проектном документе, с последующим перебором и оценкой других вариантов – способов производства строительно-монтажных работ. Процедурно этот подход подобен методу сравнительной эффективности при выборе наиболее эффективного варианта ИП.

А – процедура. В проектном документе базовый вариант устройства основания не регламентирован, а его стоимость принята по аналогу (аналогам). В этом случае предварительно требуется разработать базовый вариант и определить, не превышает ли он установленную по аналогу стоимость работ. Далее, принять этот вариант за базу и переходить на С – процедуру, соответствующую (условию) методу сравнительной эффективности.

С – метод (подход). Когда речь идёт о выборе решения на уровне долговременно реализуемой ИП, то следует говорить о следующем подобии условий сравнения вариантов: они отличаются только размерами пошаговых (годовых t) инвестиций K_t и эксплуатационными (текущими) затратами C_t . решение можно (целесообразно) выбирать по минимуму суммы дисконтированных строительно-эксплуатационных затрат Z_n :

$$Z_n = \sum_{t=0}^{T_p} K_t \cdot \beta_t + \sum_{t=0}^{T_p} C_t \cdot \beta_t \rightarrow \min, \quad (1.6)$$

При разработке мероприятий, реализуемое в относительно короткое время на уровне предприятия, решение выбирается по минимуму «годовых дисконтированных затрат» Π_3

$$\Pi_3 = C_i + E_n \cdot K_i \rightarrow \min, \quad (1.7)$$

где i – индекс (номер) варианта капиталовложений;

C_i – текущие расходы по варианту i ;

K_i – капиталовложения по варианту i ;

E_n – коэффициент «нормативной» эффективности капиталовложений.

Представляется, что показатель Π_3 в последней формуле при дальнейшей его трансформации может быть использован для поиска и принятия решения на технологическом уровне.

При этом:

- ✓ под C_i следует понимать стоимость производства работ, (включая оборотные средства) без составляющей «основные фонды»;
- ✓ под K_i – стоимость использования основных фондов (в первую очередь машин, механизмов, оборудования), которая переносится на стоимость строительно-монтажных работ в годовой норме E_n (с учётом продолжительности строительно-монтажных работ).

А – метод (подход). В этой процедуре методу абсолютной эффективности соответствует (условно) решение первой задачи – разработка и оценка базового варианта. Если идёт речь о показателях деятельности строительной организации в целом, то пригодным можно считать показатель хозяйственной эффективности Ξ_x :

$$\Xi_x = \frac{\Delta\Pi}{K}, \quad (1.8)$$

где $\Delta\Pi$ – прирост прибыли в СО;

K – капиталовложения, вызвавшие этот прирост.

На технологическом уровне удовлетворительный аналог этой формуле и её составляющих подобрать не удаётся. Следует существующими методами ценообразования оценить себестоимость работ по базовому варианту технологии, сравнить её с заложенной в проекте величиной и, таким образом оценить целесообразность и экономическую эффективность (снижение себестоимости) базового решения. Далее следует процедура его оптимизации (подбора вариантов) методом сравнительной эффективности. В конечном счёте основным может считаться подход, соответствующий (условию) методу сравнительной эффективности.

Подведём итог. Наше исследование (выбор способов производства строительного-монтажных работ, и их оценка и оптимизация решений) соответствует технологическому уровню подсистемы в системе локального уровня «объект» (здание, сооружение). Анализ показал, что на этом уровне положения МР в «чистом виде» в основном непригодны. Тем не менее следует принимать во внимание, что процесс поиска и оптимизации решений технологического уровня осуществляется в рамках обоснований, полученных методами МР на уровне системы в целом.

Нами обоснованы положения, определяющие подходы к оптимизации решений на уровне подсистемы. В основном они связаны с оценкой уровня снижения себестоимости работ, в нашем случае – с технологиями производства строительного-монтажных работ в вечномёрзлых грунтах и оценкой их предпочтительности и эффективности.

1.6 Цель и задачи исследований

На основании краткого обзора по состоянию исследований можно сделать следующие выводы.

1. Слабым звеном системы проектирования строительного-монтажных работ является слабое технико-экономическое обоснование вариантов производства работ.

2. Отсутствие единой методики технико-экономической оценки строительного-монтажных работ делает результаты трудносопоставимыми.

3. Для качественного улучшения проектирования новых железных дорог, необходимо автоматизировать процесс их технико-экономической оценки на стадии рассмотрения вариантов с учетом имеющейся номенклатуры конструкций, строительных машин и механизмов.

4. При оптимизации проектных решений мало внимания уделяется их технико-экономической оценке. Для описания целевой функции исследователи пользуются упрощенными способами, что не всегда может

привести к положительному результату.

5. Все нормативные документы по технико-экономической оценке строительно-монтажных работ ориентированы на ручной счет и состоят из большого количества таблиц. Это в значительной степени осложняет автоматизацию процесса оценки эффективности строительно-монтажных работ.

6. До сих пор отсутствует методика, позволяющая оценить варианты ПОС сооружения железнодорожных магистралей по экономическим критериям, учитывающие также такие особенности современной экономики как инфляция, конкурентоспособность, налогообложение, различные формы собственности и источники финансирования инвестиционного проекта на различных этапах его жизненного цикла, наличие неопределенности и риска при строительстве и эксплуатации объекта.

Цель и задачи диссертационного исследования. Целью диссертационного исследования является обоснование методов повышения экономической эффективности строительства новых железных дорог. В соответствии с поставленной целью в диссертационной работе основными задачами исследования явились:

- анализ существующих методов оценки экономической эффективности инвестиционных проектов и организации строительства железных дорог с целью выявления путей совершенствования их при экономической оценке вариантов организации сооружения новых железнодорожных линий;

- формирование методики определения бюджетной эффективности организации строительства железнодорожных магистралей;

- совершенствование методических подходов к выявлению общественной эффективности вариантов организации сооружения железнодорожных магистралей;

- выявление экономических эффектов сокращения сроков сооружения железнодорожных линий строительными организациями;

- расчет экономической эффективности инвестиционного проекта организации строительства восточного звена Северо-Сибирской железнодорожной магистрали.

2 ВИДЫ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

2.1. Общие принципы организации строительства новых железных дорог

Строительство железной дороги удовлетворяет понятию «строительная программа» (СП), что позволяет разрабатывать ее на основе программно-целевого подхода. При этом организация строительства дороги проектирования и управления СП, составляет подпрограмму целевой программы строительства транспортного объекта.

Агрегированной моделью ОСД выступает принципиальная схема – проект организации строительства (ПОС). Его формирование начинается с назначения вида и метода организации строительства. Вид организационной схемы строительства дороги (ОСД) характеризуется числом «лучей» и их направленностью. Каждый «луч» представляет собой отдельно направление (участок трассы), по которому самостоятельно развивается процесс строительства объекта либо комплекса СМР. [62]

Различают одно- и многолучевые схемы. Многолучевые схемы формируются при необходимости организации одновременного производства работ на большом протяжении трассы. Они применялись на строительстве таких крупных магистралей, как Транссиб, БАМ, Тюмень-Сургут.

Метод ОС определяет порядок и последовательность выполнения основных технологически связанных видов и комплексов работ по каждому «лучу» либо по дороге в целом. В рамках принятого метода могут разрабатываться организация и выбираться способ (способы) производства СМР.

Современному высокомеханизированному и индустриальному строительству в наибольшей мере отвечает поточное производство работ. В работе Галкина И.Г. [16, 17] поточный метод определен как научная основа

организации строительного производства, на котором достигается ритмичность производства и высокая производительность труда. Планирование производства работ относится, по преимуществу, к задачам оперативного уровня и выполняется строительными организациями на отведенных им участках в соответствии со своей специализацией и целевым заданием, производственным планом.

В пятидесятые годы принципы поточного производства работ были перенесены с оперативного на тактический и стратегический уровни программы, т.е. на ОС железной дороги в целом [83]. Они сформировались в концепцию комплексно-поточной (П) ОС. Впоследствии метод П был канонизирован. Этому в немалой степени способствовало смешение понятий «метод ОС железной дороги» и «организация производства работ», а также недостаточно четкое разделение уровней задач в программе ОСД.

Теория и методы поточной организации строительного производства разрабатывались и совершенствовались в ЦНИПИАСС Госстроя СССР, НИИАСС Госстроя УССР, НИИОУС, МИСИ, ОАО Сибгипротранс и других организациях. Фундаментальные исследования поточного строительства были выполнены М.С. Будниковым, И.Г. Галкиным, А.А. Гусаковым и др. [6, 7, 8, 16, 17, 19, 50]. Первоначальные положения комплексно-поточной ОС железных дорог были даны В.П. Паулем [5], а вопросы планирования поточного производства СМР развивались многими исследователями [88, 20, 28, 29, 43, 61, 63 и др.]. Структура потоков на железнодорожном строительстве и их планирование рассмотрены, например, в работах [18, 33].

В указаниях [83] под поточной ОС понималась такая организация, при которой основные сооружения дороги возводятся передвижными специализированными подразделениями, которые, продвигаясь вдоль трассы, ритмично, в технологической последовательности, на основе комплексного потока выполняют все работы и подготавливают к сдаче участки линии.

В комплексно-поточном методе (П) слаженность работ и высокая производительность строительных формирований в наибольшей мере

свойственна установившемуся потоку, т.е. периоду одновременного функционирования всех специализированных потоков. Естественно считать, что чем продолжительнее и на большей длине линии функционирует комплексный поток (КП), тем он эффективнее. Перерывы КП вызывают двукратную перестройку производства (вхождение и выход из потока) и потому снижают производительность труда.

Относительно равномерные объемы работ а, следовательно, и потребности ресурсов по трассе, благоприятные природные условия, позволяющие не прерывать работы в течение года, повсеместная распространенность строительных материалов, пригодных грунтов и достаточная для продолжительного функционирования КП длина линии – это основные условия эффективного функционирования КП. Такие условия свойственны равнинным районам с умеренно-влажным климатом.

С перемещением фронта нового железнодорожного строительства на север и восток, в районы со сложными природно-климатическими условиями практика выработала новые приемы организации строительства.

Организации строительства в этих условиях свойственны годовая цикличность работ, зимнее приращивание фронта по трассе, сезонное изменение структуры работ и параллельное их выполнение на каждой новой захватке [30]. Земляное полотно сооружается, главным образом, мобильными прорабскими участками с вахтовой организацией труда. Работы ими производятся на коротких захватках, при высокой концентрации механизмов. На преградных участках объединяются силы нескольких мехколонн. На болотах и участках со слабым основанием земляные работы производятся преимущественно в зимний период. Зимой выполняют даже часть отделочных и укрепительных работ.

К особенностям ОС в горных условиях (Абакан-Тайшет, Хребтовая-Усть-Илимская ГЭС, головного западного участка БАМ) относится то, что строительство было организовано по четырем лучам. Вначале развернулись работы на преградных объектах. Основной объем земляных работ и все

искусственные сооружения были выполнены после прокладки притрассовой автодороги круглогодичного действия. Отдельные элементы поточного метода ОС прослеживаются лишь в относительно легких топографических условиях.

Таким образом, несмотря на значительное разнообразие принимаемых решений по ОС на приведенных стройках имелись и общие черты:

- а) фронт строительства прирастает не поточно, а прерывисто – участками длиной от перегона до 80-100 км и более;
- б) наблюдается годовая повторяемость приращения захваток и развертывания на них работ;
- в) в пределах захватки работы ведутся широким фронтом либо последовательно-параллельно;
- г) структура работ имеет сезонный характер, особенно в первый год;
- д) минимально необходимая продолжительность производства земляных работ на каждом участке составляет 9-10 месяцев – включает теплый и морозный периоды;
- е) поточный метод строительства, как он понимается и сформулирован в [5, 83], нигде не был реализован.

Причины отсутствия поточного метода в строительстве указанных дорог сводятся, по мнению Ткаченко В.Я. [74], к следующему:

- 1) много преградных объектов, которые не «вписываются» в комплексный поток (КП);
- 2) основные работы сильно на порядок и больше, отличаются между собой по трудоемкости (таблица 2.1); такие работы сложно совмещать в КП и выполнять их единым темпом, КП в этом случае не может быть устойчивым;
- 3) объем и трудоемкость одноименных работ сильно варьируют по трассе, что не позволяет осуществлять ритмичное функционирование потока либо требует резерва строительных мощностей и, соответственно ведет к неполной их загрузке;

4) технико-экономические показатели отдельных видов работ сильно зависят от времени года; между тем КП не «признает» сезонность (работа должна выполняться в то время, когда подходит соответствующий специализированный поток);

5) колонный тип организационной структуры, на которую ориентирован КП, далек от действующей структуры и системы управления.

Таблица 2.1 – Индексы удельной (на 1 км длины линии) трудоемкости работ

Тип местности	Виды работ			
	Укладка пути	Балластировка	Трубы и малые мосты	Земляное полотно
Равнинная и слабохолмистая	1	2,5-3,0	1,5-2,5	3-6
Таежно-заболоченная	1	2,8-3,2	3-5	8-12
Горная	1	3,0-4,5	5-7	10-14

Анализ строительства железных дорог в районах со сложным природно-климатическими условиями, где будет в ближайшую перспективу реализовываться основной объем Строительства новых железнодорожных линий, показал, что основными принципами организации строительства железнодорожного пути выступают:

1. Учитывая неразвитость общесетевой транспортной инфраструктуры и возможность быстрого устройства автозимника, необходимого для подготовки фронта последующих работ, развертывание фронта, удлинение его по трассе целесообразно осуществлять преимущественно зимой, участками-захватками расчетной длины.

2. Лимитирующим по трудоемкости и продолжительности выполнения является сооружение земляного полотна (таблица 2.1). Мехколонны и строители искусственных сооружений организуют работы с

учетом сезонных условий. Высокая трудоемкость, проявление сезонности и значительная продолжительность лимитирующей работы определяют следующий принцип: сооружение земляного полотна и искусственных сооружений предпочтительно вести параллельно, на вновь формируемых участках-захватках.

Параллельная ОС участка железной дороги предполагает, прежде всего максимальное совмещение фронтов работ. Для каждой работы в отдельности, к примеру, для возведения малых искусственных сооружений, она означает лишь необязательность последовательного, по порядку километров трассы их выполнения. Сами же сооружения могут строиться поточно, специализированными бригадами и звеньями. В целом это есть поточное производство работы при параллельной ОС железной дороги. Включение в специализированный поток очередного сооружения определяется его характеристиками, технологией, сезоном года и др. При этом руководствуются заданием, целью – на определенном участке трассы подготовить к установленному сроку все сооружения. Целевой подход предоставляет строительным организациям широкие возможности производственного маневрирования.

3. Для параллельного ведения работ необходимо своевременно готовить фронт на всем протяжении участка-захватки, что составляет главную цель работ подготовительного комплекса. В связи с малой материалоемкости подготовительных работ, относительно равномерным распределением по трассе и узким фронтом ведения их достаточно легко организовать в поток, особенно при применении вахтовой организации труда. Организация нематериалоёмких работ мало зависит от поставщиков ресурсов, больше определяется распорядительностью руководителей строительных подразделений.

Подготовительные работы можно и целесообразно выполнять поточно. Целесообразно формировать подготовительный комплексный поток,

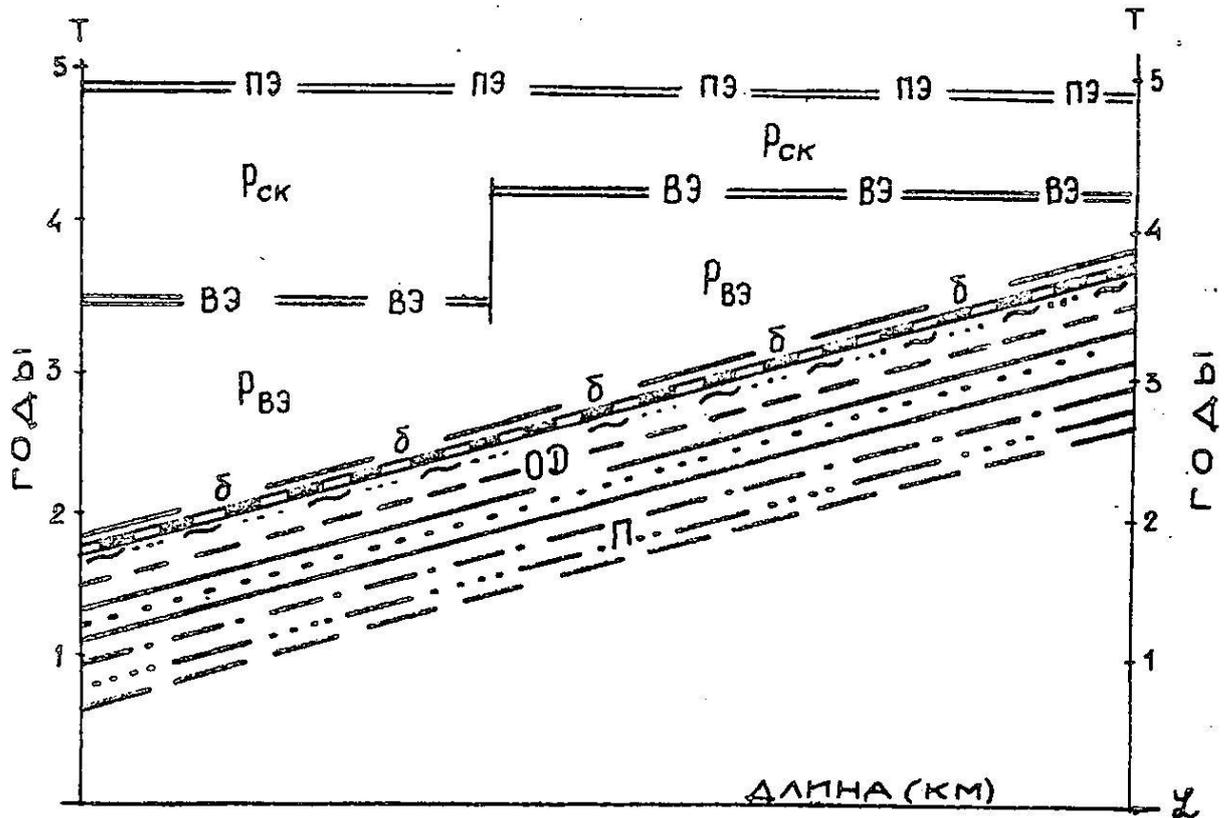
увязанный своими параметрами с общими сроками строительства железной дороги и с основными работами по трассе.

4. На новостройках почти всегда формируется первая очередь подготовительного комплекса, открывающая фронт остальным подготовительным и основным работам: устройство автозимника, просеки по автодорогу, первого этапа автодороги, вертолетных площадок, части временного жилья и т.д. Составляя незначительную долю в общей стоимости и трудоемкости СМР, они в значительной мере определяют успех строительства железной дороги в целом. Отсюда следует целесообразность выделения и опережающего выполнения первой очереди подготовительных работ на захватках годичного приращения фронта строительства. Принято выделять два принципиально отличающихся метода ОС железнодорожного пути – комплексно-поточный (П) и участково-параллельный (УП). Согласно определению М.С. Будникова [8] комплексно-поточным методом можно считать такой метод ОС, когда (рисунок 2.1):

а) все подготовительные и основные работы по линии выделяются в специализированные потоки, выполняемые в определенной технологической последовательности, ритмично, взаимосвязано и в едином темпе;

б) в совокупности они образуют подготовительный и основной ведущие комплексные потоки. Продукцией последнего являются перегоны, подготовленные для открытия рабочего движения поездов;

в) основные виды работ (сооружения мостов, труб, земляного полотна, верхнего строения пути и др.) выполняются передвижными специализированными формированиями, которые последовательно (последовательно-параллельно) перемещаются на протяжении всей линии или ее «луча»;



Условные обозначения:

$L_1 L_2$ - приращение фронта строительства по трассе (например, годовые захватки).

П - подготовительные работы на трассе,

ПП - первоочередные подготовительные работы.

ОД_(1,2,...) - основные работы доукладочного периода (земляное полотно, искусственные сооружения и др.) по участкам строительных организаций.

б - балластировка на первый слой,

Р_{ВЭ} - СМР послеукладочного периода в объеме, необходимом для сдачи во временную эксплуатацию,

ВЭ - сдача участка дороги во временную эксплуатацию.

Р_{СК} - сдаточный комплекс СМР,

ПЭ - сдача дороги в постоянную эксплуатацию.

Рисунок 2.1 – Комплексно-поточный метод организации строительства железнодорожного пути

г) поток является календарной директивой функционирования всех подразделений, выступает как внешний фактор, регламентирующий их действия в пространстве и времени.

Участково-параллельным можно назвать такой метод ОС, когда (рисунок 2.2):

а) строительство железной дороги осуществляется сразу по всей длине или на протяженных ее участках;

б) прирост фронта строительства по трассе осуществляется периодически (например, один раз в год) участками-захватками расчетной длины;

в) захватка образует фронт производства подготовительных и основных работ;

г) работы выполняются одновременно общестроительными и специализированными подразделениями; фронты работ (в допускаемых технологией пределах) могут совмещаться;

д) каждому подразделению выделяется участок трассы, на котором оно организует работы в установленные графиком (заданием сроки);

е) производство отдельных работ может быть организовано поточно и непоточно. Поток организуется одним или несколькими формированиями, для одной либо нескольких технологически связанных работ, функционирует в границах отведенного им участка и подчинен выполнению целевых либо плановых задач;

ж) строительной продукцией являются подготовленные для движения поездов достаточно протяженные участки линии.

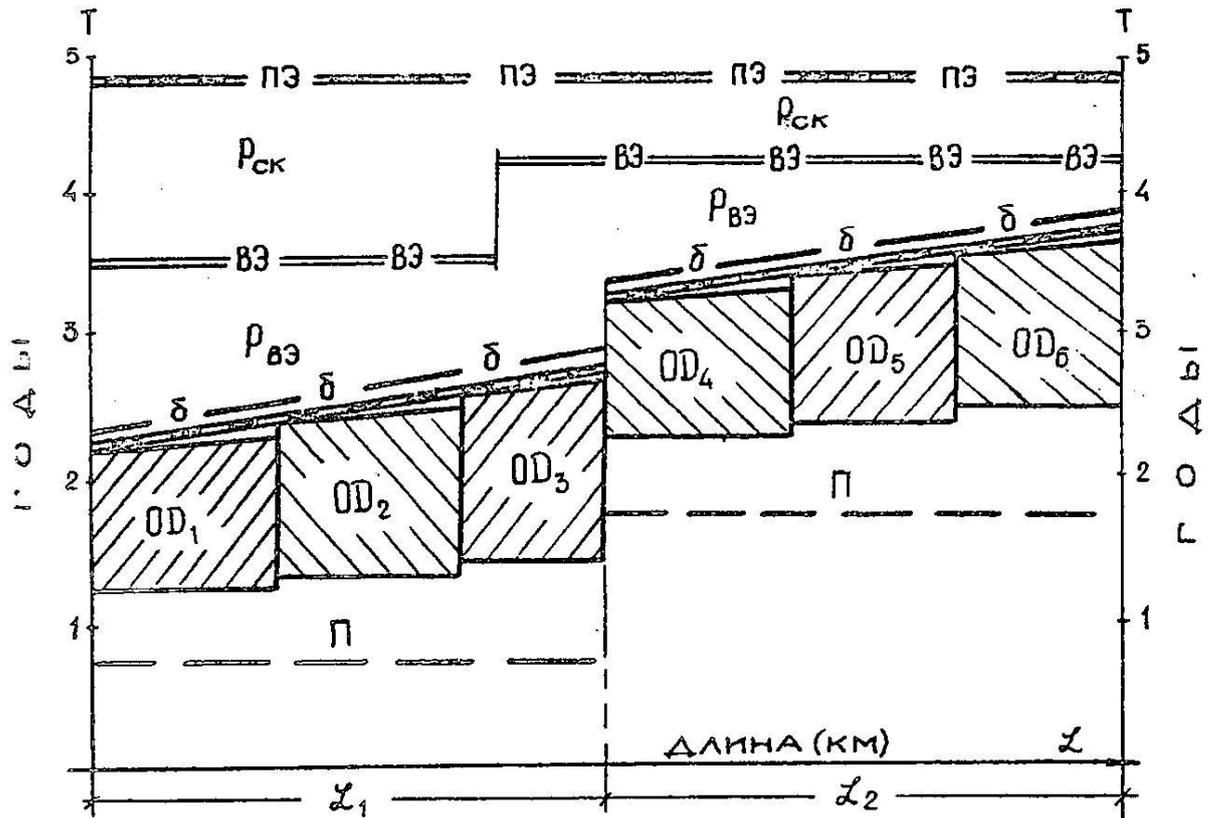


Рисунок 2.2 – Участково-параллельный метод организации строительства железнодорожного пути

Комплексно-поточный и участково-параллельный методы составляют крайние случаи ОС. В реальности же они сочетаются, т.е. преобладает комбинированный (К) метод ОС (рисунок 2.3). При этом:

а) основные работы, выполняемые до открытия рабочего движения поездов, организовываются участково-параллельным методом;

б) подготовительные работы выделяются в самостоятельный комплексный поток, функционирующий на протяжении всей линии либо её «луча». Подготовительный поток увязывается своими параметрами с основными работами и сроками ввода линии в эксплуатацию;

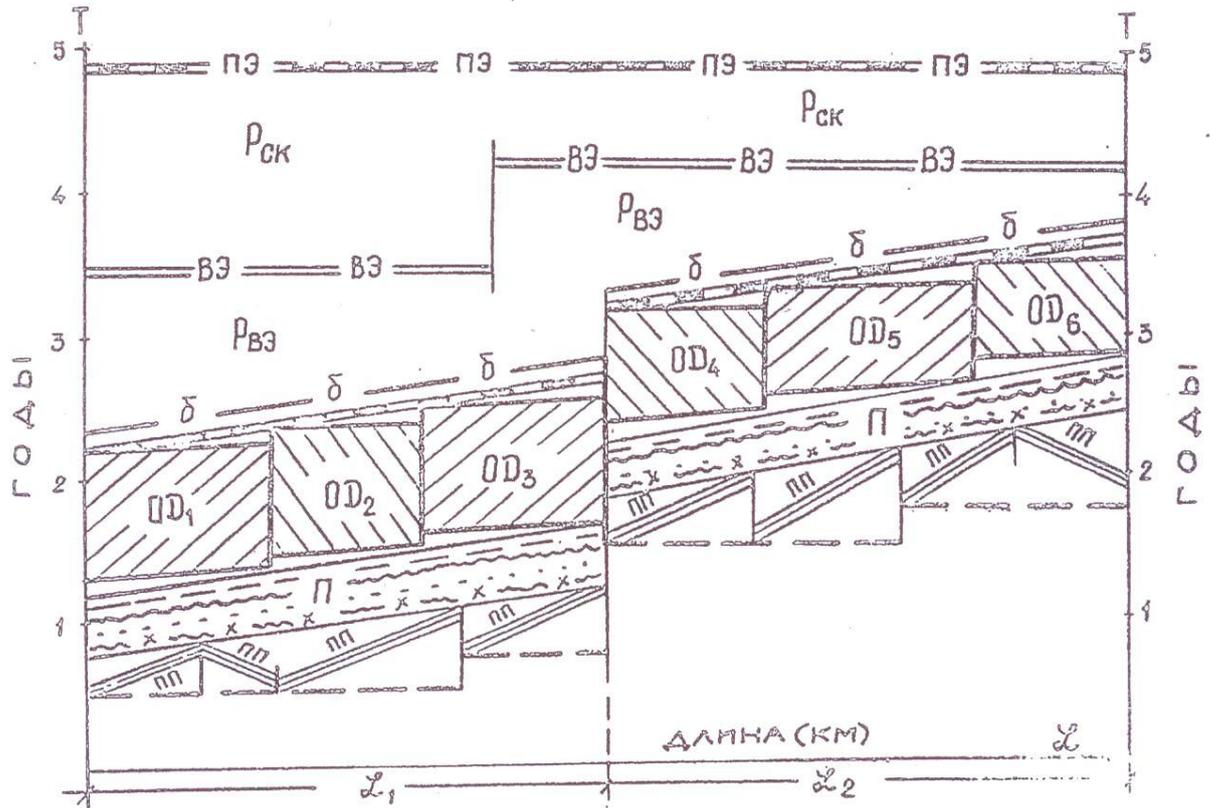


Рисунок 2.3 – Комбинированный метод организации строительства железнодорожного пути

в) на головном участке линии («луча») первоочередные подготовительные работы, при необходимости быстрого открытия фронта остальным работам, организуются одновременно на нескольких коротких участках, работы на них ведутся параллельно либо последовательно-параллельно.

2.2 Вариантное моделирование организации строительства железнодорожной линии

Для оптимизации организации строительства железной дороги (ОСД) осуществляется вариантная проработка строительства объекта.

Варианты ОСД при сравнении должны приводиться в сопоставимый вид по следующим признакам:

- достигаемая цель, полезный результат;
- границы железной дороги (участка), сферы транспортно-эксплуатационного ее влияния и объема СМР;
- круг включаемых в расчет организаций, сопряженных отраслей и производств;
- фактор времени; круг затрат, учитываемых критерием эффективности;
- метод исчисления стоимостных показателей;
- степень надежности решений;
- расходы на развитие производственной инфраструктуры;
- социальные и экологические последствия.

Важнейшими особенностями транспортного строительства являются рассредоточенность работ на большом протяжении, трудность доставки строительных материалов, конструкций и деталей; большая номенклатура выполняемых работ.

Большое влияние на ход строительства оказывают местные условия, в частности, рельеф местности, геологические условия, наличие местных грунтов для отсыпки земляного полотна, а также размещение карьеров.

Одним из важнейших документов нового железнодорожного строительства является проект организации строительства (ПОС). В нем находят отражение объемы работ, сроки их выполнения, потребность в материально-технических ресурсах, основные технико-экономические

показатели строительства. На основе ПОС определяется сметная стоимость строительства.

Проект организации строительства базируется на инновационных достижениях в области строительства и транспорта, на вариационной проработке решений с целью оптимизации ПОС.

Варианты ПОС могут различаться по видам и методам организации строительства, а также процессам строительства.

Опыт линейного строительства и анализ нормативно-методической литературы позволяет выделить следующие основные группы значимых факторов среды, оказывающих влияние на варьирование ПОС:

- 1) топография, рельеф района;
- 2) инженерные условия (инженерно-геологические, гидрологические и др.);
- 3) погодные-климатические условия;
- 4) экономико-географические и транспортные условия;
- 5) нормы проектирования линейного объекта как отражение уровня развития отрасли (и общества);
- 6) материально-техническая вооруженность производства, обеспеченность строительными ресурсами;
- 7) демографические и социально-бытовые условия;
- 8) профессионально-квалификационная обстановка;
- 9) медико-биологические и санитарные условия;
- 10) система управления строительством.

Эти факторы воздействуют на строительство не столько индивидуально, сколько комплексно, в определенном сочетании, что затрудняет количественный их учет.

Разработке классификации факторов среды оказывающих влияние на организацию строительства железных работ посвящены работы Беленького Н.П. [67], Ткаченко В.Я. [75] и других. Более полная классификация предложена Ткаченко В.Я.

Ткаченко В.Я. предложил классификацию условий организации строительства новых железных дорог с учетом категорий условий по трудоемкости и сложности строительства объекта, выделяемых по топографическим, инженерно-геологическим, климатическим, экономико-географическим и транспортным условиям района, а так обеспеченностью строительством ресурсами (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Приведены рекомендуемые методы организации строительства (ОС) новых железных дорог для различных условий сооружения дорог.

Категория условий строительства	Методы организации строительства железной дороги	Длина участка железной дороги, км
1	2	3
I	1. Комплексно-поточный 2. Участково-параллельный	Более 60 любой длины
II	1. Комплексно-поточный 2. Участково-параллельный 3. Комбинированный	Более 80 до 100/120 любой длины
III	1. Комбинированный 2. Комплексно-поточный 3. Участково-параллельный	Любой длины более 100 до 60/80
IVa	1. Комбинированный 2. Участково-параллельный	Любой длины до 40/60
IVб	1. Комбинированный 2. Участково-параллельный	Любой длины до 40

Приведенные в таблице 2.2 рекомендации по применению методов ОС могут служить исходной базой для разработки укрупненных нормативов трудозатрат, потребности ресурсов и других. Таблица 2.2 разработана на основе анализа ПОС проектов, прошедших экспертизу, а также

реализованных инвестиционных проектов. Из таблицы 2.2 следует, что в несложных условиях строительства железные дороги длиной более 60 км целесообразно строить комплексно-поточным методом. По мере усложнения условия строительства комплексно-поточный метод ОС постепенно вытесняется комбинированным и участково-параллельным методами.

Данные рекомендации (таблица 2.2) допустимо использовать лишь для предварительного выбора метода ОС. Окончательное решение должно приниматься на основе сравнения вариантов.

Эффективность выбора метода ОС покажем на примере железнодорожной линии Сургут-Нижневартовск (216 км, категория П, категория условий ОС IVa). В соответствии с таблицей 2.2 предпочтительным является комбинированный метод (К); за ним следует участково-параллельный метод (УП).

Для проекта предварительно были разработаны две агрегированные схемы ОС – для методов К и УП. Параметры организационных схем устанавливались расчетом сетевых графиков. Исследовались четыре варианта ОС (таблица 2.3).

Результаты расчета показали, что выбор метода ОС может способствовать уменьшению продолжительности устройства железнодорожного пути, особенно при учете влияния метеоусловий.

Варианты процесса строительства отражаются в вариантах организационно-технологической модели строительства объекта, отражающей взаимосвязь и последовательность выполнения СМР в соответствии с принятыми методами их выполнения и содержащей, необходимую информацию, включая данные об объемах сроках выполнения работ и строительства в целом.

Таблица 2.3 – Параметры организационных схем

Метод ОС и показатели	Длина критического пути (дней)			
	I вариант		II вариант	
	С учетом метеоусловий	Без учета метеоусловий	С учетом метеоусловий	Без учета метеоусловий
Метод УП	1293	1434	1270	1469
Метод К	1285	1367	1100	1164
Уменьшение длины критического пути, Дней	8	67	170	305
%	0,62	4,7	13,4	20,8

Модели процесса строительства обычно являются моделями календарного плана производства работ. Вычислительные методы, в большинстве основываются на задачах составления расписаний.

В самом общем случае формируется сетевая модель строительства объекта. К достоинству сетевых моделей относят возможность планировать многочисленные взаимосвязи элементов производства, анализировать график, выявлять резервы и оперативно его корректировать с целью оптимизации решений. На начальных этапах разработки инвестиционных проектов имеется необходимость в простой, обозримой модели ОС, с высокой степенью агрегирования СМР и правильным отражением технологических связей. Модель должна содержать данные календарного плана строительства объекта, распределения (потребления) во времени основных видов ресурсов, допускать регулирование основными организационно-технологическими параметрами процесса строительства и адекватно реагировать на них.

Сетевые модели не отвечают этим условиям: они недостаточно наглядны, требуют значительных затрат труда и полного пересчета при внесении даже незначительных изменений. Более удобен и нагляден широко применяемый в проектных и строительных организациях линейный календарный график строительства.

К достоинству таких моделей можно отнести: относительную их простоту, малое количество связей по сравнению с сетевыми моделями; хорошую наглядность; возможность вносить частные изменения без пересмотра всей модели; удобство организации в САПР диалогового режима исследования и др.

Линейный график зачастую рассматривают как поточную модель строительства объекта. Расчету потоков посвящена обширная литература [5, 6, 19, 32, 33, 43, 50, 63, 83, 88 и др.]. На начальном этапе автоматизации разработки ОС железных дорог [20] расчет поточного строительства базировался на однолучевой организации строительства, на основе которой формировался комплексный поток (КП) по строительству железнодорожного пути и несколько сопутствующих специализированных потоков (строительство зданий, технических сооружений и др.) именуемых иногда комплексными потоками. Рассчитывается календарная схема (план) строительства дороги и, на ее основе, осуществляется календарное распределение объемов работ и потребности ресурсов. Календарная схема рассчитывается для заданной общей продолжительности строительства дороги.

Метод расчета реализован в программе [20], применимой, по оценке авторов, на первом этапе разработки ОС и в некоторых исследовательских задачах. Вариантное моделирование многолучевых схем ОС на ней осуществлять затруднено.

Усовершенствованный метод расчета был реализован в алгоритме «Имитация ОС» [9], повысившем адекватности расчетных моделей реальной ОС.

С помощью программы «Имитация ОС» проведено многовариантное исследование и оптимизация ОС для проекта железной дороги Сургут-Уренгой, западного участка БАМ и др. Однако алгоритм учитывал небольшое число видов работ и позволял моделировать только ритмичный КП, что ограничивало его использование. Более полно сформулированным выше требованиям отвечает метод расчета, реализованный в разработанном под руководством автора алгоритме «Моделирование ОС».

Программное средство состоит из расчета процесса строительства и блока формирования задания, т.е. в нем применяются элементы имитационного моделирования. «Моделирование ОС» позволяет осуществлять многовариантный расчет модели строительства железных дорог.

Агрегирование ОС железной дороги осуществляется в следующей последовательности: луч-участок, участок ввода во временную эксплуатацию, перегон, этап строительства, объект в целом.

«Моделирование ОС» обеспечивает эффективное участие специалиста а моделировании и в диалоговом режиме исследования.

Задачи оптимизации программы строительства отличаются большой размерностью, многоэкстремальностью и обычно не имеют точных методов решения [60]. Поэтому их целесообразно ориентировать на выбор решения по результатам многовариантного моделирования процесса строительства.

В алгоритме «Моделирование ОС» это достигается регулированием следующих параметров:

- 1) общая продолжительность строительства железной дороги;
- 2) число лучей-участков;
- 3) продолжительность строительства отдельных участков;
- 4) сроки начала-окончания строительства участков, сдвигка этих сроков относительно сроков строительства дороги и участков между собой;
- 5) сроки начала-окончания комплексных и специализированных потоков на участках дороги;

- б) структура потоков и связи между работами в них (топология);
- 7) «Плотность» комплексных потоков, степень совмещения фронтов работ в них;
- 8) число неритмичных потоков и степень их «неритмичности»;
- 9) интенсивность развертывания-свертывания работ.

При изменении перечисленных параметров обеспечиваются широкие возможности организационно-технологического маневра, отвечающие различным стадиям программы ОСД и уровням задач. Задачам стратегического контура будет отвечать, прежде всего, регулирование параметров 1-4; задачам тактического уровня – параметров 4 и 5; задачам оперативного уровня – параметров 6-9. Последние хорошо «вписываются» в предлагаемую А.А. Гусаковым систему оценок строительного производства. Основными показателями, которой являются:

- ✓ непрерывность;
- ✓ равномерность;
- ✓ совмещение
- ✓ ритмичность
- ✓ интенсивность производства работ [19, 21, 22].

С помощью «Моделирования ОС» были автоматизированы расчеты в проектных разработках железных дорог Инголь-Латыши, Беркакит-Якутск, Ягельная-Ямбург и др. При вариантном рассмотрении ОС из-за слабой структуризации проблемы оптимизации организации строительства железных дорог, стохастичности ее параметров находится на абсолютный оптимум ОС, а наиболее эффективный из числа анализируемых вариантов. В этом случае целесообразно принять следующие правила:

1. движение от общего к частному, по цепи «проблема-цель-агрегированная задача-элементарная задача»;
2. содержательное ранжирование одноуровневых целей и задач;
3. учет информации обратной связи;

4. итеративный пересмотр на ее основе предыдущего либо цепи предыдущих решений для корректирования траектории программы.

Общий порядок разработки программы организации строительства дорог ОСД, сформировавшийся при использовании этих правил, показан на схеме рис. 2.4. Этапы 1-3 состоят в выборе принципиальной схемы ОС (ПОС) объекта.

На последующих этапах осуществляется, по существу, последовательная итеративная оптимизация ПОС, с наполнением ее новыми функциями и качествами, корректированием траектории ОСД и служением области последующих поисков. В конце получаем одно или несколько решений, принадлежащих к зоне оптимальности ОСД. По окончательно выбранному решению разрабатывается проект ОСД.

Результаты разработки очередной подпрограммы (этапного ввода, транспортного обслуживания и др.) влияют не только на последующие этапы оптимизации, но могут вызвать необходимость изменения параметров процесса строительства дороги, если, например, не обеспечивается надежная его реализация, либо она связана с чрезмерными издержками, резервированием производственных мощностей и др. Необходимость и характер таких изменений можно установить на основе информации обратной связи (смотрите рисунок 2.4) и учёта фактора неопределенности.

Учета неопределенности вытекает из стохастичности СП и является объективно обусловленным требованием оптимизации крупных региональных, отраслевых (корпоративных) и народнохозяйственных программ. Необходимость учета неопределенности возрастает по мере увеличения масштабности программы и продолжительности ее разработки и реализации. Учет неопределенности способствует повышению надежности принимаемых решений повышению эффективности мероприятий за счет снижения рисков и уменьшения потерь на адаптацию СП.

Экономический эффект вариантной оптимизации организации строительства железных дорог достигает 3,5-4 % стоимости сооружения дороги.

2.3 Выводы

1. Участие государства в сооружении железнодорожных магистралей может реализоваться путем:

- Предоставления средств федерального бюджета в рамках долгосрочных целевых программ;
- Предоставления средств федерального бюджета на участие в инвестиционных проектах на условиях частно-государственного партнерства;
- Введения инвестиционной составляющей в грузовых тарифах открытого акционерного общества «Российские железные дороги» для реализации инфраструктурных проектов;
- Принятия иных форм государственной поддержки в соответствии с законодательством Российской Федерации.

2. Продолжительность строительно-монтажных работ даже при возведении достаточно крупных объектов несоизмеримо мала по сравнению с продолжительностью реализации ИП. Обычно она составляет несколько недель и, редко, месяцев. Наконец, в районах вечной мерзлоты разница в продолжительности строительно-монтажных работ, производимых различными способами, невелика и не может сильно повлиять на изменение продолжительности строительства объекта. Далее, возможные изменения в продолжительности строительства отражаются главным образом на затратах строителей, определяемых расчётом ТЭП. Учёт фактора времени при выборе вида строительно-монтажных работ в составе СП не имеет существенного значения, отсюда следует главный вывод: операция дисконтирования при

оценке строительно-монтажных работ является излишней, а показатели эффективности следует, как правило, рассчитывать в номинальном выражении.

3. Одним из положений МР является моделирование потоков продукции и ресурсов денежных средств. Однако на уровне подсистемы «строительно-монтажные работы» подобные подсистемные потоки отсутствуют. Производственный процесс, потребляющий ресурсы, функционирует непродолжительное время. изменение динамики (темпа) потоков по вариантам (способам) производства строительно-монтажных работ не может сильно изменить конечные значения эффективности. Таким образом, положение о моделировании потоков продукции и ресурсов в задаче оценки, выбора и оптимизации способов производства строительно-монтажных работ не является актуальным. Остаётся главный показатель эффективности стоимости.

3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА НОВЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЛИНИЙ

3.1 Общие положения оценки экономической эффективности организации строительства железных дорог

Эффективность проекта характеризуется системой показателей, отражающих соотношение затрат и результатов применительно к интересам его участников. Различают коммерческую, бюджетную и общественную эффективность.

Показатели коммерческой эффективности учитывают финансовые последствия реализации проекта для частных инвесторов; то же бюджетной эффективности для федерального, регионального или местного бюджета; то же общественной эффективности – затраты и результаты, выходящие за пределы прямых финансовых интересов участников инвестиционного проекта. К таким результатам можно отнести формирование зон нового хозяйственного освоения, повышение скоростей доставки грузов и пассажиров, сокращение межнавигационных запасов народно-хозяйственных грузов, обеспечение транспортной доступности населению и т.д.

Для крупномасштабных и региональных проектов обязательно оценивается общественная эффективность реализации инвестиционных проектов (ИП).

Оценка предстоящих затрат и результатов при определении эффективности ИП производится в пределах расчетного периода или горизонта расчета.

Экономическая эффективность инвестиционных проектов на железнодорожном транспорте в настоящее время осуществляется с применением, в основном, двух методических рекомендаций: «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов» [41] и «Методические рекомендации по оценке инвестиционных проектов на железнодорожном транспорте» [11]. Однако, до сих пор не разработана

методика оценки экономической эффективности организации строительства железных дорог. Учитывая значительные объемы строительства новых железных дорог, намеченные в Стратегии развития железнодорожного транспорта, разработка такой методики весьма актуальная. В выше указанные методических рекомендациях приводятся показатели оценки общей экономической эффективности инвестиционных проектов. Для оптимизации организации строительства путем сравнения вариантов ОС целесообразно использовать показатели сравнительной экономической эффективности, которые учитывали бы только ту исходную информацию, которая различалась по сравниваемым вариантам. Для этой цели могут быть использованы показатели сравнительной экономической эффективности, предложенные Волковым Б.А. [13, 14]. Данные показатели, разработанные для выбора вариантов инвестиционных проектов, носят общий характер. Для выбора вариантов организации строительства новых железных дорог необходимо формирование научно-методологических основ, позволяющих осуществлять оптимизацию ОС с учётом источников и ритмичности финансирования сооружения дорог, природно-климатических условий, линейных характер распределённости объемов работ, наличие барьерных мест, видов и методов организации строительства и других факторов, оказывающих влияние на выбор варианта ОС.

Оценка экономической эффективности вариантов ОС железных дорог должна учитывать как сферу строительства, так и сферу эксплуатации дороги.

Для оценки экономической эффективности вариантов организации строительства железнодорожных линий необходимо осуществлять комплексный учет показателей, оказывающих влияние на экономические эффекты реализации инвестиционного проекта.

Одним из важнейших показателей вариантов организации строительства железных дорог выступает продолжительность строительства объекта.

Продолжительность строительства рассчитывается в зависимости от многочисленных факторов, основными из которых являются:

- длины линии;
- числа лучей;
- наличия либо отсутствия построенной ранее притрассовой автодороги;
- территориального района и соответствующих ему инженерных и природных условий;
- опыта строительства линий в сходных инженерных и природно-географических условиях.

Сокращение сроков строительства обуславливает ускорение ввода объекта в эксплуатацию.

Одна из главных задач проектирования организации ввода дороги в эксплуатацию – в планировании такой схемы ввода, чтобы обеспечить начало ее эксплуатации (по участкам и по линии в целом) задолго до полного завершения строительства. Такая задача решается путем организации этапного ввода дороги.

Для строительства новых железнодорожных магистралей целесообразно реализовывать следующие этапы ввода линий:

- 1) во временную эксплуатацию;
- 2) в постоянную эксплуатацию по этапам строительства;
- 3) ввод в постоянную эксплуатацию на полную проектную мощность.

Имеется еще этап строительства, соответствующий открытию рабочего движения поездов. Но официально он не предназначен для обслуживания клиентуры.

Следует при ускорении передачи перевозочной работы с этапа временной эксплуатации в постоянную эксплуатацию обеспечивает снижение эксплуатационных расходов при равных объемах перевозок.

Развитие железнодорожной сети в ближайшей перспективе будет осуществляться путем сооружения железных дорог в районах с экстремальными природно-климатическими условиями (вечная мерзлота; заболоченность; труднодоступность; таёжная, горная местность и т.д.), как и хозяйственное освоение этих районов, неизбежно связано со сложными инженерными условиями. Что касается транспортной доступности, то районы Ближнего Севера в основном характеризуется полным бездорожьем.

Природные условия территории определяют необходимость приращения фронта строительства железной дороги годовыми захватками и планирование доукладочных работ на них с учетом сезонных возможностей. Бездорожье же диктует необходимость опережающего (относительно земляного полотна железной дороги) устройства притрассовой построечной автодороги.

Ускорению сооружения железных дорог в условиях Ближнего Севера способствует строительство в подготовительный период категорийной притрассовой автодороги.

В зависимости от качества автодороги будут изменяться такие величины как: количество перевезенного автотранспортом груза, тоннокилометровая работа, годовая выработка на 1 тонну грузоподъемности автомашины, коэффициент использования грузоподъемности, среднесуточная продолжительность рабочего дня автомашины, среднесуточный пробег, расход горючего и др. все это будет влиять на продолжительность строительства и на изменение стоимости железной дороги.

В местах распространения высокотемпературных вечномерзлых грунтов практически невозможно сооружать земляное полотно не нарушая теплового режима грунтов основания. Поэтому в основании земляного полотна неизбежно происходят осадки протаивающих вечномерзлых грунтов, на компенсацию которых идет до 30% профильного объема земляных работ.

Эти особенности говорят и о существенном увеличении продолжительности строительства железных дорог с продвижением на север. Снижение сроков строительства при вариантном проектировании ОС приводит к снижению «омертвления» капитальных вложений в незавершенном строительстве, ускорению амортизационных отчислений для воспроизводства основных фондов.

В таблице 3.1 приведены основные эффекты, обуславливающие эффективность вариантов организации сооружения новых железных дорог.

Таблица 3.1 – Эффекты, учитываемые при определении экономической эффективности вариантов ОС новых железных.

Наименование эффективностей	Характеристика эффектов
1	2
1. Коммерческая эффективность	1.Снижение потребных инвестиций. 2.Прирост прибыли от перевозок грузов и пассажиров при ускорении ввода линии в эксплуатацию. 3.Увеличение доходов за счет установления повышенных тарифов. 4.прирост амортизационных отчислений при более раннем вводе дороги а постоянную эксплуатацию.
2. Бюджетная эффективность	1.прирост налогов и отчислений в бюджеты в сфере строительства. 2.то же в сфере эксплуатации железных дорог. 3.сокращение объемов инвестирования из бюджетных источников.
3. Общественная эффективность	1.снижение инвестиционных вложений. 2.ускорение формирования зон нового хозяйственного освоения. 3.снижение потребных основных фондов при сокращении времени доставки природно-хозяйственных грузов. 4.эффект от сокращения времени и стоимости (цены билетов) поездки пассажиров. 5.сокращение межнавигационных запасов. 6.улучшение транспортного обеспечения населения.

Использование тех или иных показателей эффективности для выбора рационального варианта проекта организации строительства (ПОС) зависит от источника финансирования и категоричности проектирования новых железных дорог (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Характеристика экономической эффективности при выборе варианта ОС новой железной дороги.

№ п/п	Категории линий	Инвесторы	Характеристика экономической эффективности
1	Стратегические	Российская Федерация	Общественная Бюджетная
2	Социально значимые	Российская Федерация + субъекты Российской Федерации	Общественная Бюджетная
3	Грузообразующие	Российская Федерация + частные инвесторы, включая холдинг «РЖД»	Общественная Бюджетная Коммерческая
4	Технологические	Российская Федерация + субъекты Российской Федерации + частные инвесторы, включая холдинг «РЖД»	Общественная Бюджетная Коммерческая
5	Высокоскоростные	Российская Федерация + субъекты Российской Федерации + частные инвесторы, включая холдинг «РЖД»	Общественная Бюджетная Коммерческая
6	Железные дороги не общего использования (подъездные пути, внутризаводские пути и т.д.)	Частные инвесторы	Коммерческая

Следует отметить, что для сравнения вариантов ПОС по показателям экономической эффективности до сих пор используется устаревшая форма суммы приведенных строительно-эксплуатационных затрат, которая не учитывает формы собственности инвестора, изменения его доходов от реализации инвестиционных проектов, налогового бремени,

неопределенности и риска и других факторов, характерных для оценки экономической эффективности проектов в условиях рыночной экономики.

При оценке экономической эффективности вариантов организации строительства необходимо принимать во внимание наличие неопределенности и риска, возникающих в период сравнения вариантов.

Большой экономический словарь определяет риск как:

1. возможность наступления событий с отрицательными последствиями в результате определенных решений или действий;
2. вероятность понести убытки или упустить выгоду; неуверенность в получении соответствующего дохода или убытка.

Первое определение риска лучше подходит для инвестиционного проектирования (ИП), второе – для планирования в строительных организациях.

Риск рассматривается в неразрывной связи с неопределенностью. В методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов под неопределенностью понимается неполнота и/или неточность информации об условиях реализации проекта.

Вопросы учета рисков наибольшую проработку получили в задачах оценки эффективности инвестиционных проектов (ИП).

Для учета неопределенности исходной информации и рисков, возникающих при реализации и эксплуатации объекта, можно использовать при сравнении вариантов организации строительства новых железных дорог метод изменения нормы дисконта. Неопределенность и риск при оптимизации ПОС дорог могут возникать как за счет не совпадения прогнозных значений исходных данных (объемы грузовых и пассажирских перевозок, эксплуатационных расходов, налоговые нормы, временные параметры и т.д.) с фактическими, так и возникновения отклонения динамики финансирования от предусмотренного а ПОСе, изменения природно-климатических условий и других многочисленных факторов.

Чем выше степень неопределенности и риска, тем большее значение нормы дисконта рекомендуется применять.

Для учета неопределенности и риска норма дисконта определяется по формуле:

$$E_0 = E + \delta/100, \quad (3.1)$$

где E_0 – откорректированная норма дисконта на неопределенность и риск;

E – то же без учета появления неопределенности и риска;

δ – процент поправки на неопределенность и риск.

Величина δ при сравнении вариантов организации строительства новых железных дорог должна приниматься в зависимости от сроков строительства. Чем больше срок сооружения железной дороги, тем большая величина δ должна приниматься большей. По рекомендации [13] рекомендуется $\delta = 3-5\%$.

3.2 Коммерческая эффективность вариантов организации строительства железных дорог

Коммерческая эффективность при сравнении вариантов проектов организации строительства (ПОС) новых железных дорог для ОАО «РЖД», а также для других частных инвесторов. При финансировании строительства дорог ОАО «РЖД» коммерческая эффективность носит отраслевой характер. В качестве показателей коммерческой эффективности для выбора рационального варианта организации строительства целесообразно использовать сравнительный интегральный эффект, который отличается от чистого дисконтированного дохода тем, что учитывает только изменяющуюся по сравниваемым вариантам исходную информацию.

Коммерческая форма интегрального эффекта при парном сравнении вариантов ПОС новых железных дорог (\mathcal{E}_c^k) может определяться по зависимости:

$$\begin{aligned}
\mathcal{E}_c^k = & \left[- \sum_{t=1}^{T_{cmp}^{(1)}} K_t^{(2)} * \eta_t + \sum_{t=T_{hb}^{(2)}}^{T_c} (D_t^{(2)} - \mathcal{E}_t^{(2)} - H_t^{(2)}) * \eta_t \right] - \left[- \sum_{t=1}^{T_{cmp}^{(1)}} K_t^{(1)} * \eta_t + \sum_{t=T_{hb}^{(1)}}^{T_c} (D_t^{(1)} - \mathcal{E}_t^{(1)} - H_t^{(1)}) * \eta_t \right] + \Delta A = \\
& \sum_{t=1}^{T_{cmp}^{(1)}} K_t^{(1)} * \eta_t - \sum_{t=1}^{T_{cmp}^{(2)}} K_t^{(2)} * \eta_t + \sum_{t=T_{hb}^{(2)}}^{T_{cmp}^{(2)}} (D_{bt}^{(2)} - \mathcal{E}_{bt}^{(2)} - H_{bt}^{(2)}) * \eta_t + \sum_{t=T_{cmp}^{(2)}}^{T_c} (D_{nt}^{(2)} - \mathcal{E}_{nt}^{(2)} - H_{nt}^{(2)}) * \eta_t - \\
& \sum_{t=T_{hb}^{(1)}}^{T_{cmp}^{(1)}} (D_{bt}^{(1)} - \mathcal{E}_{bt}^{(1)} - H_{bt}^{(1)}) * \eta_t - \sum_{t=T_{cmp}^{(2)}}^{T_c} (D_{nt}^{(1)} - \mathcal{E}_{nt}^{(1)} - H_{nt}^{(1)}) * \eta_t + \Delta A \quad (3.2)
\end{aligned}$$

где $K_t^{(1)}$, $K_t^{(2)}$ - изменяющиеся во вариантах (первому и второму) части инвестиционных вложений в t-ый год;

$D_t^{(1)}$, $D_t^{(2)}$ - изменяющиеся во вариантах части доходов от перевозок народнохозяйственных грузов и пассажиров в t-ый год;

$\mathcal{E}_t^{(1)}$, $\mathcal{E}_t^{(2)}$ - то же эксплуатационных расходов в t-ый год;

$H_t^{(1)}$, $H_t^{(2)}$ - изменяющиеся во вариантах налоги в t-ый год;

$D_{bt}^{(1)}$, $D_{bt}^{(2)}$ - доходы от перевозок грузов и пассажиров в t-ый год временной эксплуатации железной дороги;

$D_{nt}^{(1)}$, $D_{nt}^{(2)}$ - то же t-ый год постоянной эксплуатации железной дороги;

$\mathcal{E}_{bt}^{(1)}$, $\mathcal{E}_{bt}^{(2)}$ - изменяющиеся во вариантах части эксплуатационных расходов в t-ый год временной эксплуатации;

$\mathcal{E}_{nt}^{(1)}$, $\mathcal{E}_{nt}^{(2)}$ - то же t-ый год постоянной эксплуатации железной дороги;

$H_{bt}^{(1)}$, $H_{bt}^{(2)}$ - налоги в t-ый год временной эксплуатации железной дороги;

$H_{nt}^{(1)}$, $H_{nt}^{(2)}$ - то же t-ый год постоянной эксплуатации железной дороги;

ΔA – эффект от начислений амортизации при более

η_t - коэффициент приведения разновременных затрат;

$T_{cmp}^{(1)}$, $T_{cmp}^{(2)}$ - временной период от начала строительства железной дороги до окончания временной эксплуатации по вариантам ПОС;

$T_{hb}^{(1)}$, $T_{hb}^{(2)}$ - начало временной эксплуатации железной дороги;

T_b – период временной эксплуатации дороги;

T_c – расчетный период (горизонт расчета);

ΔA – эффект от начисления амортизации при более раннем вводе железной дороги в эксплуатацию.

Коэффициент приведения разновременных затрат равен

$$\eta_t = 1/(1+E)^t, \quad (3.3)$$

где E – норма дисконта.

Эффект от сокращения сроков строительства и ускорения регистрации недвижимости может быть при $T_{cmp}^{(1)} > T_{cmp}^{(2)}$ может быть рассчитан по зависимости:

$$\Delta A = \sum_{t=T_{cmp}^{(2)}}^{t=T_{cmp}^{(1)}} a_k \Delta K * \eta_t - \sum_{t=T_{cmp}^{(2)}+T_{сл}}^{t=T_{cmp}^{(1)}+T_{сл}} a_k \Delta K * \eta_t, \quad (3.4)$$

где ΔK – разность стоимости строительства по вариантам ПОС железной дороги,

a_k – средневзвешенная годовая амортизация дороги;

$T_{сл}$ – средневзвешенный срок службы дороги.

$$a_k = \frac{\sum_{i=1}^{Na} a_{ki} * K_i}{K},$$

$$T_{сл} = \frac{\sum_{i=1}^{Ni} T_{слi} * K_i}{K}, \quad (3.5)$$

где a_i – амортизационная годовая квота

i -сооружения железной дороги;

N_a – количество сооружений дороги, различающихся по величине годовой амортизации;

N_c – то же по сроку службы.

При равенстве сроков строительства железной дороги по вариантам ПОС величина $\Delta A=0$. Изменение распределения во времени инвестиционных вложений, увеличение (уменьшение) стоимости сооружения железных дорог при различных вариантах организации строительства может происходить за счет различия выполняемых объемов работ во времени стоимости работ подготовительного периода транспортных расходов на доставку строительных материалов, деталей и конструкций, на доставку работников к месту работы, накладных расходов и подрядных организациях и других факторов. Более раннее открытие рабочего движения поездов снижает расходы на транспортировку строительных грузов и рабочих, на доставку машин и механизмов.

Дополнительные инвестиционные затраты могут потребоваться при ускорении строительства железных дорог в сооружение и усиление подъездных путей, обход преградных (барьерных) мест, в увеличение пунктов по приемке и хранению строительных материалов, деталей и конструкций, в строительство полигонов или заводов, по производству строительных конструкций, на передислокацию строительных организаций и т.д.

В то же время общая сумма инвестиционных затрат уменьшается при ускорении строительства основных железных дорог экономии от разгрузки других линий, отдаляющей затраты на их усиление, а также сокращения потребного подвижного состава вследствие сокращения пробега транзитных грузов.

Доходы от народнохозяйственных грузовых перевозок при различных вариантах ПОС различаются из-за ускорения сдачи дороги во временную эксплуатацию, различия тарифов на перевозку грузов в период временной и постоянной эксплуатации железной дороги объемов перевозок грузов.

Расходы на эксплуатацию железной дороги при варьировании ПОС различаются как по периодам (временной и постоянной) эксплуатации.

Расчетный период (T_c) при определении сравнительного интегрального эффекта по зависимости (3.1) следует брать до того момента постоянной эксплуатации новой железной дороги, когда выровняются объемы перевозок и эксплуатационные расходы по обеспечению функционирования дороги.

Величина налогов представляет сумму налога на имущество владельца железной дороги и налога на прибыль от оплаты услуг клиентурой.

Налог на имущество взимается после сдачи этапа или объекта в целом в постоянную эксплуатацию. В этом случае

$$H_{et}^{(i)} = H_{nt}^{(i)} = \frac{a_n}{100} * (D_{et}^{(i)} - \mathcal{E}_{et}^{(i)}),$$

$$H_{nt}^{(i)} = H_{ut}^{(i)} + H_{nt}^{(i)} = \frac{a_n}{100} \cdot \Delta C_{ot}^{(i)} + \frac{a_n}{100} (D_{nt}^{(i)} - \mathcal{E}_{nt}^{(i)} - \frac{a_n}{100} \cdot \Delta C_{ot}^{(i)}), \quad (3.6)$$

где a_n – процентная ставка на прибыль;

a_u – то же на имущество;

$H_{ut}^{(i)}$ - налог на имущество в t -ем году при i -ом варианте ПОС;

$H_{nt}^{(i)}$ - налог на прибыль в t -ом году при i -ом варианте организации строительства дороги;

$\Delta C_{ot}^{(i)}$ - прирост остаточной стоимости имущества t -ый год при i -ом варианте ПОС.

$$\Delta C_{ot}^{(i)} = K_i - \sum Ait, \quad (3.7)$$

где K_i - стоимость сооружения железной дороги при i -ом варианте организации строительства дороги;

$\sum Ait$ - сумма начисленной амортизации на стоимость K_i к t -ому году.

В соответствии с показателем «сравнительный интегральный эффект» принимается тот вариант организации строительства новой железной дороги, который имеет $\max \mathcal{E}_c$.

3.3 Оценка бюджетной эффективности при выборе варианта организации строительства железнодорожных линий

Если строительство новой железной линии осуществляется целиком или частично за счет государственных средств, то необходимо при выборе варианта ПОС учитывать возвращение средств в федеральный и региональный бюджет а также в внебюджетные фонды.

В этом случае бюджетная форма сравнительного интегрального эффекта (\mathcal{E}_c^{δ}) при парном сравнении вариантов ПОС будет иметь вид:

$$\mathcal{E}_c^{\delta} = \sum_{t=1}^{T_{cmp}^1} K_{\delta t}^{(1)} * \eta_t - \sum_{t=1}^{(1)} K_{\delta t}^{(2)} * \eta_t + \sum_{t=1}^{T_{cmp}^{(2)}} \sum_{i=1}^{N_n} B_{cti}^{(2)} * \eta_t + \sum_{t=T_{no}^{(2)}}^{T_c} \sum_{i=1}^{N_n} B_{\varepsilon ti}^{(2)} * \eta_t - \sum_{t=1}^{T_{cmp}^{(1)}} \sum_{i=1}^{N_n} B_{cti}^{(1)} * \eta_t - \sum_{t=T_{no}^{(1)}}^{T_c} \sum_{i=1}^{N_n} B_{\varepsilon ti}^{(1)} * \eta_t, \quad (3.8)$$

В данной зависимости, кроме ранее приведенных условных обозначений,

$K_{\delta t}^{(1)}$, $K_{\delta t}^{(2)}$ - изменяющихся по вариантам части государственных инвестиций в t-ый год;

$B_{cti}^{(1)}$, $B_{cti}^{(2)}$ - изменяющие по вариантам части, бюджетных и внебюджетных отчислений i-го вида строительно-монтажных организаций подрядными организациями в t-ый год;

$B_{\varepsilon ti}^{(1)}$, $B_{\varepsilon ti}^{(2)}$ - то же организациями, осуществляющими эксплуатацию железной дороги, N_n – количество видов налогов и отчислений в бюджет и внебюджетные фонды.

К налоговым отчислениям, учитываемым при сравнении вариантов организации строительства новых железных дорог, относятся:

- 1) налог на имущество;
- 2) налог на прибыль;
- 3) часть налогов на добавленную стоимость (НДС);

4) подоходный налог с физических лиц.

К отчислениям в государственные внебюджетные формы – платы страховых взносов.

В этом случае для i -го варианта ПОС:

$$B_{ct}^{(i)} = B_{ct1}^{(i)} + B_{ct2}^{(i)} + B_{ct3}^{(i)} + B_{ct4}^{(i)} + B_{ct5}^{(i)},$$

$$B_{\text{эт}}^{(i)} = B_{\text{эт}1}^{(i)} + B_{\text{эт}2}^{(i)} + B_{\text{эт}3}^{(i)} + B_{\text{эт}4}^{(i)} + B_{\text{эт}5}^{(i)} \quad (3.9),$$

где $B_{ct}^{(i)}$ - бюджетные и внебюджетные отношения строительно-монтажных организаций в t -ый год;

$B_{\text{эт}}^{(i)}$ - то же эксплуатационные организации;

$B_{ct1}^{(i)}, (B_{\text{эт}1}^{(i)})$ - налог на имущество строительно-монтажных (эксплуатационных) организаций в t -ый год;

$B_{ct2}^{(i)}, (B_{\text{эт}2}^{(i)})$ - налог на прибыль в строительной (эксплуатационной) деятельности в t -ый год;

$B_{ct3}^{(i)}, (B_{\text{эт}3}^{(i)})$ - передаваемая в бюджет часть НДС от строительно-монтажных (эксплуатационных) организаций в t -ый год;

$B_{ct4}^{(i)}, (B_{\text{эт}4}^{(i)})$ - подоходный налог с заработной платы работников строительно-монтажных (эксплуатационных) организаций в t -ый год;

$B_{ct5}^{(i)}, (B_{\text{эт}5}^{(i)})$ - страховые взносы строительно-монтажных (эксплуатационных) организаций.

Налог на имущество:

$$B_{ct1}^{(i)} = \frac{a_n}{100} \cdot C_{oct}^{(i)} = \frac{a_n}{100} (C_{cnt}^{(i)} - \sum A_{cti}),$$

$$B_{\text{эт}1}^{(i)} = \frac{a_n}{100} \cdot C_{oct}^{(i)} = \frac{a_n}{100} (K_i - \sum A_{cti}) \quad (3.10)$$

Здесь, кроме ранее названных условных обозначений,

- первоначальная (остаточная) стоимость основных фондов строительно-монтажных организаций при i -ом варианте ПОС в t -ый год;
- сумма начисленной амортизации на основные фонды строительно-монтажных организаций к t -ому году, при i -ом варианте организации строительства.

Налог на прибыль:

$$B_{ct2}^{(i)} = \frac{a_n}{100} \cdot \Pi_{ct}^{(i)},$$

$$B_{\varepsilon t2}^{(i)} = \frac{a_n}{100} \cdot (D_{nt}^{(i)} - \mathcal{E}_{nt}^{(i)} - \frac{a_n}{100} \cdot \Delta C_{ot}^{(i)}), \quad (3.11)$$

где $\Pi_{ct}^{(i)}$ - сметная прибыль в t -ом году при i -ом варианте ПОС.

Часть НДС, пополняющая бюджет, равна:

$$B_{ct3}^{(i)} = \frac{a_{ндс}}{100} \cdot (ЗР_{ct}^{(i)} + СВ_{ct}^{(i)} + \Pi_{ct}^{(i)}),$$

$$B_{\varepsilon t3}^{(i)} = \frac{a_{ндс}}{100} \cdot (ЗР_{\varepsilon t}^{(i)} + СВ_{\varepsilon t}^{(i)} + \Pi_{\varepsilon t}^{(i)}), \quad (3.12)$$

Здесь:

$a_{ндс}$ - процентная ставка на НДС;

$ЗР_{ct}^{(i)}$, $ЗР_{\varepsilon t}^{(i)}$ - заработная плата работников строительно-монтажных (эксплуатационных) организаций в t -ом году при i -ом варианте ПОС;

$СВ_{ct}^{(i)}$, $СВ_{\varepsilon t}^{(i)}$ - страховые взносы строительно-монтажных (эксплуатационных) организаций в t -ом году при i -ом варианте ПОС;

$\Pi_{ct}^{(i)}$, $\Pi_{\varepsilon t}^{(i)}$ - прибыль остающаяся в распоряжении эксплуатационных организациях в t -ый году при i -ом варианте ПОС.

$$CB_{ct}^{(i)} = \frac{a_c}{100} \cdot 3P_{ct}^{(i)},$$

$$CB_{\text{эт}}^{(i)} = \frac{a_c}{100} \cdot 3P_{\text{эт}}^{(i)}, \quad (3.13)$$

где a_c – процентная ставка страховых взносов.

Прибыль, остающаяся в распоряжении эксплуатационных организациях в t -ом году равна

$$P_{\text{эт}}^{(i)} = (1 - \frac{a_n}{100}) \cdot (D_{nt}^{(i)} - \mathcal{E}_{nt}^{(i)} - \frac{a_c}{100} \Delta C_{ot}^{(i)}) \quad (3.14)$$

Подходный налог с физических лиц.

$$B_{ct4}^{(i)} = \frac{a_m}{100} \cdot 3P_{ct}^{(i)}$$

$$B_{\text{эт}4}^{(i)} = \frac{a_m}{100} \cdot 3P_{\text{эт}}^{(i)}, \quad (3.15)$$

где $a_{\text{пн}}$ - процентная ставка подоходного налога.

Страховые взносы, формирующие фонды медицинского, пенсионного и социального страхования, $B_{ct5}^{(i)}$ и $B_{\text{эт}5}^{(i)}$ определяются по зависимости (3.13)

В соответствии с бюджетной формой сравнительного интегрального эффекта (3.8) наиболее эффективным следует считать при государственных инвестициях вариант организации строительства новой железной дороги, имеющих $\max \mathcal{E}_c^{\delta}$.

3.4 Учет общественной эффективности при оптимизации организации строительства железных дорог

Любой крупномасштабный проект, особенно претендующий на поддержку государства, требует оценки эффективности инвестиций не только для предприятий, напрямую реализующих этот проект, но и для всего общества в целом. Общественный эффект проекта определяется его влиянием на экологическую обстановку, социальную сферу, политические и военно-стратегические интересы, а также на экономику государства в целом. Все эти виды явления плохо поддаются количественному учету. Из этой группы объективными показателями возможно описать эффект влияния проекта на экономику общества.

Данный эффект может быть оценен различными методами. Одним из таких методов базируется на использовании мультипликаторов. В основе этого метода лежит теория мультипликации Кейнса [44], согласно которой под воздействием начального импульса в ходе первичного периода возникает один или несколько первичных эффектов. В нашем случае начальным импульсом будем считать вложение капитала в инвестиционный проект. Затем, по воздействию первичных эффектов, возникают вторичные эффекты, не отличающиеся по своей природе от первичных. Вторичные эффекты порождают третичные и т.д. Соответственно между суммой вторичных, третичных и т.д. эффектов и первичного эффекта существует определенное отношение. Этим отношением является мультипликатор, на который нужно помножить первичный эффект для получения совокупного.

При разработке Стратегии развития железнодорожного транспорта Российской Федерации до 2030 года мультипликатор принимался по оценке института системного анализа за РАН равным 3. Показатели общественной эффективности организации строительства новых железных дорог должен учитывать как транспортный, так и внетранспортный эффекты.

Внетранспортный эффект обуславливается при реализации инвестиционного проекта строительства новой железной дороги освоением новых природных ресурсов; возникновением новых предприятий; уменьшением оборотных средств, находящихся в пути и в межнавигационных запасах; сокращением потерь грузов и повышением их качественной сохранности; сокращением времени поездки пассажиров, а так же повышением фондоотдачи основных фондов строительно-монтажных организаций.

Для оценки экономической эффективности, в этом случае, целесообразно использовать общественную форму сравнительного интегрального эффекта (\mathcal{E}_c^o), которая при парном сравнении вариантов ПОС может быть определена по зависимости:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_c^o = & - \sum_{t=1}^{T_{cmp}^{(2)}} K_t^{(2)} \cdot \eta_t + \sum_{t=1}^{T_{cmp}^{(2)}} K_t \cdot \eta_t + \sum_{t=T_{HB}^{(2)}} (\mathcal{E}_y + \Delta \mathcal{E}_{yt}) \cdot \eta_t + \sum_{t=T_{HB}^{(2)}}^{T_c} (\mathcal{E}_z + \Delta \mathcal{E}_{zt}) \cdot \eta_t + \sum_{t=T_{HB}^{(2)}}^{T_{HB}^{(1)}} \mathcal{E}_{pt} \cdot \eta_t + \\ & \sum_{t=T_{HB}^{(2)}}^{T_{HB}^{(1)}} (\mathcal{E}_{nt} + \mathcal{E}_{kt} + \mathcal{E}_{nact}) \cdot \eta_t + \sum_{t=T_{HB}^{(2)}}^{T_{HB}^{(1)}} [(D_{Bt}^{(2)} - \mathcal{E}_{Bt}^{(2)}) - (D_{Bt}^{(1)} - \mathcal{E}_{Bt}^{(1)})] \cdot \eta_t + \sum_{t=T_{cmp}^{(2)}}^{T_c} [(D_{nt}^{(2)} - \mathcal{E}_{nt}^{(2)}) - (D_{Bt}^{(1)} - \mathcal{E}_{Bt}^{(1)})] \cdot \eta_t + \\ & \sum_{t=T_{cmp}^{(2)}}^{T_{cmp}^{(1)}} [(B_{ct1}^{(2)} + B_{ct2}^{(2)} + B_{ct3}^{(2)} + B_{ct4}^{(2)} + B_{ct5}^{(2)}) - (B_{ct1}^{(1)} + B_{ct2}^{(1)} + B_{ct3}^{(1)} + B_{ct4}^{(1)} + B_{ct5}^{(1)})] \cdot \eta_t + \\ & \sum_{t=T_{cmp}^{(2)}}^{T_c} [(B_{\text{ot}3}^{(2)} + B_{\text{ot}4}^{(2)} + B_{\text{ot}5}^{(2)}) - (B_{\text{ot}3}^{(i)} + B_{\text{ot}4}^{(i)} + B_{\text{ot}5}^{(i)})] \cdot \eta_t + \sum_{t=T_{cmp}^{(2)}}^{T_{cmp}^{(1)}} O_\phi \cdot \Phi \cdot \eta_t, \end{aligned} \quad (3.16)$$

В зависимости (3.16), кроме выше указанных условных обозначений,
 \mathcal{E}_y – экономический эффект уменьшения времени нахождения груза в пути;
 $\Delta \mathcal{E}_{yt}$ - приращение данного эффекта в t-ом году;
 \mathcal{E}_z - эффект от сокращения межнавигационных и других запасов;
 $\Delta \mathcal{E}_{zt}$ - приращение эффекта \mathcal{E}_z в t-ом году;
 \mathcal{E}_{pt} - эффект развития производства в районе тяготения новой железной дороги t-ом году;
 \mathcal{E}_{kt} - то же от повышения качественной сохранности грузов;

$\mathcal{E}_{наст}$ - эффект от уменьшения времени в пути пассажиров в t-ом году;

O_{ϕ} – рентабельность основных фондов строительно-монтажных организаций;

Φ – стоимость основных фондов строительно-монтажных организаций.

Экономический эффект сокращения времени доставки грузов может быть оценен через сокращение грузовой массы «на колесах» [11].

$$\mathcal{E}_y = \frac{C_T \cdot V_o}{365} (T_o - T_n),$$

$$\Delta \mathcal{E}_{zt} = \frac{C_T \cdot V_{ot}}{365} (T_o - T_n), \quad (3.17)$$

где C_T – средняя цена 1т груза,

V_o - годовое отправление грузов, т;

V_{ot} - прирост годового объема отправления грузов в t-ый год, т;

$T_o, (T_n)$ – время доставки груза до (после) сооружения железной дороги.

Величина C_T определяется как средневзвешенная величина в соответствии со структурой грузооборота, учитываемых при оценке \mathcal{E}_y и $\Delta \mathcal{E}_{zt}$ грузов.

При расчете \mathcal{E}_y и $\Delta \mathcal{E}_{zt}$ следует учитывать те грузы, которые равномерно потребляются или производятся (каменный уголь, металл и т.д.). Таких грузов около 80% от общего объема перевозок. Другое грузы сезонного потребления или производства эффекта могут не дать.

Экономический эффект от сокращения заблаговременно заготавливаемых народно-хозяйственных грузов \mathcal{E}_z и $\Delta \mathcal{E}_{zt}$ определяется по формулам:

$$\mathcal{E}_z = C_z * V_z,$$

$$\Delta \mathcal{E}_{zt} = C_z * \Delta V_{zt}, \quad (3.18)$$

где C_z – средняя цена 1т заготавливаемых грузов;

ΔV_{zt} – прирост V_z , в t-ый год, т.

Ускорение доставки грузов и снижение их запасов приводят к уменьшению единовременных затрат на формирование оборотных средств.

Эффект от освоения новых месторождений и от создания новых предприятий после ввода дороги в эксплуатацию (\mathcal{E}_{pt}) укрупнено можно оценить с помощью мультипликатора зависимости:

$$\mathcal{E}_{pt} = M * [(D_t^{(2)} - \mathcal{E}_t^{(2)} - H_t^{(2)}) - (D_t^{(1)} - \mathcal{E}_t^{(1)} - H_t^{(1)})] \cdot \eta_t, \quad (3.19)$$

Более обоснованное значение \mathcal{E}_{pt} может быть определено по перспективному плану развития района тяготения сооружаемой железной дороги.

Эффект от сокращения потерь груза в пути, утраченных \mathcal{E}_{nt} можно определить по формуле

$$\mathcal{E}_{nt} = \frac{C_z \cdot \Delta\alpha \cdot V_{ot}}{100}. \quad (3.20)$$

Здесь

C_z - средняя цена 1 т переводимого груза,

$\Delta\alpha$ - снижение относительной величины безвозвратных потерь, % к общему объему годовых перевозок грузов;

V_{ot} - объем отправления грузов, т в t-ый год.

Снижение ущерба от частичной порче и повреждении грузов ($\mathcal{E}_{кт}$) может быть определено по зависимости:

$$\mathcal{E}_{кт} = \frac{(C_z^n - C_z^o) \cdot \Delta\beta \cdot V_{ot}}{100}, \quad (3.21)$$

где $\Delta\beta$ - процентная доля частично испорченных и поврежденных грузов (%) к общему объему их перевозки;

C_z^n (C_z^o) – первоначальная остаточная цена 1 т испорченного или поврежденного.

Эффект $\mathcal{E}_{наст}$ – производительного использования сэкономленного в пути времени пассажиров возрастает по мере ввода в эксплуатацию участков железной дороги из-за повышения надежности своевременной доставки пассажиров и уменьшается продолжительность их нахождения в пути по сравнению с прежними способами передвижения.

$$\mathcal{E}_{наст} = C_t * \Delta t * d_p * K_{вр} * C_{рч}, \quad (3.22)$$

где $Ч_t$ – число пассажиров в t -ый год, перевозимого по новой железной дороге;

Δt – уменьшение времени нахождения пассажира в пути с учетом ожидания по метеоусловиям и межсезонной распутице;

d_p – доля работающих пассажиров;

$K_{вр}$ – доля рабочего времени в общем годовом балансе времени;

$Ц_{рч}$ – цена 1 рабочего часа пассажира.

Выявлен экономический эффект от сокращения сроков сооружения железнодорожных линий строительными организациями.

Сокращение срока строительства объектов рассчитывалось с помощью программы «*Potok*», разработанной в СГУПС. Задача решалась путем полного перебора всех возможных вариантов. Количество возможных вариантов, устанавливающих очередность возведения объектов, среди которых находится и оптимальный вариант, зависит от числа возводимых объектов (M) и определяется числом перестановок $m! = 1 * 2 * 3 * \dots * M$.

При сокращении сроков строительства экономический эффект образуется за счет 3-х составляющих:

1. За счет сокращения накладных расходов (это ЗП ИТР, организация работ на стройплощадке, обслуживание рабочих)

$$\mathcal{E}_n = N_y (1 - T_\phi / T_n), \quad (3.23)$$

где N_y – условно-постоянная часть накладных расходов, $N_y = 0,6 NP$;

T_ϕ и T_n – соответственно фактический и нормативный сроки строительства.

Учитывается часть NP , потому что накладные расходы зависят от времени. Если T_ϕ уменьшить, то надо увеличить количество машин и рабочих.

2. За счет использования основных фондов на других стройках:

$$\mathcal{E}_\phi = E_n \Phi (T_n - T_\phi), \quad (3.24)$$

где E_n – норматив приведения разновременных затрат, равный ставке платы за кредитные ресурсы;

Φ – стоимость освобождаемых основных фондов.

3. За счет дополнительной прибыли при досрочном вводе предприятия:

$$\Theta_{\text{пр}} = \Delta\Pi (T_n - T_{\phi}), \quad (3.25)$$

где $\Delta\Pi$ - это годовая прибыль построенного предприятия.

Общий эффект от сокращения сроков строительства:

$$\Theta = \Theta_n + \Theta_{\phi} + \Theta_{\text{пр}} \quad (3.26)$$

3.5 Выводы

1. Для сравнения вариантов ПОС по показателям экономической эффективности до сих пор используется устаревшая форма суммы приведенных строительно-эксплуатационных затрат, которая не учитывает формы собственности инвестора, изменения его доходов от реализации инвестиционных проектов, налогового бремени, неопределенности, риска и других факторов, характерных для оценки экономической эффективности проектов в условиях рыночной экономики.

2. Изменение распределения во времени инвестиционных вложений, увеличение (уменьшение) стоимости сооружения железных дорог при различных вариантах организации строительства может происходить за счет различия выполняемых объемов работ во времени, стоимости работ подготовительного периода, транспортных расходов на доставку строительных материалов, деталей и конструкций, на доставку работников к месту работы, накладных расходов в подрядных организациях и других факторов. Более раннее открытие рабочего движения поездов снижает расходы на транспортировку строительных грузов и рабочих, на доставку машин и механизмов.

3. Дополнительные инвестиционные затраты могут потребоваться при ускорении строительства железных дорог в сооружение и усиление подъездных путей, обход преградных (барьерных) мест, в увеличение пунктов по приемке и хранению строительных материалов, деталей и конструкций, в строительство полигонов или заводов, по производству строительных конструкций, на передислокацию строительных организаций и т.д.

4. Любой крупномасштабный проект, особенно претендующий на поддержку государства, требует оценки эффективности инвестиций не только для предприятий, напрямую реализующих этот проект, но и для всего общества в целом. Общественный эффект проекта определяется его влиянием на экологическую обстановку, социальную сферу, политические и военно-стратегические интересы, а также на экономику государства в целом.

4 ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАРИАНТОВ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ВОСТОЧНОГО УЧАСТКА СЕВЕРО-СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ МАГИСТРАЛИ

4.1 Перспективы сооружения Северо-Сибирской железнодорожной магистрали

Один из главных мотивов в пользу строительства Северо-Сибирской магистрали (Северосиб) – разгрузка Транссиба и затем уже расширение зоны хозяйственного освоения в Восточной и Западной Сибири, а также выход из Сибири к северным портам Архангельска, Мурманска, скандинавских стран и на востоке через БАМ к Тихому океану. Эта дорога должна позволить сибирским регионам развивать на своих территориях производства, реализовывать крупные бизнес-проекты.

Северосиб – проектируемая железная дорога, которая должна соединять железнодорожную сеть Ханты-Мансийского автономного округа с Байкало-Амурской магистралью. Проект предполагает строительство железной дороги от Нижневартовска через Белый Яр, Лесосибирск, Карабулу до Усть-Илимска, откуда есть выход к Байкало-Амурской магистрали. Общая стоимость проекта оценивается в 6-10 миллионов долларов США. Каждый километр дороги обойдется в 3-5 миллионов долларов [45].

Своевременное строительство Северосиб позволит отойти от традиции отставания строительства железных дорог от освоения хозяйственного района тяготения дорог.

В отличие, например, от США в России строительство регулярных путей сообщения почти всегда отставало от хозяйственного освоения территорий и развития промышленности. В результате промышленное производство сосредоточивалось и концентрировалось в зоне исторически сложившихся транспортных коммуникаций.

Намеченные Стратегией развития железнодорожного транспорта до 2030 года сроки сооружения Северо-Сибирской магистрали позволять

осуществить развёртывание нового железнодорожного строительства в темпах, объемах и масштабах, опережающих процесс расширения территориальных границ интенсивного роста промышленного и аграрного производства.

Северо-Сибирская магистраль будет способствовать кардинальному многоаспектному повышению безопасности России – ресурсной, энергетической, экономической, стратегической, геополитической и мирохозяйственной. Она станет основой Северного транспортного коридора и формирования второго после Транссиба широтного экономического пояса России в пределах Ближнего Севера большей части Европейской и всей Азиатской России [40].

При реализации программы удвоения валового внутреннего продукта страны в первые 10 лет и сохранения таких же темпов роста в последующем суммарная нагрузка на направлении Сибирь – Урал только по 10 основным видам грузов к 2025 году может превышать 210 млн т. Резерв Транссиба даже после его реконструкции будет исчерпан к 2010 году. Требования национальной безопасности не позволяют ориентироваться на широтные магистрали, идущие через Казахстан, требующие к тому же коренной реконструкции. Строительство третьего пути Транссиба также не решает этой сложной проблемы. Выход видится только в сооружении Северосиба.

В создании Северосиба в большей степени заинтересованы перерабатывающие комплексы Европейской части страны. Именно они получают устойчивую ресурсную базу Азиатской России, используя ее в том числе и как защиту против колебания цен соответствующих ресурсов на мировом рынке. Таким образом, строительство Северо-Сибирской магистрали (вероятно, в ранге транспортного коридора) составляет один из главных приоритетов развития транспортной системы Сибири и экономики всей России.

Северо-Сибирская магистраль выступит естественным катализатором формирования нового Северного широтного пояса экономического развития

страны, обеспечивающего реальное расширение экономически активного пространства Азиатской России и усиление приграничных выходов на западе и востоке РФ. Трасса Северо-Сибирской магистрали простирается через важнейшие существующие, а также и потенциально весомые сырьевые базы страны и выходит на западе к рынкам европейских стран, а на востоке – к рынкам стран Восточной Азии.

Северосиб можно рассматривать как один из проектов, ориентированных на совершенствование управления пространственным развитием России – одной из крупнейших евразийских стран. Реализация этого транспортного проекта (а с позиций интересов страны в целом он является мегапроектом) позволит начать преобразование пространственной структуры не хаотично, а последовательно и планомерно, обеспечивая компромисс интересов сопредельных субъектов РФ.

В проблемных регионах ресурсного типа, расположенных вдоль Северо-Сибирской магистрали, сконцентрированы не только топливно-энергетические ресурсы, но и стратегически важное промышленное сырье России. Функционирование магистрали является одним из условий для комплексного вовлечения в хозяйственный оборот ресурсного потенциала этих удаленных регионов Ближнего Севера России, а не «разовых изъятий» ресурсов для вывоза (в том числе и для экспорта).

При разработке технико-экономического обоснования строительства Северо-Сибирской магистрали «Сибгипротрансом» были выделены западный, центральный и восточный участки.

Их границы приняты в пунктах перелома весовой нормы грузовых поездов (изменение величины руководящего уклона) и преимущественно приурочены к участкам перехода от горного рельефа местности к равнинному.

Каждый из вышеуказанных участков Северо-Сибирской магистрали имеет свои опорные пункты, через которые возможен выход на действующую железнодорожную сеть.

4.2 Общая характеристика восточного участка Северо-Сибирской магистрали

Восточное звено Северо-Сибирской железнодорожной магистрали (Северосиба) простирается на участке от станции Лесосибирск до станции Усть-Илимская.

Длина железной дороги: строительная–933км; эксплуатационная–942 км.

В качестве проектных параметров объекта приняты данные материалов камерального трассирования Северосиба, выполненного проектным институтом «Сибгипротранс» по техническому заданию СибЦНИИС.

Таблица 4.1 – основные технические параметры восточного участка Северо-Сибирской магистрали.

№№ пп	Наименование измерителей	Величина Измерителя
1.	Категория дороги	III(II)
2.	Количество главных путей	Один
3.	Руководящий уклон	9 ‰
4.	Минимальный радиус кривых	600 м
5.	Длина приемо-отправочных путей	1050 м
6.	Вид тяги	Тепловозная
7.	Тип локомотива	2ТЭ116
8.	Весовая норма грузовых поездов	4000 т
9.	Средства сигнализации и связи	Полуавтоматическая блокировка с ЭЦ стрелок на станциях, (ДЦ)

План и профиль линии были приняты по нормам железных дорог II категории; остальные сооружения – по нормам III категории исходя из размеров годовой грузонапряженности на 10-й год – 10 млн.т./км.

На первые 10 лет эксплуатации предусматривается тепловозная тяга. В перспективе линия будет электрифицирована.

Полезная длина приемно-отправочных путей на отдельных пунктах принята 1050м. Весовая норма поездов унифицируется с существующей сетью железных дорог и составляет 4000т.

Руководящий уклон принят 9% без применения уклонов кратной тяги.

Основные технические параметры восточного участка приведены в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.2 – Показатели плана и профиля

№№ пп	Наименование показателей	Един. Изм.	Участки ж.д. линии	
			Лесосибирск – Чульдок	Чульдок – Усть-Илимск.
1.	Категория норм проектирования		II	II
2.	Эксплуатационная длина	км	428	514
3.	Длина кривых	км/%	16,26/25	56,43/10,7
4.	Минимальный радиус	м	1000	600
5.	Руководящий уклон	‰	9	9
6.	Коэффициент развития		1,13	1,13
7.	Средний радиус	м	1600	1750

На протяжении всего пути на совмещенном земляном полотне с железной дорогой предусматривается сооружение автомобильной дороги по нормам III категории.

Покилометровый профильный объем земляных работ на 1 км длины линии определен в 107 тыс. м³.

Верхнее строение пути характеризуется типом рельсов – Р-65, тип шпал – деревянные.

Все конструкции мостов и труб предусматриваются в северном исполнении для температуры наружного воздуха минус 40°С и ниже.

Район прохождения трассы исключительно заболочен. Площадь бассейнов состоит из большого количества болот и озер, которые составляют 60-75%. Мощность торфа на болотах достигает 5-6 м.

4.3. Варианты организации строительства восточного участка магистрали

Анализируются два варианта организации строительства (ОС) восточного участка магистрали:

- ✓ базовый (1-ый);
- ✓ альтернативный (2-ой).

По первому варианту принята двухлучевая схема организации строительства со встроенными строительными потоками и «смычкой» примерно в середине трассы.

Характеристики «лучей» строительства по первому варианту ОС (рис 4.1):

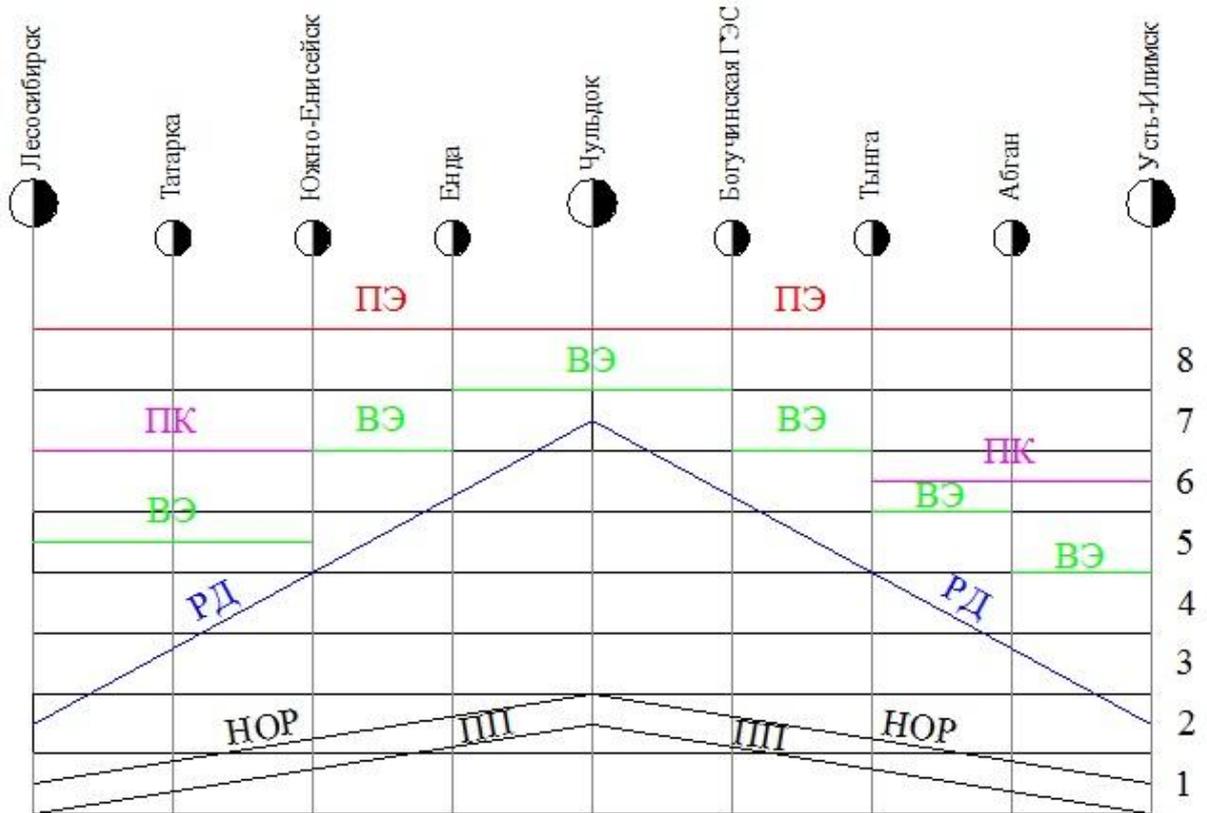
- 1 луч (станция Средне-Енисейская – станция Чульдок) имеет длину 409 км;
- 2 луч (станция Усть-Илимская – Станция Чульдок) имеет строительную длину 515 км, а эксплуатационную длину 525 км.

По второму варианту намечена четырехлучевая схема ОС (рис 4.2).

- 1-луч – станция Усть-Илимская – станция Тынга, длиной 300 км;
- 2-луч – станция Чульдок – станция Тынга, длиной 215 км;
- 3-луч – станция Чульдок – станция Южно-Енисейская, длиной 214 км;
- 4-луч – станция Средне-Енисейская – станция Южно-Енисейская, длиной 195 км.

Продолжительность строительства восточного участка Северо-Сибирской магистрали:

- ✓ при двухлучевой схеме ОС – 8 лет;
- ✓ при четырехлучевой схеме ОС – 6 лет.



ПП — начало работ подготовительного периода по трассе; НОР — начало основных работ по трассе; РД — открытие рабочего движения поездов; ВЭ — ввод участка дороги во временную эксплуатацию; ПК — ввод участка дороги в постоянную эксплуатацию по пусковому комплексу; ПЭ — ввод дороги в постоянную эксплуатацию по полной проектной мощности.

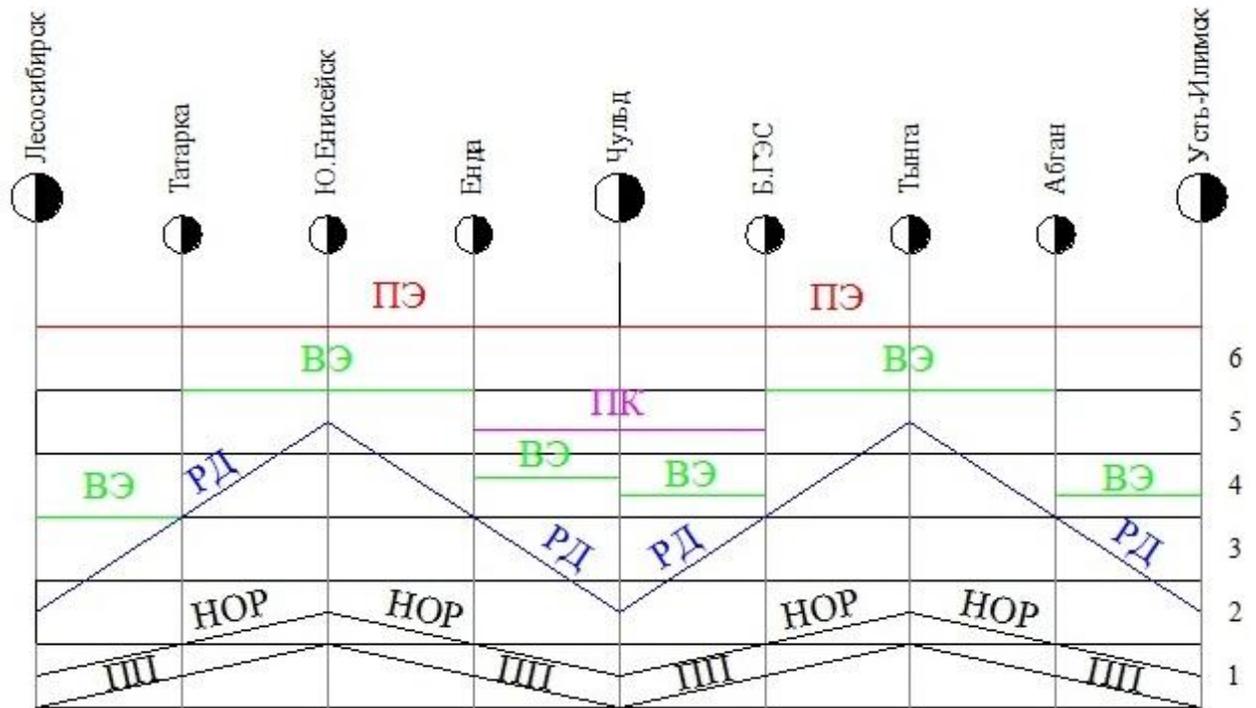
Рисунок 4.1 – Базовый (I) вариант ОСД

Различаются следующие этапы ввода железнодорожного участка, допускающие обслуживание клиентуры:

- во временную эксплуатацию (ВЭ),
- по этапам строительства (ЭС),
- ввод в постоянную эксплуатацию на полную проектную мощность (ПЭ).

На этапе ВЭ возможности перевозок составляют 1-3 млн. т. в год. На этапе ЭС перевозки могут достигать 5 млн. т.

Ввод в постоянную эксплуатацию (ПЭ) осуществляется под расчетные объемы перевозок на 5 и 10 годы эксплуатации.



ПП — начало работ подготовительного периода по трассе; НОР — начало основных работ по трассе; РД — открытие рабочего движения поездов; ВЭ — ввод участка дороги во временную эксплуатацию; ПК — ввод участка дороги в постоянную эксплуатацию по пусковому комплексу; ПЭ — ввод дороги в постоянную эксплуатацию по полной проектной мощности.

Рисунок 4.2 – Альтернативный (II) вариант ОСД

Грузопотоки включают в себя транзитные и местные перевозки. Транзитные перевозки обуславливаются грузами, идущими преимущественно с БАМа и следующими на Запад (в основном через Лесосибирск – Ачинск) и, аналогично следующими на Восток. Часть грузов может передаваться на р. Енисей.

Транзит становится возможным с открытием сквозного движения поездов, начиная с этапа ввода дороги во временную эксплуатацию (ВЭ).

Такая возможность открывается:

- по I варианту ОС начиная с 8 года;
- по II варианту ОС начиная с 9 года.

Поскольку провозная способность дороги на этапе ВЭ ограничена (до 3 млн. т. в год), то при значительной величине местных перевозок транзит по 1-му варианту ОС реально становится возможным лишь с 9-го года – с пуском линии в постоянную эксплуатацию (ПЭ). В то же время по 2-му

варианту ОС 1,0 млн. т. транзита оказывается возможным пропустить в 6-м году, т.е. раньше на 3 года. В последующие годы перевозки нарастают, но разными темпами по вариантам:

- по 1-му варианту они нарастают быстрее;
- по 2-му варианту медленнее, что связано с меньшим резервным временем на стабилизацию земляного полотна и линейных сооружений.

Таблица 4.3 – Календарная схема поэтапного ввода железной дороги в эксплуатацию.

Этапы ввода	Участки линии и сроки ввода							
	Ср. Енис.- Татарка А – Б	Татарка – Ю.Енис. Б – В	Ю.Енис. - Енда В – Г	Енда – Чульдок Г – Д	Чульдок – Бог. ГЭС Д – Е	Бог. ГЭС – Тынга Е – Ж	Тынга – Абган Ж – З	Абган – У.Илимск 3 - И
I вариант								
Временная эксплуатация	3г. 3мес.	3г. 3мес.	5лет	7лет	7лет	5л. 9м.	5лет	4года
Этапы строительства	5лет	5лет	-	-	-	-	5л. 9м.	5л. 9м.
Постоянная эксплуатация	8лет	8лет	8лет	8лет	8лет	8лет	8лет	8лет
II вариант								
Временная эксплуатация	3г.	5 лет	5 лет	3г. 3м.	3г. 6м.	5 лет	5 лет	4г.
Этапы строительства	-	-	-	4г. 6м.	4г. 6м.	-	-	-
Постоянная эксплуатация	6 лет	6 лет	6 лет	6 лет	6 лет	6 лет	6 лет	6 лет

В целом варианты ОС выходят на одинаковый совокупный объем перевозок (местные и транзитные) в 11-м году.

В таблице 4.3 приведена календарная схема этапного ввода железной дороги в эксплуатацию по 1-му и 2-му вариантам ОС.

Предлагаемые схемы поэтапного ввода могут служить ориентиром для установления вдоль трассы магистрали сроков развертывания строительства объектов хозяйственной структуры в Нижнем Приангарье и железнодорожных веток (и соединительных линий) к месторождениям

природных ресурсов за пределами Нижнего Приангарья (на Тахому, Байкит, Ванавару и др.) [66].

При определении эффективности строительства магистрали были учтены следующие девять предприятий.

Предприятие №1 – Горевское горнодобывающее предприятие. Промышленное развитие Горевского узла происходит в основном на базе уникального по запасам и качеству свинцово-цинкового месторождения. Месторождение разрабатывается опытно-промышленным предприятием на 200 тыс.т переработки руды в год (40% от запасов России). Нарастает добыча и переработка полиметаллических руд.

Предприятие №2 – Раздолинский горно-обогатительный комбинат, который базируется на выпуске железо – и титаносодержащих, марганцевых, магнезитовых концентратов.

Предприятие №3 – Татарский горно-металлургический комплекс расположен в Мотыгинском районе. Значение Татарского комплекса в развитии производственных сил Нижнего Приангарья очень велико. Производится добыча золота и производство сурьмы.

Промышленные узлы №1, №2 и №3 тесно связаны между собой: производство огнеупоров зависит от поставки циркониевых концентратов; металлургические процессы связаны с производством содопродуктов; производство магниевых концентратов зависит от поступления хлорных соединений и т.д. Предприятия Горевского, Раздолинского и Татарского узлов поставляют нефелиновые, флюоритовые и бокситовые концентраты, огнеупоры, вермикулит, титан и магний Ачинскому глиноземному комбинату.

Предприятие №4 – Мотыгинский леспромхоз сформировался на базе лесных ресурсов Нижнее-Ангарского региона. Перспективными потребителями лесной продукции является Казахстан, Средняя Азия, а также лесодефицитные области Западной Сибири. Ориентировочная годовая

мощность лесозаготовительной промышленности Мотыгинского леспромхоза – 170-970 тыс. м³.

Предприятие №5 – Кокуйский горнодобывающий промышленный узел. Имеются месторождения каменного и бурого углей, гипса, рассолов и каменной соли. Производится добыча каменного угля, запасы угля – 320 млн.т.

Предприятие №6 – Верхотуровский промышленный узел. Имеются месторождения бокситов, запасы магнезитов около – 200 млн. т, рудопроявления марганца. Производится добыча магнетитов высокого качества для производства высококачественных периклазов и огнеупоров.

Предприятие №7 – Карабульское деревообрабатывающее предприятие основано на переработке древесины и изготовления пиломатериалов – 430 тыс. м³ и ДСП – 110 тыс. м³. Примерно больше половины переработанной древесины отправляется в Красноярск и за пределы края, а остальная часть древесины расходуется на нужды предприятия и топливо.

Предприятие №8 – Кодинский горно-металлургический комплекс сформировался на базе природных ресурсов Богучанского района. Имеются запасы железных руд, бокситов. Поставляет железистые кварциты Тагарскому промышленному узлу.

Предприятие №9 – Кежемский леспромхоз сформировался на базе Приангарского лесозэксплуатационного района. Здесь сосредоточены основные запасы сосновой древесины – 44,4%, а так же ели – 6,7%, пихты – 5,5%, лиственницы – 30,3%, кедра – 3,1%, березы – 6,5%, осины – 3,5%. Годовая производственная программа – 7-8 млн. м³. Из этого объема 2,5 – 2,7 млн. м³ древесины направляется на лесозэкспортные лесопильные предприятия, остальной лес за вычетом переработки поставляется за пределы Нижнего Приангарья.

4.4 Определение общественной формы сравнительного интегрального эффекта

При расчете общественной формы сравнительного интегрального эффекта (\mathcal{E}_c^o) для выбора рационального варианта из двух намеченных вариантов строительства новой железнодорожной линии Лесосибирск – Усть-Илимск определялись экономические эффекты от начала строительства магистрали до ввода в постоянную эксплуатацию железнодорожной линии при самом продолжительном (первом) варианте ОС. Период сравнения вариантов ОС включает в себя как период сооружения, так и периоды временной и постоянной эксплуатации линии.

Изменение затрат по второму варианту ОС по сравнению с первым вариантом ОС в период строительства обуславливается разностью сметной стоимости при различных вариантах организации строительства железной дороги.

$$\Delta K_t = K_{2t} - K_{1t}, \quad (4.1)$$

, где K_{1t} , K_{2t} - финансирование строительства железнодорожной линии при первом (втором) варианте ОС в t-ый год.

Кроме того затрат доставки строительных грузов без использования участков сооружаемой магистрали и по трассе железной дороги (\mathcal{E}_{cr}), а также влиянием фактора времени при сокращении сроков строительства магистрали на отдачу высвобождающихся основных строительно-монтажных организаций (\mathcal{E}_ϕ) и изменением условно-постоянных затрат (\mathcal{E}_{yp}) при сооружении дороги.

Значения \mathcal{E}_{cr} приняты по материалам предпроектных проработок Сибгипротранса (г. Новосибирск).

Эффект от высвобождения основных фондов строительно-монтажных организаций (\mathcal{E}_ϕ) определялся по зависимости:

$$\mathcal{E}_\Phi = E \cdot \Phi (T_1 - T_2) , \quad (4.2)$$

, где E – норма дисконта;

Φ – стоимость высвобождающих основных фондов строительного-монтажных организаций;

T_1, T_2 – время сооружения железнодорожной линии при первом и втором вариантах ОС.

Уменьшение размеров условно-постоянных затрат ($\mathcal{E}_{уп}$) при сокращении продолжительности строительства оценивалось снижением условно-постоянных расходов ($Y_{п}$) в себестоимости строительного-монтажных работ (СМР).

$$\mathcal{E}_{уп} = Y_{п} (1 - T_1/T_2) \quad (4.3)$$

Условно-постоянные расходы в себестоимости строительства железнодорожной линии определялись из выражения

$$Y_{п} = N_y = N_m + N_{зс} , \quad (4.4)$$

, где N_y – условно-постоянные накладные расходы; N_m – условно-постоянные расходы по эксплуатации строительных машин (стоимость амортизации машин, гаражей и др.); $N_{зс}$ – заготовительно-складские условно-постоянные расходы.

$$\begin{cases} N_y = K_y \cdot N_p , \\ N_m = K_э \cdot K_{эп} \cdot C_{смр} , \\ N_{зс} = K_m \cdot K_{зс} \cdot K_{ус} \cdot C_{смр} , \end{cases} \quad (4.5)$$

, где K_y – доля условно-постоянных затрат в накладных расходах (N_p);

$K_э$ – удельный вес затрат по эксплуатации машин в стоимости СМР;

$K_{эп}$ – доля условно-постоянных расходов в затратах по эксплуатации строительных машин;

K_m – удельный вес материалов в стоимости СМР;

$K_{зс}$ – размер заготовительно-складских расходов в затратах на строительные материалы;

K_{yc} – доля условно-постоянных расходов в заготовительно-складских расходах;

$C_{cмр}$ – стоимость строительно-монтажных работ.

При укрупненных расчетах принимают долю условно-постоянных затрат в накладных расходах $K_y = 0,5$ по общестроительным организациям и $K_y = 0,3$ по специализированным организациям; удельный вес затрат по эксплуатации машин в стоимости СМР $K_3 = 0,07$; долю условно-постоянных расходов в затратах по эксплуатации строительных машин $K'_{3п} = 0,3$; удельный вес материалов в стоимости СМР $K_m = 0,6$; размер заготовительно-складских расходов в затратах на материалы $K_{3с} = 0,2$; долю условно-постоянных расходов в заготовительно-складских расходах $K'_{ис} = 0,55$.

В сфере эксплуатации железнодорожной линии выделяются транспортные и внетранспортные эффекты, обусловленные вводом во временную и постоянную эксплуатацию этапов строительства и линии в целом.

В качестве транспортного эффекта рассчитан эффект от грузовых перевозок ($\mathcal{E}_{гр}$).

Таблица 4.4 – Вид и продолжительность эксплуатации по вариантам ОС.

Годы инвестицион Ного цикла	Вид (ВЭ, ЭС, ПЭ) и продолжительность (доли года) эксплуатации участков линии по вариантам ОС (вар. 1/ вар. 2)							
	А-Б 115 км.	Б-В 99 км.	В-Г 125 км.	Г-Д 89 км.	Д-Е 97 км.	Е-Ж 118 км.	Ж-З 120 км.	З-И 170 км.
5	0,5ВЭ/ВЭ							
6	ПК/ВЭ	ВЭ/0,33ВЭ				ВЭ/0,33ВЭ	ПК/0,33ВЭ	ПК/ВЭ
7	ПК/ПЭ	ВЭ/ПЭ	ВЭ/ПЭ			ВЭ/ПЭ	ПК/ПЭ	ПК/ПЭ
8	ПК/ПЭ	ВЭ/ПЭ	ВЭ/ПЭ	ВЭ/ПК	ВЭ/ПК	ВЭ/ПЭ	ПК/ПЭ	ПК/ПЭ

Эффект $\mathcal{E}_{гр}$ рассчитывался из условия, что «передача» 1млн. т·км перевозочной работы нетто с этапа ВЭ на этапы ЭС и ПЭ обеспечивает уменьшение эксплуатационных расходов на 30 тыс. р.

Годовой размер перевозок на этапе ВЭ составляет от 0,5 до 2 млн. т. Значения исходных показателей приведены в таблицах 4.4 и 4.5.

Таблица 4.5 – Объем грузовых перевозок.

Годы инвестиционного цикла	Годовой объем перевозок на этапах ЭС и ПЭ вместо этапа ВЭ.								
	А-Б 2 Млн. т.	Б-В 1 Млн. т.	В-Г 0,5 Млн. т.	Г-Д 0,5 Млн. т.	Д-Е 1,5 Млн. т.	Е-Ж 2 Млн. т.	Ж-З 0,5 Млн. т.	З-И 1 Млн. т.	По всей линии Млн. т.
4	115,000								115,000
5	230,000	32,670				77,880	19,800	170,000	530,350
6	230,000	99,000	62,500			236,000	60,000	170,000	857,500
7	230,000	99,000	62,500	22,250	145,500	236,000	60,000	170,000	1025,250
8	805,000	230,670	125,000	22,250	145,500	549,880	139,800	510,000	2528,100

Эффект от грузовых перевозок на этапах ЭС и ПЭ вместо этапа ВЭ приведен в таблице 4.6.

Эффект от грузовых перевозок определен с учетом увеличения платы клиентов на этапе временной эксплуатации в 5 раз, при поэтапном вводе железнодорожной магистрали – в 1,5 раза по сравнению с тарифами перевозок при постоянной эксплуатации линии.

Таблица 4.6 – Эффект $\Delta_{гр}$ при вводе этапов строительства (ЭС) и при постоянной эксплуатации линий вместо этапа временной эксплуатации (ВЭ).

Годы инвестиционного цикла	Эффект $\Delta_{гр}$ (млн. руб.)
4	3,45
5	15,91
6	25,72
7	30,75

Внетранспортный эффект, возникающий за пределами транспортных организаций, включил в себя экономические эффекты от сокращения работы местного транспорта (Δ_m), от снижения оборотных средств при ускорении доставки грузов и сокращения межнавигационных запасов (Δ_r), от создания и развития новых и существующих предприятий при снижении стоимости их продукции (Δ_p), а также от уменьшения времени в пути пассажиров ($\Delta_{пас}$).

Эффект \mathcal{E}_m , возникающий от сокращения сроков работы местного транспорта (подвоз грузов к определенным пунктам и развоз от них к предприятиям №1-9), рассчитывается с учетом, что в первые три года при обоих вариантах ОСД сохраняется исходная транспортная схема, так как нет ввода ВЭ.

Начиная с 4-го квартала 3-го года, когда по варианты 2 предусмотрен ввод участка Енда – Богучанская ГЭС по ВЭ, транспортная схема по вариантам различается.

В таблице 4.7. приведены значения эффектов \mathcal{E}_m в разрезе предприятий.

Таблица 4.7 – Значение экономических эффектов – \mathcal{E}_m .

Номер предприятия	Эффект \mathcal{E}_m тыс. р., по годам				
	4	5	6	7	8
1	-421073,0	0,0	46805,0	76505,0	0,0
2	0,0	716417,7	87098,0	94798,0	0,0
3	0,0	412817,7	87098,0	98098,0	0,0
4	0,0	1125617,7	87098,0	90398,0	0,0
5	0,0	1125617,7	87098,0	100298,0	0,0
6	0,0	1125617,7	87098,0	87098,0	0,0
7	0,0	0,0	-616602,8	786236,0	0,0
8	0,0	0,0	-186348,4	1106435,0	0,0
9	0,0	0,0	-467318,3	1569381,0	0,0
Итого:	-421073,0	4506088,4	-787974,4	4009247,0	0,0

Из таблицы 4.7 можно сделать вывод, что изменение стоимости перевозки грузов предприятием №1 на 4-ый год к отрицательному эффекту, а это значит, что сокращать сроки работы местного транспорта в этот год стоит.

Эффект \mathcal{E}_r представляет собой сумму эффекта от снижения грузовой массы на колесах \mathcal{E}_y и уменьшения межнавигационных запасов \mathcal{E}_z .

Эффект \mathcal{E}_y обуславливается снижением времени грузовой массы в пути (на колесах).

Время нахождения грузов в пути по вариантам ПОС приведено в таблице 4.8, где t_0 – время доставки груза без использования строящейся железнодорожной магистрали, t_n – то же при использовании железной дороги.

Таблица 4.8 – Время груза в пути по девяти предприятиям.

Годы строительства	Продолжительность нахождения грузов в пути (сутки)																	
	Вариант 1																	
	№1		№2		№3		№4		№5		№6		№7		№8		№9	
	t _o	t _н	t _o	t _н	t _o	t _н	t _o	t _н	t _o	t _н	t _o	t _н	t _o	t _н	t _o	t _н	t _o	t _н
4	0	0,404	0,63	0,446	0,75	0,523	0,54	0,617	0,62	0,872	0,71	0,86	1,2	1,221	1,44	0	1,96	0
5	0,382	0,543	0,63	0,62	0,75	0,714	0,54	1,204	0,62	1,44	0,71	1,966	1,2	0	1,44	0	1,96	0
6	0,382	0,595	0,63	0,672	0,75	0,765	0,54	1,204	0,62	1,44	0,71	1,966	1,2	0	1,44	0	1,96	0
7	0,382	0,506	0,63	0,582	0,75	0,676	0,54	1,204	0,62	1,44	0,71	1,966	1,2	0	1,44	0	1,96	0
8	0,382	0,506	0,63	0,582	0,75	0,676	0,54	1,08	0,62	1,136	0,71	1,612	1,2	0	1,44	0	1,96	0

Годы строительства	Продолжительность нахождения грузов в пути (сутки)																	
	Вариант 2																	
	№1		№2		№3		№4		№5		№6		№7		№8		№9	
	t _o	t _н	t _o	t _н	t _o	t _н	t _o	t _н	t _o	t _н	t _o	t _н	t _o	t _н	t _o	t _н	t _o	t _н
4	0,38	0,617	0,63	0,872	0,8	0,86	0,5	1,221	0,6	0	0,71	0	1,2	0	1,4	0	1,96	0
5	0,38	0,617	0,63	0,872	0,8	0,86	0,5	1,221	0,6	0	0,71	0	1,2	0	1,4	0	1,96	0
6	0,38	0,617	0,63	0,872	0,8	0,86	0,5	1,221	0,6	0	0,71	0	1,2	0	1,4	0	1,96	0
7	0,38	1,204	0,63	1,44	0,8	1,966	0,5	0	0,6	0	0,71	0	1,2	0	1,4	0	1,96	0
8	0,38	1,204	0,63	1,44	0,8	1,966	0,5	0	0,6	0	0,71	0	1,2	0	1,4	0	1,96	0

Доля грузов, осваиваемых прежними, до строительства магистрали, транспортными схемами, дана в таблице 4.9.

Таблица 4.9 – Доля груза, осваиваемых прежним способом перевозки.

Годы строительства	Доля грузов, осваиваемых прежними способами перевозки, %		Разница между вариантами %
	Вариант 1	Вариант 2	
4	100	85	15
5	72	85	-13
6	56	0	56
7	0	0	0
8	0	0	0

Экономический эффект \mathcal{E}_y , рассчитанный по зависимости (3.16) по каждому предприятию при цене груза $C_r = 8,3$ тыс. руб. за тонну. Эффект \mathcal{E}_z определялся снижением межнавигационных запасов при продолжительности нахождения грузов на складах при отсутствии магистрали один год и 40% от общего объема перевозимых грузов, оседающих в межнавигационных запасах.

Эффект от сокращения времени пассажирами в пути $\mathcal{E}_{\text{пас}}$ определялся по формуле (3.22) при числе пассажиров 151840 (1 поезд, 10 вагонов, при 80% загрузке), доле работающих пассажиров $d_p = 0,55$, доле рабочего времени в общем годовом балансе времени $K_{\text{вр}} = 0,22$ (8ч.= 0,33суток, 255 жней/365 дней = 0,7; $K_p = 0,33 \cdot 0,7 = 0,22$). После ввода железнодорожной магистрали в эксплуатацию время поездки в одну сторону (с ожиданием) уменьшается на $\Delta t = 6$ часов.

Эффект от ускорения развития и снижения стоимости продукции прежних и новых предприятий, базирующихся на новой линии либо зависящих от её наличия (\mathcal{E}_n) рассчитывался как прибыль от дополнительно произведенной и реализованной продукции, обязанная опережающему вводу железной дороги либо ее участков в различные виды эксплуатации.

$$\mathcal{E}_n = (C_n - C_n) \Delta B, \quad (4.6)$$

, где C_n – оптовая цена единицы производимой продукции;

$C_{\text{п}}$ – ее себестоимость;

ΔB – объем дополнительно производимой продукции в новых транспортно-экономических условиях.

Принятый годовой прирост продукции ($\Delta B_{(2-1)t}$) при втором варианте ОС по сравнению с первым вариантом организации строительства железнодорожной магистрали приведен в таблице 4.10.

Таблица 4.10 – Годовой прирост продукции, Т.

Годы	Вариант 1 ΔB	Вариант 2 ΔB	$\Delta B_{(2-1)t}$
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	60	60
7	0	66	66
8	60	72,6	12,6
9	66	79,86	13,86
10	72,6	87,85	15,25

При определении $\mathcal{E}_{\text{п}}$ оптовая цена 1т продукции принята $C_{\text{п}} = 8,3$ тыс. руб., себестоимость его производства $C_{\text{п}} = 6,64$ руб.

В таблице 4.11 показаны разности i -го вида экономических эффектов в t -ый год ($\Delta \mathcal{E}_{it}$) при втором и первом вариантах организации строительства железной дороги.

Сравнительный интегральный эффект при выборе варианта ОС в этом случае определяется по зависимости.

$$\mathcal{E}_{\text{с}}^{\circ} = \sum_{i=1}^{N_{\text{э}}} \sum_{t=1}^{T_{\text{ср}}} \Delta \mathcal{E}_{it} \cdot \eta_t - \sum_{t=1}^{T_{\text{ср}}} \Delta K_t \cdot \eta_t, \quad (4.7.)$$

, где η_t - коэффициент приведения разновременных затрат и эффектов,

$N_{\text{э}}$ – количество экономических эффектов ($N_{\text{э}} = 8$);

$T_{\text{ср}}$ – период сравнения вариантов организации строительства линии ($T_{\text{ср}} = 8$ лет).

Таблица 4.11 – Изменение затрат по второму варианту ОС по сравнению с первым вариантом ОС, млн. руб («-» - снижение затрат, эффект, «+» - увеличение затрат, дополнительные расходы.

Годы	K_{1t}	K_{2t}	ΔK_t	$\Delta \mathcal{E}_{crt}$	$\Delta \mathcal{E}_{\phi t}$	$\Delta \mathcal{E}_{ynt}$	$\Delta \mathcal{E}_{rpt}$	$\Delta \mathcal{E}_{mt}$	$\Delta \mathcal{E}_{rt}$	$\Delta \mathcal{E}_{паст}$	$\Delta \mathcal{E}_{пт}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	5776,032	13452,291	7676,259	-625,837	153,525	-2083,329					
2	9123,207	18347,256	9224,049	1305,384	184,481	-4634,701					
3	13330,165	23761,017	10430,852	5332,521	208,617	-6949,189					
4	14348,312	22966,168	8617,856	-16801,467	172,357	-8118,933		421,073	-14,940	14,300	
5	19236,567	19815,222	578,655	-5420,435	11,573	-4706,806	-3,450	-4506,088	12,948	42,300	
6	18805,731	13025,825	-5779,910	-2817,502	-115,598		-15,911	787,974	-55,972	71,200	-99,600
7	14121,905		-14121,905	-4542,981	-282,438		-25,725	-4009,247	-0,196	64,800	-109,560
8	16625,857		-16625,857	-17449,816	-332,517		-30,758		-0,205	33,800	-20,916

Таблица 4.12 – Общественная форма сравнительного интегрального эффекта вариантов организации строительства железнодорожной линии Лесосибирск – Усть-Илимск.

Годы	$\sum_{i=1}^{N_3} \Delta \mathcal{E}_{it}$	$\sum_{i=1}^{N_3} \Delta \mathcal{E}_{it} \cdot \eta_t$	ΔK_t	$\Delta K_t \cdot \eta_t$	$\mathcal{E}_{снт}^0$	$\sum_{t-1}^t \mathcal{E}_{снт}^0$ нарастающим итогом	$\mathcal{E}_{сдт}^0$	$\sum_{t-1}^t \mathcal{E}_{сдт}^0$ Нарастающим итогом
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2555,641	2323,078	-7676,259	-6977,719	-5120,618	-5120,618	-4654,641	-4654,641
2	3144,836	2597,635	-9224,049	-7619,064	-6079,213	-11199,831	-5021,429	-9676,070
3	1405,051	1055,193	-10430,852	-7833,570	-9025,801	-20225,632	-6778,377	-16454,447
4	2432,761	1661,576	-8617,856	-5885,996	-6185,095	-26410,727	-4224,420	-20678,867
5	14569,958	9047,944	-578,655	-359,345	13991,303	-12419,424	8688,599	-11990,268
6	2245,409	1266,411	+5779,910	+3259,869	8025,319	-4394,105	4526,280	-7463,988
7	8905,347	4568,443	+14121,905	+7244,537	23027,252	18633,147	11812,980	4348,992
8	17800,412	8294,991	+16625,857	+7747,649	34426,269	53059,416	16042,640	20391,632

$$\eta_t = 1/(1+E)^t \quad (4.8.)$$

Норма дисконта принята $E=0,1$.

В таблице 4.12 приведены значения общественной формы номинального (без дисконтирования) - $\mathcal{E}_{\text{снт}}^{\circ}$ и дисконтированного $\mathcal{E}_{\text{сдт}}^{\circ}$ сравнительного интегрального эффекта в t-ый год, с помощью которых графоаналитическим методом (рис. 4.3) устанавливается срок окупаемости разности капитальных вложений при втором и первом варианте организации строительства железнодорожной линии Лесосибирск – Усть-Илимск. Срок окупаемости менее 7 лет, что свидетельствует о экономической эффективности второго варианта организации строительства линии в соответствии с общественным показателем $\mathcal{E}_{\text{с}}^{\circ}$.

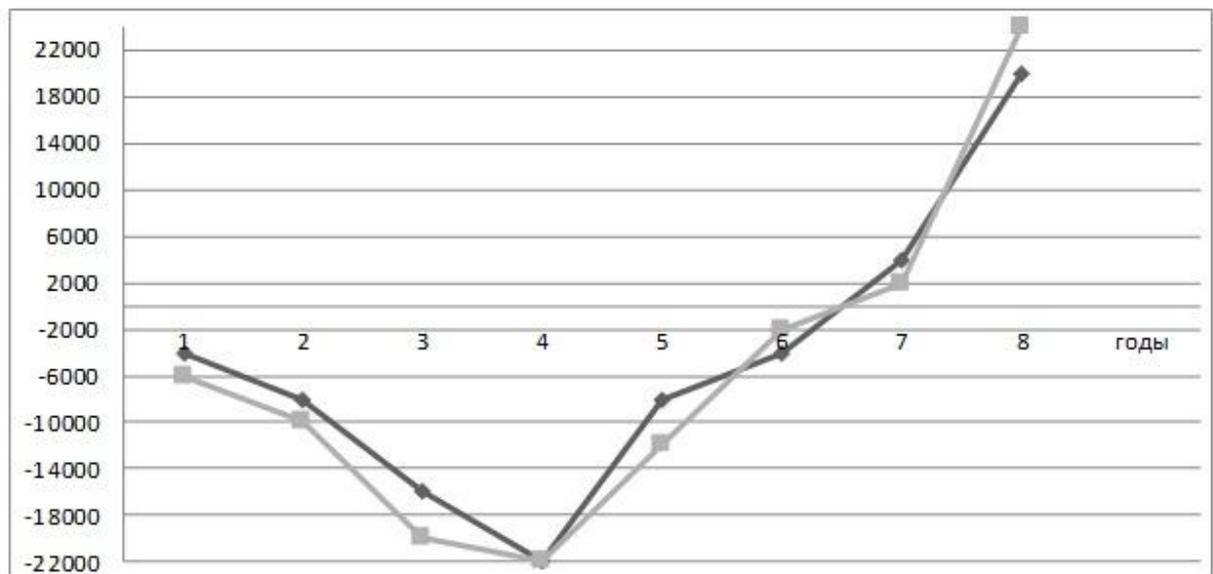


Рисунок 4.3 – Срок окупаемости разности капитальных вложений при четырехлучевой ОС (2-ой вариант) и двухлучевой ОС (1-ый вариант).

4.5 Выводы

1. Анализ двухлучевой (1-ый вариант) и четырехлучевой (2-ой вариант) схемы организации строительства железной дороги показал экономическую эффективность второго варианта организации строительства линии в соответствии с общественной формой интегрального эффекта.

2. Изменение затрат по второму варианту ОС по сравнению с первым вариантом ОС в период строительства определялось как разность сметной стоимости при различных вариантах организации строительства железной дороги, рассчитанной по укрупненным показателям цен.

3. При сравнении вариантов учитывалось влияние фактора времени при сокращении сроков строительства магистрали на отдачу высвобождающихся основных фондов строительно-монтажных организаций, а также на уменьшение условно-постоянных затрат в себестоимости строительно-монтажных работ.

4. В сфере эксплуатации железнодорожной линии выделились транспортные и внетранспортные эффекты, обусловленные вводом во временную и постоянную эксплуатацию этапов строительства и линии в целом.

5. Вне транспортный эффект, возникающий за пределами транспортных организаций, включил в себя экономические эффекты от сокращения работы местного транспорта, от снижения оборотных средств при ускорении доставки грузов и сокращении межнавигационных запасов, от создания и развития новых и существующих предприятий при снижении стоимости их продукции, а также от уменьшения времени в пути пассажиров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработана методика оценки коммерческой эффективности организации строительства железнодорожных линий для участников реализации инвестиционного проекта. Она позволяет повысить эффективность строительства на 5 – 10 процентов, снизить затраты на 1 км дороги на 500 – 1200 тыс. р.

Сформированы методики определения бюджетной эффективности организации строительства железнодорожных магистралей для оптимизации организации строительства. При сравнения вариантов ОС целесообразно использовать показатели сравнительной экономической эффективности, которые учитывали бы только ту исходную информацию, которая различалась по сравниваемым вариантам. Экономический эффект от внедрения методики составил 250 – 400 тыс. р. на 1 км дороги.

Усовершенствованы методические подходы к выявлению общественной эффективности вариантов организации сооружения железнодорожных магистралей. Экономический эффект на 1 км. дороги составил 250–350 тыс. р.

Выявлен экономический эффект от сокращения сроков сооружения железнодорожных линий строительными организациями. Экономический эффект за счет сокращения сроков строительства на 5 - 10 процентов составил 750 - 1350 тыс. р. на 1 км дороги.

По характеру распределения капитальных вложений во времени лучшим вариантом ОСД можно считать базовый вариант № 1. Он имеет хорошо выраженные периоды развертывания строительства, относительно высокий годовой темп строительства и неспешное его свертывание. Стоимость 1 км. дороги в среднем составила около 186 млн. р.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдразаков Ф.К. Оптимальное распределение техники – основа стабильного развития производства [текст] / Ф.К. Абдразаков, Д.Г. Горюнов // Механизация строительства. 2004. – № 1. – С. 8 – 10
2. Андросов В.А. Регулирование инвестиционной деятельности в регионе [текст] / В.А. Андросов, А.Л. Шушарин. – Томск: ТГУ, 2000. – 172 с.
3. Аоки М. Введение в методы оптимизации. [текст] -М.: Наука, 1977. - 344с.
4. Бандман М. К., Кулешов В. В., Малов В. Ю., Нижнее Приангарье: логика разработки и основные положения концепции программы освоения региона [текст] / М.К. Бандман, В.В. Кулешов, В.Ю. Малов. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 1996. - 232 с.
5. Борода Г.Л. О методах экономико-статистического моделирования при взаимозависимых аргументах [текст] / Г.Л. Борода, В.П. Житкевич, Н.С. Ершова // Вопросы совершенствования проектирования организации строительства новых железных дорог. – М., 1978. – С. 142–155.
6. Будников М.С. Основы поточного строительства [текст] / М.С. Будников, П.И. Недавний, В.Н. Рыбальский. - Киев: Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре УССР, 1961. - 415 с.
7. Будников М.С. Пути развития теории строительного потока [текст] / М.С. Будников – Киев: Академия строительства и архитектуры УССР 1962. - 23 с.
8. Будников М.С. Терминология в области поточных методов строительства: сборник научных трудов [текст] / М.С. Будников – Киев: Киевский инженерно-строительный ин-т, 1962, вып.15. - 10 с.

9. Бусленко В.Н. Автоматизация имитационного моделирования сложных систем [текст] / В.Н. Бусленко. – М.: Наука, 1977. – 239 с.
10. Васильев В.О. Отчисления и расходы на возобновление имущества в железнодорожном предприятии / В.О. Васильев // Материалы по вопросу о возобновлении основного капитала жел. дор. [текст] / Труды экономического бюро при НКПС. 1925. – 153 с.
11. Виленский П.Л. Как рассчитать эффективность инвестиционного проекта. Расчет с комментариями [текст] / П.Л.Виленский, С.А. Смоляк. – М.: Ин-т пром. развития (Информэлектро), 1996. – 148 с.
12. Виленский П.Л., Смоляк С.А. Показатель внутренней нормы доходности проекта и его модификации. [текст] / Препринт # WP/98/060. — М.: ЦЭМИ РАН, 1998. — 76 с. (Рус.)
13. Волков Б.А. Оценка экономической эффективности инвестиций и инноваций на железнодорожном транспорте [текст] / Учебное пособие / Б. А. Волков, В. Я. Шульга и др. - М.: ГОУ УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2009. - 152с.
14. Волков Б.А. Экономическая эффективность инвестиций на железнодорожном транспорте в условиях рынка [текст] / Б. А. Волков. - М.: Транспорт, 1996. - 190 с.
15. Воробьева В.В., Есикова Т.Н., Малов В.Ю., Павлов В.Н. Анализ гипотез развития транспортной системы Азиатской части страны (на базе экономико-математических моделей) [текст] // Проблемные регионы ресурсного типа: Азиатская часть России / отв. ред. В.А. Ламин, В.Ю. Малов. - Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2005. - Ч. II, гл. 12. - С. 249-273.
16. Галкин И.Г. Вопросы ритмичности и задела в строительстве [текст] / И.Г. Галкин. — М. : Госстройиздат, 1962 . — 171 с.

17. Галкин И.Г. Организация, планирование и управление строительным производством: учебное пособие [текст] / И.Г. Галкин - М. : Высшая школа, 1978. - 496 с.
18. Герасимов В.В. Логистика развития строительных систем [текст] / В.В. Герасимов // Экономика и предпринимательство в строительстве. – Новосибирск: НГАСУ, 2000.– 203 с.
19. Гусаков А.А. Основы проектирования организации строительного производства (в условиях АСУ) [текст] / А.А. Гусаков. – М.: Стройиздат, 1977. – 287 с.
20. Гусаков А.А. Системы оргтехнического обеспечения автоматизированного проектирования и управления в строительстве [текст] / А.А. Гусаков, Я.И. Лейкин, И.Т. Молчанов // Промышленное строительство. –1979. –№ 2 –С. 4–5.
21. Гусаков А. А. Системотехника строительства [текст] / А.А. Гусаков. — М.: Ассоциации строительных вузов, 2004. — 320 с.
22. Гусаков А.А. Организационно-технологическая надежность строительного производства [текст] / А.А. Гусаков. - М.: Стройиздат, 1974. – 254 с.
23. Гусев Ю.В. Стратегия развития предприятий [текст] / Ю.В. Гусев. – СПб.: УЭФ, 1992. – 160 с.
24. Гэйн К.,Сарсон Т. Структурный системный анализ средства и методы. В 2-х частях. Пер. с англ., под ред. А. В. Козлинского [текст] / М.: Эйтекс, 1993 г. Гэйн К. Структурный системный анализ: средства и методы / К. Гэйн, Т. Сарсон ; пер. с англ. под ред. А. В. Козлинского. — М. : Эйтекс, 1993. — 360 с.
25. Дамодаран А. Инвестиционная оценка. Инструменты и техника оценки любых активов [текст] / Пер. с англ. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2004. — 1342 с.
26. Железные дороги в таежно-болотистой местности [текст] / Под ред. Г.С.Переселенкова. -М.: Транспорт, 1982. - 146 с.

27. Жинкин Г. Н. Железнодорожное строительство. Организация, планирование и управление: Учебник [текст] / Г. Н. Жинкин. - М.: Транспорт, 1985.- 372 с.
28. Жинкин Г.Н. Вопросы планирования и организации строительства железных дорог [текст] / Г.Н. Жинкин - М.: Транспорт, 1978. - 248с.
29. Жинкин Г.Н. Организация и планирование железнодорожного строительства [текст] / Г.Н. Жинкин, И.В. Прокудин, Э.С. Спиридонов, С.К. Телецкий. – М.: Желдориздат, 1999.– 700 с.
30. Жинкин Г.Н. Основные научные проблемы в области организации строительства железных дорог [текст] / Г.Н. Жинкин // Проектирование и строительство железных дорог. – Л.: Транспорт, 1973. – С. 3–7.
31. Жинкин Г.Н. Особенности строительства железных дорог в районах распространения вечной мерзлоты [текст] / Г.Н. Жинкин, И.А. Грачев. – М.: УМК МПС РФ, 2001. – 420с.
32. Жинкин Г.Н. Применение математических методов в планировании железнодорожного строительства [текст] / Г.Н. Жинкин, В.В. Бабич. –М.: Транспорт, 1973.– 168 с.
33. Жинкин Г.Н., Грачев И.А. Проектирование поточной организации строительства железных дорог [текст] / Г.Н. Жинкин, И.А. Грачев. - С.: ЛИИЖТ, 1980. - 41с.
34. Кантор И.И. Основы проектирования и строительства железных дорог. Учебник для техникумов ж.-д. транспорта [текст] / И.И. Кантор, В.В. Гулецкий. – М.: Транспорт, 1990. – 272 с.
35. Кантор И.И. Изыскания и проектирование железных дорог [текст] / И.И. Кантор. - М.: Акдемкнига, 2003. - 288 с.
36. Канторович Л.В. Экономический расчет наилучшего использования ресурсов [текст] / Л.В. Канторович. – М., 1959. – 348 с.

37. Карганов С.А. Методологические основы оценки экономической эффективности производственных инвестиций: Учеб. Пособие [текст] / С.А. Карганов – СПб.: СПбГМТУ, 2000. – 74 с.
38. Кибалов Е.Б. К вопросу об оценке крупномасштабных инвестиционных проектов в условиях неопределенности [текст] // ТЭК № 4' 2003. С.104-106.
39. Ковалев В.В. Финансовый анализ: Управление капиталом. Выбор инвестиций. Анализ отчетности [текст] / В. В. Ковалев. – М.: Финансы и статистика, 2000. - 512 с.
40. Комаров К.Л. К вопросу о стратегии развития транспортного освоения Сибири на основе развития опорной железнодорожной сети [текст] / К.Л. Комаров, Е.Б. Кибалов, В.Я. Ткаченко // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения (НИИЖТа). – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2000. Вып. 3. – С. 4-10.
41. Коссов В.В. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. Вторая редакция [текст] / В.В.Коссов, В.Н. Лившиц, А.Г. Шахназаров. - М.: Экономика, 2000. – 421 с.
42. Крылов Э.И. Анализ эффективности инвестиционной и инновационной деятельности предприятия: Учеб. Пособие [текст] / Э.И. Крылов, И.В. Журавкова. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 384 с.
43. Кузнецова К.С. Организационно-технологическая надежность строительства объектов [текст] / К.С. Кузнецова, С.М. Кузнецов, А.Д. Суворов, С.Н. Ячменьков // Монтажные и специальные работы в строительстве. –2007. – № 4. –С. 27 – 28.
44. Кульман А. Экономические механизмы [текст] / Е.П.Островский. - М.: Прогресс, 1993. - 192 с.
45. Ламин В.А., Сигалов М.Р. Железнодорожное строительство в практике хозяйственного освоения Сибири [текст] / В.А. Ламин, М.Р. Сигалов. – Новосибирск: Наука, 1988. - 130 с.

46. Луцкий С.Я. Эффективность механизации транспортного строительства [текст] / С.Я. Луцкий, В.С. Смирнов. – М.: Транспорт, 1982. – 191 с.
47. Малов В. Ю. Северо-Сибирская магистраль как национальный транспортный приоритет [текст] // Вестник Евразийского транспортного союза. "Россия в системе международных транспортных коридоров: современное состояние, проблемы, перспективы": (По материалам Круглого стола, проведенного Мин. транс. РФ и ЕТС 25 фев. 2005 г. – Вып. №1.
48. Малов В.Ю. Урало-Печорская железная дорога [текст] // Сухопутный транспорт Сибири: формирование опорной сети железных и автомобильных дорог / В.Я. Ткаченко, В.П. Перцев. - Новосибирск : Наука. Сиб. отд-е, 2003. - Гл. 7, п. 7.3. - С. 134-136.
49. Малов В.Ю., Мелентьев Б.В. Оценка значимости транспортного комплекса азиатской части России в экономике страны [текст] // Регион: экономика и социология. - 2007. - № 4. - С. 59-73.
50. Мамед-Заде Н.А. Методы расчета строительных потоков [текст] / Н.А Мамед-Заде - М.: Стройиздат, 1975. - 80 с.
51. Мастаченко В.Н. Автоматизация выбора проектных решений объектов строительства [текст] / В.Н. Мастаченко. Учеб. пособие. М.: МИИТ. – 1997 г. – 85 с.
52. Материалы круглого стола «Транспортная стратегия России в Сибири и на Дальнем Востоке» [текст] / Третий международный Байкальский экономический форум: «Европа - Россия - Азия: взаимодействие цивилизаций», 14-17 сентября 2004 г.
53. Методика расчета показателей и применения критериев эффективности инвестиционных проектов, претендующих на получение государственной поддержки за счет средств Инвестиционного фонда Российской Федерации [текст] /

Утверждена приказом Минэкономразвития РФ Минфина РФ от 23 мая 2006 г. N 139/82н.

54. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: (Вторая редакция) [текст] / М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК по стр-ву, архит. И жил. Политике; Рук. Авт. Кол.: Коссов В.В., Лившиц В.Н., Шахназаров А.Г., Алешинская Н.Г. – М.: Экономика, 2000. – 421 с.
55. Методические указания по оптимизации сетевых графиков строительства основных транспортных объектов [текст] / М.: Оргтрансстрой, 1969. – 107 с.
56. Микков У.Э. Оценка эффективности капитальных вложений [текст] / У.Э. Микков. – М.: Наука, 1991. – 472 с.
57. Минькин В.И. Российский рынок транспортного строительства: состояние и перспективы развития [текст] / В.И. Минькин // Транспортное строительство. – № 5. – 1998. – С. 3–7.
58. Мишарин А. С., О проекте Стратегии развития железнодорожного транспорта в РФ ДО 2030 г. [текст] Экономика железной дороги - 2007 г., №12.
59. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. СНиП 1.04.03-85 [текст] / Госстрой СССР. Госплан СССР-М.: Стройиздат, 1987 .
60. Оптимизация программы линейного строительства [текст] / А. М. Алексеев, В. С. Канаев. - Новосибирск: Наука, 1981. - 230 с.
61. Организация, планирование и управление железнодорожным строительством: учебник для вузов [текст] / Н.А. Шадрин, Г.Н. Жинкин, И.А. Грачев, И.Л. Верскаин, В.Ф. Колганов. – М.: Транспорт, 1977. - 360с.
62. Пауль В.П. Проектирование организации строительства железных дорог [текст] / М.: Транспорт, 1980. - 167 с.

63. Пермяков В.Б. Математическая модель оптимизации структуры парка машин дорожно-строительной организации [текст] / В.Б. Пермяков, В.Н. Иванов // Изв. вузов. Строительство. – 1998. – №7. – С. 93–96.
64. Пермяков В.Б., Иванов В.И., Мельник С.В. Технологические машины и комплексы в дорожном строительстве [текст] / В.Б. Пермяков, В.И. Иванов, С.В. Мельник.- Омск: СибДИ, 2007. - 438 с.
65. Понтрягин Л.С. Математическая теория оптимальных процессов [текст] / Л.С. Понтрягин. – М.: Наука, 1969. – 384 с.
66. Руководство по производству бетонных работ в зимних условиях, районах Дальнего Востока, Сибири и Крайнего Севера [текст] / ЦНИИОМТП Госстроя СССР. – М: Стройиздат, 1982. –213с.
67. Свод правил по определению стоимости строительства в составе предпроектной и проектно-сметной документации [текст] СП 81–1–0194. – М. –1995. – 104 с.
68. Сигалов М. Р., Ламин В. А. Железнодорожное строительство в практике хозяйственного освоения Сибири [текст] / Новосибирск, «Наука», Сибирское Отделение , 2007 . -130 с.
69. Сироткин Н.А. Оптимизация продолжительности строительства объектов [текст] / Н.А. Сироткин, С.М. Кузнецов, В.П. Перцев // Транспортное строительство. –2007. –№ 5. –С. 16 – 17.
70. Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов в условиях риска и неопределенности: (Теория ожидаемого эффекта) [текст] / С.А. Смоляк. – М.: ЦЭМИ РАН, 2001. – 142 с.
71. Солнышков Ю.С. Обоснование решений: Метод. вопросы [текст] / Ю.С. Солнышков. – М.: Экономика, 1990. – 167 с.
72. Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года [текст] (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 июня 2008 г. № 877-р)

73. Титов В.В. Оптимизация принятия решений в управлении производством [текст] / В.В. Титов. – Новосибирск: Наука, 1981. – 271 с.
74. Ткаченко В. Я. Организация и методы транспортного строительства [текст] / В. Я. Ткаченко. - Новосибирск : СГУПС, 2007. - 318 с.
75. Ткаченко В. Я. Разработка и сравнение вариантов организации строительства железной дороги: метод. указания и пример по курс. и дипл. проектированию [текст] / В. Я. Ткаченко, А. А. Комаров ; Сибирский государственный университет путей сообщения. - Новосибирск : СГУПС, 1998. - 49 с.
76. Ткаченко В. Я., Малов В. Ю. Северо-Российский транспортный коридор – приоритетный объект развития опорной транспортной сети страны [текст] // Транспортное строительство. - 2007 г. - №4.
77. Ткаченко В. Я., Малов В. Ю. Сухопутный транспорт Сибири. Формирование опорной сети железных и автомобильных дорог [текст] / Новосибирск, 2003 г.
78. Ткаченко В. Я., Перцев В. П., Варнавский В. Г. и др. Оценка эффективности инвестиций в проекты транспортного строительства [текст] / Новосибирск: «Наука», 2004 г. – 334 с.
79. Ткаченко В.Я., Матвиенко В.С. Организация железнодорожного строительства: Учебное пособие [текст] / В.Я. Ткаченко, В.С. Матвиенко.– Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2000. – 215 с.
80. Ткаченко В.Я., Щербаков А.И. Экономика строительства: Учебное пособие [текст] / В.Я. Ткаченко, А.И. Щербаков. - Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2002. – 283 с.
81. Ткаченко В.Я., Малов В.Ю. Северо-Сибирская магистраль как национальный транспортный приоритет [текст] // Вестник Евразийского транспортного союза. "Россия в системе международных транспортных коридоров: современное состояние, проблемы, перспективы": (По материалам Круглого стола,

- проведенного Мин. транс. РФ и ЕТС 25 фев. 2005 г.). - 2005. - Вып. № 1. - С. 191-196.
82. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года [текст] / Дороги России. №1, №3, 2005 г.
83. Указания по организации и технологии поточного строительства новых железных линий в равнинных и среднехолмистых районах. [текст] ВСН 30-59. -М.: Оргтрансстрой, 1960. – 98 с.
84. Хонко Я. Планирование и контроль капиталовложений [текст] / Я. Хонко –М.: Экономика, 1987. –191 с.
85. Царьков В.А. Экономическая динамика и эффективность капитальных вложений [текст] /В.А. Царьков. – М.: Лексикон, 1997. – 103 с.
86. Чернышев М.А. Муниципальная экономика: логистическая концепция [текст] / М.А. Чернышев. – Ростов–н/Д: РГСУ, 1998.– 229 с.
87. Четыркин Е.М. Вероятность и статистика [текст] / Е.М. Четыркин, И.Л. Калихман. – М.: Вероятность и статистика, 1982. – 319 с.
88. Шиханов Р. Ф. Методологические основы автоматизированного проектирования организации строительства железных дорог [текст] - Транспортное строительство, №11, 1984 г.
89. Экономические изыскания и основы проектирования железных дорог. Учебник для вузов железнодорожного транспорта [текст] / Б. А. Волков, И. В. Турбин, Е. С. Свинцов, Н. С. Лобанова: Под ред. Б. А. Волкова. - М.: Маршрут, 2005 . - 408 с.
90. Эпельцвейг Г.Я. О возможностях реализации автоматических режимов поиска эффективных проектных решений сложных объектов с использованием системы «Форпроект–1» [текст] / Г.Я. Эпельцвейг // Проблемы эффективности разработки систем автоматизированного проектирования (САПР). –М., 1978. –С. 28–36.

91. Официальный сайт ОАО «РЖД» [электронный ресурс] – режим доступа: www.rzd.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ А. СПРАВКИ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ



РОСЖЕЛДОР

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**“СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ” (СГУПС)**

630049, г. Новосибирск-49, ул. Д. Ковальчук, 191
тел.: (383) 328-04-70, 328-05-75
факс: (383) 226-79-78
e-mail: public@sutp.ru
http://www.sutp.ru

13.05.14 № 856

на № _____ от _____

В диссертационный совет Д 218.005.12 в Московском государственном университете путей сообщения (МИИТ) по адресу 127994, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9

АКТ О ВНЕДРЕНИИ
результатов диссертационной работы
Ольховикова Сергея Эдуардовича

Основные результаты диссертационной работы Ольховикова Сергея Эдуардовича на тему «Экономическая оценка организации строительства новых железных дорог», используются в учебном процессе СГУПС в курсе дисциплин «Управление качеством» и «Финансовый анализ».

Дисциплины входят в основную образовательную программу специальностей «Экспертиза и управление недвижимостью», «Экономика и управление на предприятии (строительство)», направления «Строительство» и «Менеджмент» факультета «Промышленное и гражданское строительство».

В дисциплинах используются следующие части диссертационной работы: определение коммерческой, бюджетной и общественной эффективности методов организации строительства железнодорожных магистралей, выявление экономического эффекта от сокращения сроков сооружения железнодорожных линий строительными организациями.

Проректор по учебной работе,
к.т.н., доцент

Декан ф-та «Промышленное и гражданское
строительство»,
к.т.н., доцент



А.А. Новоселов

К.Л.Кунц

Исп. Колтунова Анна Анатольевна. т. 8(383)3280457

Изд-во СГУПС. Тираж 500 экз. Заказ № 2752

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ

ИНСТИТУТ
ЭКОНОМИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИЭОПП СО РАН)

Проспект Академика Лаврентьева, 17
Новосибирск, 630090
тел.(383) 330-05-36, факс (383) 330-25-80
E-mail: ieie@ieie.nsc.ru

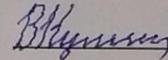
ОКПО 03533889, ОГРН 1025403658697
ИНН/КПП 5408100152/540801001

№ 15370-

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭОПП СО РАН

академик

 В.В. Кулешов

" 22 " мая 2014 г.

СПРАВКА

об использовании результатов диссертационного исследования
С.Э.Ольховикова "**Экономическая оценка организации строительства
новых железных дорог**", представленного им на соискание учёной степени
кандидата экономических наук по специальности 08.00.05 – Экономика и
управление народным хозяйством (экономика, организация и управление
предприятиями, отраслями и комплексами – строительство)

Ольховиковым С.Э. разработана методика оценки коммерческой
эффективности организации строительства железнодорожных линий для
участников реализации инвестиционного проекта позволяющая повысить
эффективность проекта организации строительства (ПОС). Коммерческая
эффективность определяется при сравнении вариантов ПОС новых железных
дорог для ОАО «РЖД», а также для других частных инвесторов.
Общественный эффект проекта определяется его влиянием на экологическую
обстановку, социальную сферу, политические и военно-стратегические
интересы, а также на экономику государства в целом.

В сфере эксплуатации железнодорожной линии выделились
транспортные и «внетранспортные» эффекты, обусловленные вводом во
временную и постоянную эксплуатацию этапов строительства и линии в
целом.

В качестве транспортного эффекта рассчитан эффект от грузовых
перевозок. «Внетранспортный» эффект, возникающий за пределами

транспортных организаций, включил в себя экономические эффекты от сокращения работы местного транспорта, от снижения оборотных средств при ускорении доставки грузов и сокращении межнавигационных запасов, от создания и развития новых и существующих предприятий при снижении стоимости их продукции, а также от уменьшения времени в пути пассажиров.

Результаты диссертационного исследования Ольховикова С.Э. использованы в работах Института для обоснования необходимости ускоренного сооружения Северосибирской железной дороги как центрального звена Северо-Российской Евразийской широтной транспортной магистрали.

Заведующий сектором анализа и прогнозирования
развития проблемных регионов Сибири
Д.Э.Н.



Подпись удостоверяю
Зав. канцелярией *А.И.С.*