

УДК 681.5
ББК 65.050

ВЫБОР ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ ТРАНСФЕРЕ ЗАПАДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОТРАСЛИ ТРАНСПОРТНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ¹

Акинфиев В. К.²

(ФГБУН Институт проблем управления РАН, Москва)

В работе исследуются задачи выбора параметра «степень локализации» при трансфере высокоэффективных западных транспортных технологий. Данный тип инвестиционных проектов относится к многоцелевым проектам, участники которых 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 компании при постоянном росте качества предоставляемых услуг, высоком уровне инноваций и безопасности перевозок. Одно из направлений инновационного развития компании связывается с повышением эффективности работы на основе внед-

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

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

рения 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, наличием значительного количества устаревших образцов техники и их низкими техническими и эксплуатационными характеристиками. Сравнение применяемых транспортных технологий, технических средств и подвижного состава ОАО РЖД с зарубежными аналогами показывает существенное отставание по ключевым показателям вагонов, локомотивов, электротехнических и электронных устройств [4].

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 и внедрение высокоэффективных транспортных технологий связана прежде всего с международным научно-техническим сотрудничеством, приоритетом которого является трансферт технологий, в том числе в области разработки современного 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, среди которых 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 более 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 SIEMENS 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 уровень локализации составит 35%, по мере выполнения контракта уровень локализации будет доведен до 80%. В кооперационных поставках комплектующих компонентов будут участвовать более 80 российских предприятий.

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

Термин «Локализация производства» означает процесс переноса на территорию России технологий, их адаптацию и организацию сборочного производства образцов зарубежной техники с частичным изготовлением некоторых комплектующих узлов и деталей на российских предприятиях. Степень локализации производства характеризует долю затрат российских предприятий в общей себестоимости производства образца техники.

Параметр «степень локализации производства» γ в процентах принято определять по следующей формуле:

$$\gamma = \frac{C - I}{C} \times 100,$$

где C – 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 размещения 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.;

– экономические параметры (стоимость образца, затраты на его эксплуатацию и др.)

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 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 качестве интегрального показателя оптимальности выбора в работе используется показатель «Стоимость жизненного цикла» [3].

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

Этап 1. Предварительный отбор образцов транспортных технологий зарубежных компаний на основе многокритериальных методов, включая оценку степени их инновационности и перспектив использования на российском рынке. При этом желателен выбор нескольких альтернативных вариантов.

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» производства (для каждого альтернативных вариантов – кандидата) исходя из потребности ОАО РЖД, возможности реализации на внешних рынках, экономической эффективности и целесооб-

разности с точки зрения ОАО РЖД и других участников и заинтересованных сторон.

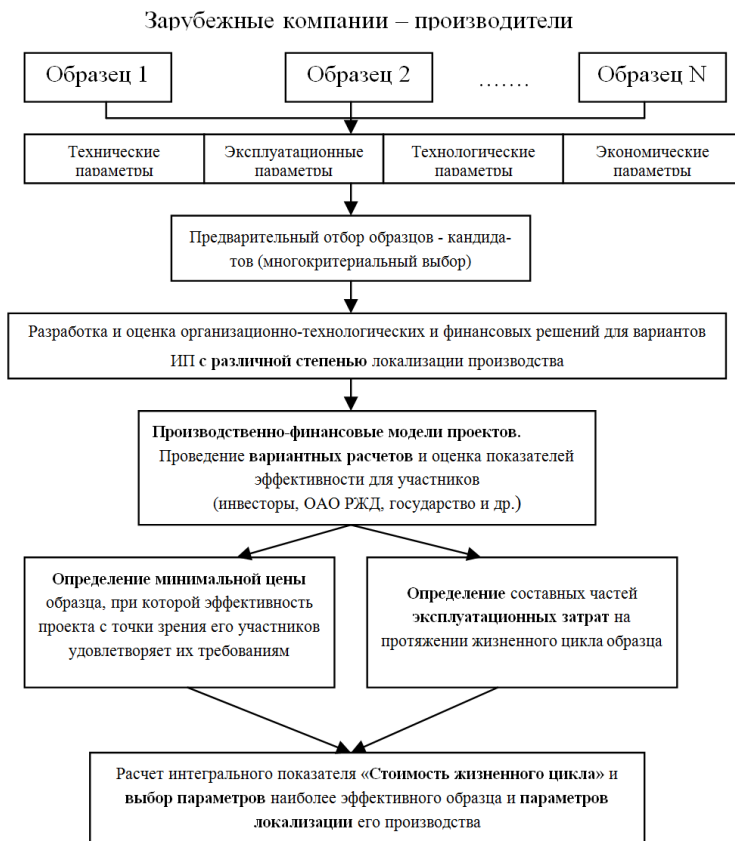


Рис. 1 Общая схема решения задачи

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 производственно-финансовой модели

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. Далее оцениваются эксплуатационные затраты на протяжении жизненного цикла образца и производится расчет показателя «Стоимость жизненного цикла», на основе которого и выбираются наиболее эффективный образец и параметры 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 включает 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 техниче-

ские 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 включает все затраты потребителя, связанные с его приобретением и владением им, т.е. 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 непланный 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 и энергоэффективностью (снижение эксплуатационных затрат за счет экономии потребления энергоресурсов) по сравнению с существующими образцами и требует меньшее количество ремонтов. 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 отпускная цена изделий производителя. Влияние имеет сложный характер. При увеличении параметра «Степень локализации» 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, минимальному значению 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 -го 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 -го образца.

Условия участия могут задавать различное распределение долей в уставном капитале проекта, условия привлечения кредитных ресурсов и пр., что, в конечном итоге, влияет на показате

тели, характеризующие эффективность участия в проекте и, соответственно, на выбор γ_i .

Задача заключается в минимизации показателя LCC (характеризует конкурентоспособность и эффективность образца).

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

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 эффективность 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 решения задачи могут быть использованы различные переборные алгоритмы и оптимизационно-имитационные методы поиска [1, 2].

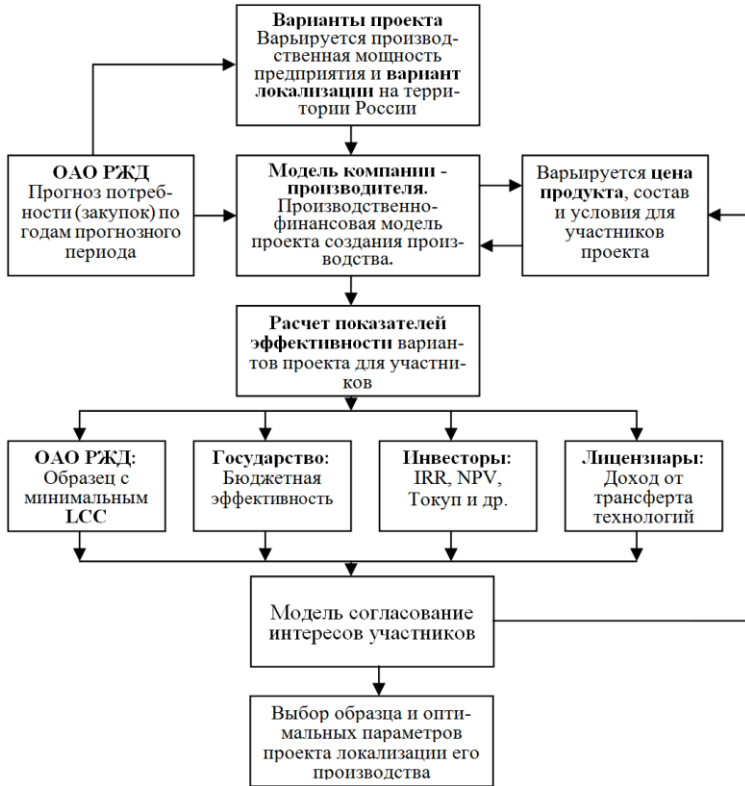


Рис. 2 Выбор параметра локализации с учетом согласования интересов участников проекта

В таблице 2 приведен иллюстративный пример, показывающий связь между эффективностью проекта локализации для инвестора (показатель внутренней нормы доходности в %), 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 образца техники и

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

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

Отпускная цена продукции – С	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%

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*, т.е. 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.

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 желают максимизировать отдачу на вложенный капитал (*NPV*, *IRR*), при этом, естественно, они 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 заключении контрактов, предусмат-

ривающих максимальную стоимость своих услуг и поставок и, соответственно, им не очень интересна максимизация показателя степени локализации. Кроме этого лицензиары могут 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 им не интересно снижение 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 ни 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).

Заметим, что методы выбора решений группой участников, имеющих различные предпочтения по отношению к альтернативным вариантам, рассматриваются в литературе по анализу групповых решений (Group decision analysis), в том числе в [6–8].

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 с максимальным значением ψ_j^{\max} , вычисляется как разность между ψ_j^{\max} и ψ_j . 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) рассматривают 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.

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 3 приведены результаты оценки эффективности варианта для участников. Из приведенных данных видно, что варианты, соответствующие максимальному предпочтению каждого участника, не совпадают.

В таблице 4 приведены результаты оценки 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

Одним из крупнейших проектов по локализации производства в отрасли транспортного машиностроения в настоящее время является проект производства новых электропоездов, организованного на ООО «Уральские локомотивы» (совместное предприятие Группы Синара и Сименс АГ).

Учитывая интересы российских участников проекта, удалось заключить контракт с Сименс АГ, который предусматривает условия достижения локализации производства комплектующих на уровне 55% (на начало производства), а к 2017 году – на уровне 80%.

Для реализации этого проекта на базе «ООО «Уральские локомотивы» в конце 2013 года завершено строительство производственного комплекса общей площадью 90 тыс. кв. м. Кроме этого в производстве комплектующих компонентов будут участвовать более 80 российских предприятий. При этом в рамках машиностроительного кластера Свердловской области будет создано более 10 тыс. новых рабочих мест [9].

Внедрение инновационных технологий и проектных решений Сименс АГ, включая модульную конструкцию электропоез-

да, изготовление кузова из экструдированных алюминиевых профилей, использование пневмоподвески и энергопоглощающих крэш-элементов для кузова вагона, позволяет повысить безопасность эксплуатации и снизить затраты на техническое обслуживание техники.

По оценкам вице-президент ОАО РЖД Валентина Гапановича, в результате реализации проекта отпускная стоимость электропоездов для потребителей будет снижена на 20% по сравнению с базовой стоимостью закупки аналогичной техники в Германии, а стоимость жизненного цикла техники снизится на 25% [9].

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, освоения российскими предприятиями производства инновационных и высокоэффективных образцов техники и технологии. Как было показано ранее, существенный прогресс в этом направлении наблюдается в области транспортного машиностроения России, 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 удовле-

творяет заданным требованиям. Данный тип инвестиционных проектов относится к многоцелевым проектам, каждый участник проекта 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 «ТЭО-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.: Ось-89, 2009. – 320 с.
6. BORDLEY R.F. *Combining the opinions of experts who partition events differently // Decision Anal.* – 2009. – Vol. 6(1). – P. 38–46.
7. KEENEY R.L. *Foundations for group decision analysis // Decision Anal.* – 2013. – Vol. 10(2). – P. 103–120.
8. KEISLER J. *Value of information in portfolio decision analysis // Decision Anal.* – 2004. – Vol. 1(3). – P. 177–189.
9. *СМИ об РЖД*. [Электронный ресурс]. – URL: http://press.rzd.ru/smi/public/ru?STRUCTURE_ID=2&layer_id=5050&id=276516 (дата обращения: 08.03.2014).

INVESTMENT PORTFOLIO PROBLEM FOR FOREIGN TECHNOLOGY TRANSFER IN TRANSPORT MACHINE BUILDING INDUSTRY

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

Abstract: We consider a problem of selecting the “degree of localization” for the process of transferring the world-best technologies in the area of transport machine building. Investment projects of this sort may have different purposes; their participants may have conflicting and informally defined interests. We suggest a scheme for project participant interests’ coordination, which is based on the method of minimizing the sum of trade-offs.

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

Статья представлена к публикации членом редакционной коллегии В.В. Клочковым

*Поступила в редакцию 06.11.2014.
Опубликована 31.03.2014.*