

УДК 681.5
ББК 65.050

ВЫБОР ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ ТРАНСФЕРЕ ЗАПАДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОТРАСЛИ ТРАНСПОРТНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ¹

Акинфиев В. К.²

*(Учреждение Российской академии наук
Институт проблем управления РАН, Москва)*

В работе исследуется задачи выбора параметра «степень локализации» при трансфере высокоэффективных западных транспортных технологий. Данный тип инвестиционных проектов относится к многоцелевым проектам, участники которого преследуют свои цели, эффективность достижения которых должна быть оценена. Предложена схема согласования интересов участников проекта, основанная на модели минимизации суммы компромиссов.

Ключевые слова: трансфер западных технологий, степень локализации производства, многоцелевые инвестиционные проекты.

1. Введение

Стратегической целью инновационного развития ОАО «РЖД» является повышение эффективности деятельности при постоянном росте качества предоставляемых услуг, высоком уровне инноваций и безопасности перевозок. Одно из направлений инновационного развития компании связывается с повыше-

¹ Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ, проект №12-08-13175/12

² Акинфиев Валерий Константинович, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник (akinf@ipu.ru).

нием эффективности работы на основе внедрения новейших методов и средств управления, высокоэффективных транспортных технологий, технических средств и подвижного состава.

Сегодняшнее состояние технологий и технических средств ОАО «РЖД» характеризуется высоким износом основных фондов и наличием значительного количества устаревших образцов, что приводит к существенному отставанию в техническом развитии по сравнению с железными дорогами США и ряда стран Европы [4]. Сравнение применяемых транспортных технологий, технических средств и подвижного состава в ОАО «РЖД» с зарубежными аналогами показывает существенное отставание по ключевым показателям характеристик вагонов, локомотивов, электротехнических и электронных устройств и др.

Стратегией развития железнодорожного транспорта до 2030 года на период 2008-2015 годов предусматривается объем инвестиций на модернизацию и развитие железнодорожного транспорта в размере более 4000 млрд. рублей [4].

Модернизация железнодорожного транспорта в области внедрения высокоэффективных транспортных технологий связана, прежде всего, с международным научно-техническим сотрудничеством, которое осуществляет ОАО «РЖД» по направлениям существенного отставание уровней технического и технологического развития компании от мирового уровня. Приоритетом международным сотрудничества является трансферт технологий, в том числе в области разработки современно-го подвижного состава и путевой техники.

В этой связи следует отметить крупнейшую в мире международную выставку транспортных технологий «INNOTRANS», которая проходит ежегодно в берлине (германия), где представлены все мировые лидеры в области инноваций и производства техники для железнодорожного транспорта. Последние годы ОАО «РЖД» заключила ряд контрактов с ведущими мировыми производителями передовой ж/д техники и технологии, среди них следует отметить контракты с немецким концерном SIEMENS и с французским ALSTOM TRANSPORT [4].

Так высокоскоростные поезда «Сапсан», производимые концерном SIEMENS, закупаются в Германии с 2009 г. Такое решение продиктовано простой экономической логикой: потребность в них не превышает нескольких десятков составов, отечественных аналогов этим поездам пока нет, а ради такого количества организовывать производство в России «с нуля» нецелесообразно.

Если потребность ОАО «РЖД» в транспортных технологиях или в технике значительная, то вопрос локализации иностранного производства на российской территории становится актуальным. В этом смысле проект производства электропоезда «Ласточка» является хорошим примером. Потребность в электричках нового поколения в России весьма существенна, поэтому в 2011 года ОАО «РЖД», ЗАО Группа Синара и концерн «Сименс АГ» подписали контракт на поставку 1200 вагонов электропоездов «Ласточка» (типа «Desiro RUS») для РЖД с 2015 по 2020 гг. Общая стоимость контракта составит более 2,1 млрд. евро.

Производство «Ласточек» будет организовано на ООО «Уральские локомотивы». Согласно контракту в течение 2015 года «Уральские локомотивы» выпустят 30 пятивагонных электропоездов. Первоначально глубина локализации составит 35%, по мере выполнения контракта уровень локализации будет доведен до 80%. В кооперационных поставках комплектующих компонентов будут участвовать более 80 российских предприятий. При реализации этого масштабного проекта только на «Уральских локомотивах» планируется создать около 1500 новых рабочих мест. С учетом планов по локализации производства компонентов, численность работников, занятых в рамках машиностроительного кластера Свердловской области, может быть увеличена еще на 10 тысяч специалистов.

Следует отметить, что последние годы темпы реализации инвестиционных проектов по локализации иностранных технологий существенно увеличились. Так, например, «Трансмашхолдинг» реализует масштабную программу стратегического партнерства с Alstom Transport. В соответствии с достигнутыми договоренностями, Alstom Transport взял на себя обязательство

оказывать Трансмашхолдингу поддержку в модернизации входящих в его состав заводов и разработке нового поколения железнодорожной техники для российского рынка. Принято решение о вхождении французской компании в капитал российского холдинга. Создана совместная инжиниринговая компания – ООО «Технологии рельсового транспорта», целью которой является разработка новых моделей подвижного состава для российского железнодорожного транспорта. Новая компания также призвана заниматься созданием в России центров компетенции по разработке новых продуктов на базе ноу-хау, которыми обладают стороны.

Кроме этого в Пензе начал строиться завод по производству дизельных двигателей большой мощности с финской компанией Wartsila Corporation. Есть примеры подобного сотрудничества и с североамериканскими компаниями, в том числе с корпорацией Amsted Rail Company реализуются проекты по производству в России железнодорожных кассетных подшипников, а также по выпуску грузовых вагонных тележек Motion Control, с компанией Caterpillar планируются к реализации проекты в области локомотивостроения.

Особенно активную позицию на российском рынке занимает Siemens, который в ближайшие годы планирует реализацию инвестиционной программы по созданию полной технологической линейки - от НИОКР до сервисного обслуживания производимой техники. Программа предусматривает организацию порядка 10 новых производств, на которых будет создано 4 тыс. рабочих мест [4].

Реализация таких проектов очень полезна для ОАО «РЖД» и экономики страны в целом. Во-первых, такие проекты вносят существенный вклад в развитие современной высокотехнологичной железнодорожной индустрии в России, в том числе и со значительным экспортным потенциалом для нужд всего «Пространства-1520». Во-вторых, происходит эффективная взаимная адаптация опыта и знаний зарубежных и отечественных компаний.

Одной из ключевых проблем при организации таких проектов является выбор оптимального параметра степень локализа-

ции производства высокоэффективных транспортных технологий и подвижного состава.

Параметр «степень локализации производства» γ может быть определен по следующей формуле:

$$\gamma = \frac{C - I}{C}, \text{ где: } C - \text{внутризаводская полная себестоимость}$$

серийного изготовления образца на российских предприятиях, I - стоимость закупок технологии и комплектующих иностранного производства в пересчете на единицу продукции.

Заметим, что выбор данного параметра является сложной задачей и зависит от большого количества данных, полученных в результате глубокого экономического, технического и маркетингового анализа и проработки вариантов инвестиционных проектов организации и размещении производства.

2. Постановка проблемы и подходы к решению

Рассмотрим постановку исследуемой задачи более подробно.

1. Пусть имеется множество образцов высокоэффективных транспортных технологий и подвижного состава (например, локомотивов), предлагаемых различными зарубежными компаниями – лидерами в данной области.

Каждый образец имеет:

– Набор технических и эксплуатационных параметров. Например, для тепловозов это мощность по дизелю (кВт), нагрузка от оси на рельсы (кН), колесная формула, сила тяги при трогании с места (кН), мощность длительного режима (кВт), конструкционная скорость (км/ч), тип электрической передачи, тип привода и др.

– Экономическими параметрами (стоимость образца, затраты на его эксплуатацию и др.)

2. Каждая компания может предлагать **несколько вариантов контрактов** с российской стороной, отличающихся условиями, в том числе **степенью локализации** технологии, включая следующие варианты:

– Продажа готовых образцов – степень локализации равна нулю.

– Сборка образца на российской территории и российским производителем с использованием в основном узлов и агрегатов зарубежного производства (двигатели, система управления и пр.) – степень локализации находится в интервале до 50%.

– Производство зарубежного образца полностью на российской территории и российским производителем с использованием только ключевых компонент зарубежного производства – степень локализации находится в интервале 50% - 75%.

– Создание технологической цепочки – от НИОКР до производства и сервисного обслуживания производимой техники на российской территории – степень локализации находится в интервале 75% - 100%.

Задача заключается в выборе параметров наиболее эффективного образца транспортной технологии или подвижного состава из имеющихся предложений и, одновременно, варианта локализации его производства на российской территории. В работе предлагается использовать в качестве интегрального показателя оптимальности выбора показатель «Стоимость жизненного цикла» [3].

Предлагаемая общая схема решения задачи включает три этапа (рис. 1).

Этап 1. Предварительный отбор образцов высокоэффективных транспортных технологий и их параметров, предлагаемых зарубежными компаниями на основе **многокритериальных методов**, включая оценку степени их инновационности и перспектив использования на российском рынке. При этом желателен выбор нескольких альтернативных вариантов.

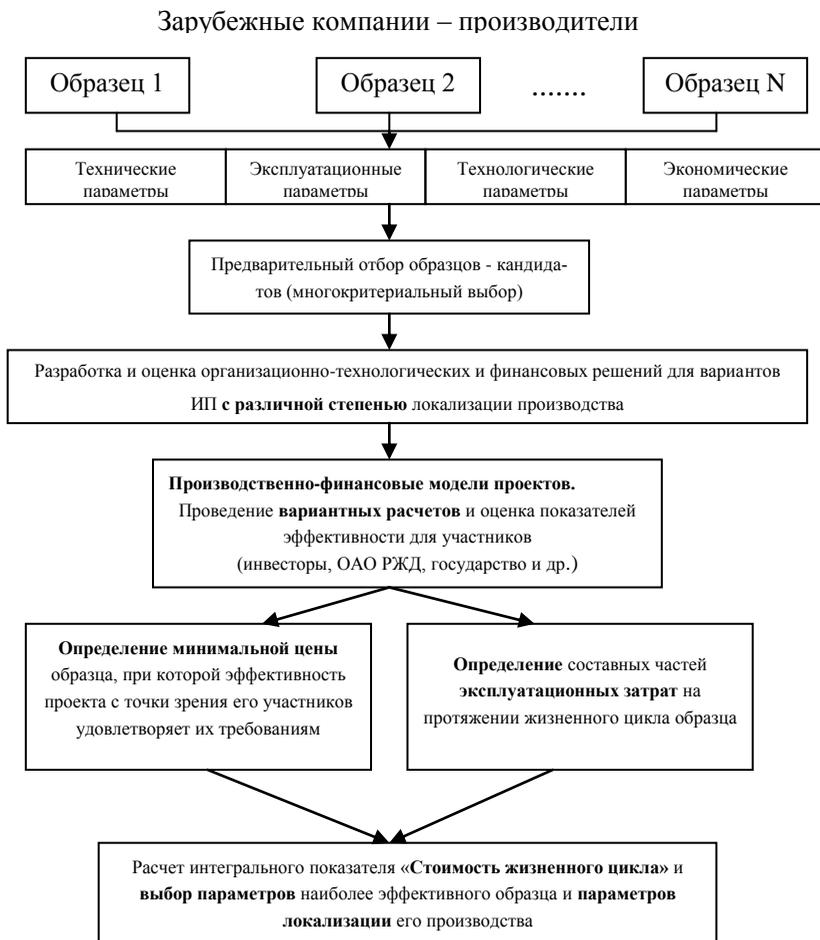


Рис. 1 Общая схема решения задачи

Этап 2. Оценка организационно-технологических и финансовых решений по реализации инвестиционных проектов локализации производства. Построение производственно-финансовых моделей проектов, проведение вариантных расчетов и оценка показателей их эффективности для его участников. Расчет оптимального параметра «Степень локализации» произ-

водства (для каждого альтернативных вариантов – кандидата) исходя из потребности ОАО РЖД, возможности реализации на внешних рынках, экономической эффективности и целесообразности с точки зрения ОАО РЖД и других участников и заинтересованных сторон.

Заметим, что каждый вариант это крупный инвестиционный проект, который должен быть всесторонне проработан и просчитан с разных позиций (коммерческая, бюджетная и народнохозяйственная эффективность). При этом может варьироваться схема финансирования проекта, включая варианты участия инвесторов (российских и иностранных). Данный этап предполагает построение модели компании – производителя, включая производственно-финансовая модель проекта создания нового производства. Методика построения производственно-финансовых моделей с использованием программного комплекса ТЭО-ИНВЕСТ подробно изложена в [1, 5].

Этап 3. Окончательный выбор образца и варианта локализации его производства на российской территории по совокупности рассчитанных и оцененных характеристик на основе интегрального показателя «Стоимость жизненного цикла». Этап включает определение минимальной цены образца, при которой эффективность проекта с точки зрения его участников удовлетворяет их требованиям, определение составных частей эксплуатационных затрат на протяжении жизненного цикла образца и расчет интегрального показателя «Стоимость жизненного цикла» и выбор параметров наиболее эффективного образца и параметров локализации его производства

Заметим, что взаимосвязанное решение исследуемой задачи по выбору параметров высокоэффективных транспортных технологий для различных типов (сегментов) технологий (например, магистральные, маневровые и прочие типы тепловозов) позволяет сформировать раздел «Дорожной карты» инновационного и технологического развития ОАО РЖД.

3. Задача выбора параметра «степень локализации» по критерию минимизации показателя «стоимость жизненного цикла».

Для оценки эффективности инновационных мероприятий и закупки технологий и технических средств на железнодорожном транспорте используется показатель – стоимость жизненного цикла (Life Cycle Cost – LCC). Показатель LCC с экономической точки зрения характеризует эффективность и конкурентоспособность технологий и технических средств и включающая все затраты потребителя при их использовании.

Как правило, рост уровня инновационности и качества образца технологий и технических средств сопровождается снижением эксплуатационных расходов и ростом затрат на его закупку. Поэтому новый подвижной состав и сложные технические системы железнодорожного транспорта, хотя и могут на протяжении срока службы иметь более высокую первоначальную стоимость, должны обеспечивать значительно более низкие эксплуатационные расходы по сравнению с существующей техникой.

Стоимость жизненного цикла технического средства включают все затраты потребителя, связанные с его приобретением и владением им, то есть цену приобретения, сопутствующие единовременные расходы, а также эксплуатационные издержки за весь срок службы и расходы на утилизацию.

Годовые эксплуатационные расходы – текущие затраты на эксплуатацию подвижного состава и сложных технических систем – рассчитываются в соответствии с номенклатурой доходов и расходов по видам деятельности ОАО «РЖД» и состоят из затрат [3]:

- на энергоресурсы и расходные материалы;
- на содержание эксплуатационного персонала;
- на чистку и мойку подвижного состава;
- на техническое обслуживание, текущие, капитальные и неплановые ремонты.

Затраты на энергоресурсы – электроэнергию или дизельное топливо являются основной составляющей годовых эксплуатационных расходов для тягового подвижного состава. Эти издержки включают в себя плату за использование энергоресурсов

в поездной и (или) внепоездной работе, а также для обогрева тягового подвижного состава при его «отстое», для вентиляции локомотивного оборудования и т.п. К расходам на эксплуатацию относятся также затраты на экипировочные материалы (смазку, воду для охлаждения дизеля, песок, используемый для повышения сцепления колес с рельсами и т.д.).

Годовые эксплуатационные расходы на ремонт включают затраты:

- текущий ремонт и обслуживание, включая расходы по оплате труда;
- маневровую работу на станциях;
- экипировку локомотивов и пассажирских вагонов;
- капитальный и неплановый ремонт подвижного состава и сложных технических систем;

Стоимость жизненного цикла рассчитывается по формуле:

$$(1) \quad LCC = C + \sum_{t=1}^T OC_t \cdot \alpha_t - LC_T \cdot \alpha_T$$

Где: C – стоимость приобретения серийного образца техники (отпускная цена производителя); OC_t – годовые расходы на его эксплуатацию; LC_T – ликвидационная (утилизационная) стоимость образца техники; α_t – коэффициент дисконтирования; t – текущий год эксплуатации; T – конечный год эксплуатации. T устанавливается в соответствии с техническими требованиями или иной документацией (в том числе и учетной политикой предприятия, на балансе которого числится образец техники).

Как правило, инновационный образец обладает более высокой надежностью, требует меньшее количество ремонтов и высокой энергоэффективностью (снижение эксплуатационных затрат за счет экономии потребления энергоресурсов) по сравнению с существующими образцами. Выбор параметра «Степень локализации» при производстве образца техники или технологии влияет на все составляющие, входящие в формулу расчета параметра стоимости жизненного цикла/

Себестоимость производства и отпускную цену изделий производителя. Влияние имеет сложный характер. При увеличении параметра «Степень локализации» как правило можно ожидать снижение прямых затрат на производство за счет более низкой стоимости труда, материалов и энергоносителей на российской территории и меньших транспортных издержек и

таможенных платежей, однако при этом возрастает финансовая нагрузка на предприятие за счет оплаты лицензий и обслуживания долговой нагрузки.

Эксплуатационные расходы у приобретателя технологии (ОАО РЖД), в том числе, на стоимость капитального, текущего ремонт и обслуживания. Чем выше параметр «Степень локализации», тем, как правило, меньше эти затраты вследствие наличия отечественных мощностей по производству деталей и агрегатов для ремонта, а также соответствующих специалистов.

Очевидно, что стоимость жизненного цикла образца технологии или подвижного состава при прочих равных условиях уменьшается при снижении отпускной цены производителя. В этой связи возникает задача минимизации цены производителя за счет выбора параметров и вариантов реализации инвестиционных проектов организации производства техники на российских предприятиях и на российской территории.

В таблице 1 приведен условный пример, иллюстрирующий зависимость показателя LCC от выбора варианта закупки образца техники и степени локализации его производства на российской территории.

Таблица 1. Зависимость показателя LCC от выбора варианта закупки образца техники

Вариант	C	$\sum_{t=1}^T OC_t \cdot \alpha_t - LC_T$	LCC
Серийный отечественный локомотив	4200	7000	11200
Инновационный зарубежный локомотив	5000	5500	10500
Инновационный зарубежный локомотив. Производство с 25% локализацией в РФ	5200	5500	10700
Инновационный зарубежный локомотив. Производство с 75% локализацией в РФ	4500	5000	9500

Как видно из таблицы, минимальное значение показателя LCC соответствует вариант производства инновационного зарубежного локомотива с 75% локализацией на территории РФ.

Рассмотрим формализованную постановку задачи. Пусть:

i - индекс образца технологии или технического средства;

γ_i - степень локализации производства i - образца на российской территории;

$P_i(\gamma_i)$ - стоимость образца для покупателя при степени локализации γ_i ;

j - индекс участника проекта;

η_{ij} - условия участия в проекте по локализации i - образца.

Условия участия могут задавать различное распределение долей в уставном капитале проекта, условия привлечения кредитных ресурсов и пр., что, в конечном итоге, влияет на показатели, характеризующие эффективность участия в проекте и, соответственно, на выбор γ_i .

Задача заключается в минимизации показателя LCC (характеризует конкурентоспособность и эффективность образца продукции для ОАО РЖД)

$$(2) \quad LCC(\gamma_i, \eta_i, p_i) \rightarrow \min$$

При ограничениях на допустимый показатель LCC :

$$(3) \quad LCC(\gamma_i, \eta_i, p_i) \leq LCC_0$$

Где LCC_0 - показатель «Стоимость жизненного цикла» образца при $\gamma_i = 0$

При ограничениях на допустимые показатели эффективности проекта для его участников:

$$(4) \quad NPV_j(\lambda_i, \eta_{ij}, p_i) \geq NPV_j^*$$

Где NPV_j^* - показатель чистого дисконтированного дохода (или любой другой набор показателей), характеризующих желательную (приемлемую) эффективность проекта для его участников.

Решение задачи включает определение **минимальной стоимости жизненного цикла** изделия, при которой эффектив-

ность проекта удовлетворяет требованиям его участников (3) – (4). Общая схема решения данной задачи приведена на рис. 2.

Рассмотрим сначала вариант, когда эффективность проекта оценивают две группы участников – потребители продукции (ОАО РЖД) и инвесторы.

Метод решения данной задачи состоит в сравнении и выборе вариантов инвестиционной программы на основе оценки показателей их эффективности, рассчитанных с использованием компьютерной производственно-финансовой модели инвестиционного проекта локализации производства продукции (рис. 2).

В качестве параметра модели выступает степень локализации производства, а в качестве варьируемой переменной – отпускная цена продукции. Для поиска решения задачи могут быть использованы различные переборные алгоритмы и методы оптимизационно-имитационного подхода [1, 2].

Таблица 2. Зависимость показателя IRR от выбора степени локализации и цены продукции

Отпускная цена продукции - C	Вариант локализации			
	1 (25%)	2 (50%)	3 (75%)	4 (100%)
5000	17%	21%	24%	19%
4900	16%	19%	21%	17%
4700	14%	16%	18%	15%
4500	12%	14%	15%	13%

В таблице 2 приведен иллюстративный пример, показывающий связь между эффективностью проекта локализации для инвестора (показатель внутренней нормы доходности в %), выбранным вариантом локализации и стоимостью приобретения серийного образца техники (отпускная цена производителя). Если, например, минимально приемлемая для инвесторов эффективность проекта по показателю внутренней нормы доходности (IRR) составляет 15% (ограничение (4)), то минимальная отпускная цена продукции и, соответственно, показатель LCC (критерий (2)) достигается при выборе варианта закупки образ-

ца техники и степени локализации его производства на российской территории равной **75%**.

Производственно-финансовая (имитационная) модель инвестиционного проекта создания производства образца с различной степенью локализации может быть реализована с использованием программного комплекса ТЭО-ИНВЕСТ. ТЭО-ИНВЕСТ позволяет построить производственно-финансовую модель действующего или вновь создаваемого предприятия, с помощью которой оценивать производственные и финансовые планы предприятия, проводить сценарный анализ управленческих решений и выбирать наиболее эффективные из них, выбирать оптимальную схему финансирования проекта и проводить расчет показателей эффективности вариантов проекта [5]. К настоящему времени накоплен большой опыт использования ТЭО-ИНВЕСТ для моделирования и оценки инвестиционных проектов в различных отраслях промышленности, включая машиностроение [1,2].

4. Выбор параметра локализации с учетом согласования интересов участников проекта

Рассмотрим теперь общий случай данной задачи, представленный на рис. 2. Эта задача является достаточно сложной, так как связана с согласованием интересов всех участников проекта, которые имеют, как правило, противоречивые цели.

Таким образом, минимальная стоимость жизненного цикла образца зависит от достижения компромисса, при котором эффективность проекта с точки зрения его участников удовлетворяет их требованиям. Данный тип инвестиционных проектов относится к **многоцелевым проектам**, участники которого преследуют свои цели, эффективность достижения которых должна быть оценена. Проанализируем цели участников проектов рассматриваемого типа.

– **Потребители продукции (ОАО РЖД)** заинтересованы в приобретении образцов технологии и техники с минимальным значением *LCC*, то есть, в таком **показателе степени локализации**, который обеспечит максимальное снижение отпускной цены изделия и издержек при его эксплуатации. Это позволяет повысить эффективность деятельности Компании. Кроме этого

ОАО РЖД может участвовать в проекте в качестве одного из инвесторов.

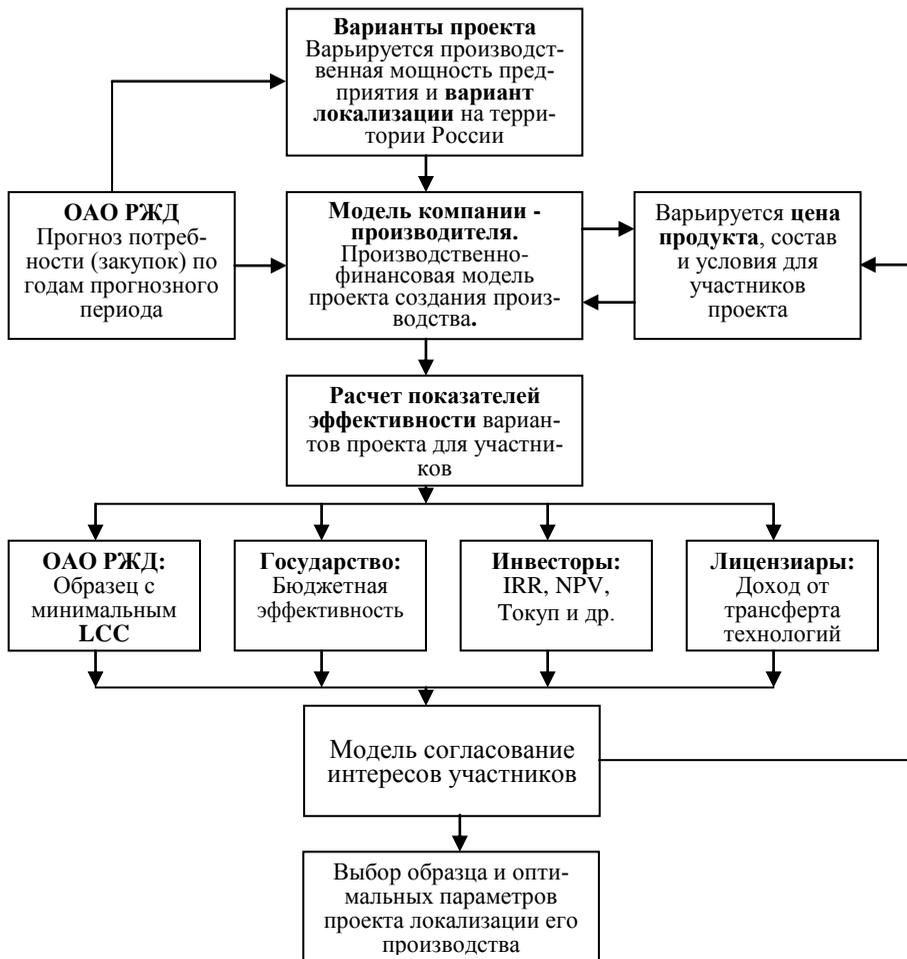


Рис. 2 Выбор параметра локализации с учетом согласования интересов участников проекта

– **Государство** заинтересовано в **максимизации показателя степени локализации**. **Государство** получает эффект в виде дополнительных налоговых поступлений, создания новых

высокотехнологических рабочих мест, модернизации промышленных предприятий на основе современных технологий. Интегральная оценка бюджетной и народнохозяйственной эффективности проекта локализации производства на российской территории должна включать также оценку эффектов от реализации проекта в смежных отраслях промышленности и на транспорте.

– **Инвесторы** заинтересованы в максимизации отдачи на вложенный капитал (NPV, IRR), при этом, естественно, не заинтересованы в снижении отпускной цены изделия и показателя *LCC*.

– **Иностранные компании (лицензиары)** получают доход от продажи лицензий, передачи технологий, продажи оборудования и комплектующих узлов собственного производства. При этом они заинтересованы в заключение контрактов, предусматривающих максимальную стоимость своих услуг и поставок и, соответственно, не очень заинтересованы в **максимизации показателя степени локализации**. Кроме этого лицензиары может участвовать в проекте в качестве одного из инвесторов.

– **Российские компании – производители** получают прибыль от организации нового производства, приобретают новые компетенции и современные технологии производства и управления, что способствует увеличению финансовых показателей их работы, росту конкурентоспособности и рыночной стоимости. Они заинтересованы в **максимизации показателя степени локализации**, при этом не очень заинтересованы в снижении отпускной цены изделия и показателя *LCC*. Кроме этого компании – производители могут также участвовать в проекте в качестве одного из инвесторов.

Заметим, что в зависимости от предъявляемых требований к показателям эффективности, характеризующих цели различных участников проекта, неравенство (4) может не выполняться не для одного варианта инвестиционного проекта локализации производства.

Как показано выше, целевые функции участников проекта не совпадают и противоречивы. Принятие решения о выборе

образца транспортной технологии или подвижного состава и варианта локализации его производства на российской территории может основываться только на согласовании и достижении баланса интересов участников проекта (рис. 2).

В качестве модели согласования интересов может быть использован метод минимизации суммы компромиссов участников. Метод основан на сворачивании числовых и нечисловых оценок эффективности проекта участниками в интегральный показатель эффективности каждого участника, который выражает консенсус экспертов, менеджеров и руководства компании – участника.

Пусть ψ_j - оценка интегрального показателя эффективности и пусть ψ_j задается на интервале $[0, 10]$. Величина ψ_j для различных вариантов локализации производства различна. Оценка компромисса участника при выборе варианта инвестиционного проекта, отличного от варианта локализации с максимальным значением ψ_j^{\max} , вычисляется как разность между ψ_j^{\max} и ψ_j , соответствующая различным вариантам локализации. Выбирается вариант с минимальной суммой компромиссов участников - $\min \sum_{j=1}^N (\psi_j^{\max} - \psi_j)$.

Рассмотрим иллюстративный пример выбора компромиссного решения. Участники проекта (заинтересованные стороны) оценивают четыре варианта реализации инвестиционного проекта производства инновационного зарубежного локомотива с различной степенью локализацией на территории РФ. Каждый участник оценивает представленные варианты по десятибалльной шкале в соответствии со своими предпочтениями. В таблице 3 приведены оценки эффективности варианта для участников. Из приведенных данных видно, что варианты, соответствующие максимальному предпочтению каждого участника не совпадают.

Таблица 3. Оценка эффективности вариантов для участников

Участник проекта	Вариант локализации			
	1 (25%)	2 (50%)	3 (75%)	4 (100%)
Государство	2	5	8	10
Лицензиар	10	5	7	4
Инвестор	6	10	8	5
ОАО РЖД	3	6	10	6

В таблице 4 приведены результаты оценка степени компромисса участников при выборе варианта проекта локализации. Чем больше это значение, тем выше уровень компромисса.

В данном случае следует выбрать вариант проекта локализации **3 (75%)**, который соответствует минимальной сумме компромиссов участников проекта.

Таблица 4. Оценка степени компромисса участников проекта и выбор варианта локализации

Участник проекта	Вариант локализации			
	1 (25%)	2 (50%)	3 (75%)	4 (100%)
Государство	8	5	2	0
Лицензиар	0	5	3	6
Инвестор	4	0	2	5
ОАО РЖД	7	4	0	4
$\min \sum_{j=1}^N (\psi_j^{\max} - \psi_j)$	19	14	7	15

5. Заключение

В статье предложен подход и постановка задачи выбора параметра «степень локализации» при трансфере высокоэффективных западных транспортных технологий. Актуальность

постановки и решения данной задачи обусловлена важностью оптимизации процессов модернизации промышленного производства в России, освоению российскими предприятиями производства инновационных и высокоэффективных образцов техники и технологии. Как было показано ранее, существенный прогресс в этой области в России наблюдается в области транспортного машиностроения, в частности, в интересах крупнейшей российской компании ОАО РЖД.

Предложен метод решения задачи выбора образца и варианта локализации его производства на российской территории, который включает определение минимальной цены образца, при выполнении заданных ограничений задачи. Метод включает также определение составных частей эксплуатационных затрат на протяжении жизненного цикла образца и расчет интегрального показателя «стоимость жизненного цикла», который используется для окончательного выбора образца и параметров локализации его производства.

Показано, что минимальная стоимость жизненного цикла образца зависит от достижения компромисса, при котором эффективность проекта с точки зрения его участников удовлетворяет заданным требованиям. Данный тип инвестиционных проектов относится к многоцелевым проектам, участники которого преследуют свои цели, эффективность достижения которых должна быть оценена. Предложена схема согласования интересов участников проекта, основанная на модели минимизации суммы компромиссов.

Приведены числовые примеры, иллюстрирующие существо исследуемой задачи и предлагаемые методы ее решения.

Литература

1. АКИНФИЕВ В. К. Управление развитием интегрированных промышленных компаний: теория и практика (на примере черной металлургии). – М.: ЛЕНАНД, 2011.- 224 с.
2. АКИНФИЕВ В. К., ЦВИРКУН А. Д Проблемы управления инвестициями. Программный комплекс «ГЭО-ИНВЕСТ» // Проблемы управления. – 2013. - № 3. - С. 32 – 40.

3. Методика определения стоимости жизненного цикла и лимитной цены подвижного состава и сложных технических систем железнодорожного транспорта. Утверждена распоряжением ОАО «РЖД» (№2459р от 27.12.2007)
4. Программа инновационного развития ОАО «РЖД» на период до 2015 года. Утверждена советом директоров ОАО «РЖД» (протокол №13 от 24.06.2011)
5. ЦВИРКУН А. Д., АКИНФИЕВ В. К. Бизнес-план. Анализ инвестиций. Методы и инструментальные средства. - М.: Осъ-89, 2009. - 320 с.

CHOICE OF INVESTMENT PROJECTS OF WEST TRANSPORT TECHNOLOGY TRANSFER

Valerij Akinfiev, Institute of Control Sciences of RAS, Moscow, Doctor of Science, professor (*akinf@ipu.ru*).

Abstract: We consider a choice problem "degree of localization" with a transfer of western transport technologies. This type of investment projects related to the multi-purpose projects, whose participants have an own goals, the effectiveness of the achievement of which should be evaluated. A scheme for coordinating the interests of project participants based on the model of minimizing the sum of compromises.

Keywords: transfer of Western technology, the degree of localization, multi-purpose investment projects.