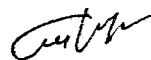


08.00.05

0-355

На правах рукописи



Овчинникова Марина Сергеевна

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТВАЛОВ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Специальность 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами: промышленность)»

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук



Челябинск
2004

Работа выполнена на кафедре «Экономика, управление и инвестиции»
Южно-Уральского государственного университета.

Научный руководитель – доктор экономических наук,
профессор Шепелев Иван Георгиевич.

Научный консультант – доктор технических наук,
профессор Чуманов Илья Валерьевич.

Официальные оппоненты: доктор экономических наук,
профессор Лутовинов Павел Павлович;
кандидат экономических наук,
доцент Вишнякова Ольга Михайловна.

Ведущая организация – ФГУП НТЦ - НИИОГР.

Защита состоится «16» мая 2004 года, в 13²⁰ часов, на заседании
диссертационного совета Д 212.298.07 в Южно-Уральском государственном
университете по адресу: 454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76,
ауд.502.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Южно-Уральского
государственного университета.

Автореферат разослан «___» _____ 2004 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор экономических наук, профессор



Бутрин А.Г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Современное промышленное производство требует вовлечения в хозяйственный оборот огромных количеств материальных и энергетических природных ресурсов. Мировое потребление природных ресурсов достигло величины соизмеримой с запасами полезных ископаемых. В связи с этим представляется необходимым внедрение прогрессивных технологий, которые позволят сократить расход материалов на единицу конечного продукта и широко использовать комплексную переработку сырья. Особенно важное место должно отводиться использованию вторичных материальных ресурсов. Минимизация расхода ресурсов при производстве и использовании продукции становится межотраслевой и глобальной проблемой. Радикальным шагом в уменьшении расходования ресурсов является создание и использование технологий с многократным использованием материалов в самом технологическом процессе – производственный рециклинг.

Все эти проблемы характерны и для металлургической отрасли промышленности. Известно, что основную массу отходов в черной металлургии составляют шлаки. На сегодняшний день в металлургической промышленности России ежегодно образуется около 79 млн.т шлаков. Вопросы переработки и утилизации отходов практически не решаются, хотя применение отходов производств – огромный резерв для повышения эффективности народного хозяйства.

Эффективное использование вторичных ресурсов в процессе металлургического производства возможно только после их переработки. Массовое использование сталеплавильных шлаков началось сравнительно недавно, в основном их используют для получения строительных материалов. Такой переработкой занимаются специализированные предприятия, отдельные цеха металлургических предприятий. Однако шлакам можно найти более эффективное применение, тем более что, в их состав входят такие металлы как никель, хром, ванадий, титан, необходимые для производства легированных сталей.

Переработка сталеплавильных шлаков является наиболее сложной, но с экономической точки зрения наиболее желательной. Это связано с тем, что постоянное ухудшение качества добываемых руд как по содержанию ценных компонентов, так и по степени их обогащения, высокие транспортные затраты и стоимость энергоносителей обуславливают необходимость добычи вторичных металлов в непосредственной близости от предприятий.

В настоящее время известны технологии переработки отвальных шлаков, обеспечивающие степень извлечения металлов до 60% при одновременном повышении пригодности для утилизации неметаллической фазы шлаков. Получаемый в результате переработки металлический полупродукт может использоваться на предприятии для производства высоколегированных и марочных сталей, или как товарный продукт. Эти технологии отличаются различной степенью проработанности, от идеи до

лабораторных испытаний. Риски, возникающие при внедрении технологий также разнообразны. Внедрение прогрессивных технологий переработки сопряжено с рядом трудностей. Для полного или частичного решения проблемы максимального вовлечения в оборот вторичного сырья, особенно низкокачественных его видов, необходимы дополнительные капиталовложения в реконструкцию предприятия для реализации новых технологий.

На сегодняшний день одной из наиболее острых проблем для металлургии является проблема внедрения на предприятия производственного рециклинга, низкая привлекательность которого определяется жесткими условиями финансирования, длительной окупаемостью капитальных вложений и высокими рисками, сопровождающими долгосрочные вложения. В этих условиях все более актуальной становится оценка экономической эффективности технологических проектов, многовариантность решений и тщательный отбор объектов для финансирования.

Несмотря на широкое освещение в отечественной и зарубежной литературе вопросов оценки экономической эффективности проектов, отдельные вопросы, связанные с особенностями вовлечения в металлургический оборот полезных металлов, находящихся в отвалах металлургических предприятий, не получили пока надлежащего отражения и развития в экономической литературе и научных разработках.

Таким образом, относительная неразработанность в отечественной и зарубежной литературе, а также нормативных документах проблемы экономической оценки капитальных вложений в производственный процесс по извлечению полезных составляющих из отвалов, а так же значимость этой проблемы для хозяйствующих субъектов, регионов и всего народного хозяйства определяет актуальность избранной темы исследования.

Целью диссертации является совершенствование методов экономической оценки внедрения в производство процессов комплексного извлечения редких и других металлов из шлаковых отвалов металлургических производств.

Поставленная цель определила следующие основные задачи исследования:

1) уточнение теоретических и методических основ для совершенствования методов оценки экономической эффективности деятельности металлургического предприятия при внедрении технологий переработки шлаковых отвалов;

2) выявление организационно-экономических особенностей функционирования комплексов переработки шлаковых отвалов на металлургических предприятиях;

3) разработка методов оценки реализуемости проектов по переработке шлаков, разной степени разработанности на различных этапах их внедрения;

4) разработка методов экономической оценки внедрения в производство проектов по извлечению редких и других металлов из

шлаковых отвалов металлургических производств с учетом возникающих рисков;

5) разработка алгоритма экономической оценки внедрения технологии по извлечению металлов из шлаков, позволяющего, учитывая неопределенность подтверждения потребительских свойств продукта в условиях эксплуатации предлагаемых технологий по сравнению с расчетными;

6) разработка структуры и принципов формирования информационного обеспечения по оценке реализуемости внедряемых технологий переработки отвалов на металлургических предприятиях.

В диссертации в качестве **объекта исследования** выступает комплекс по переработке шлаковых отвалов металлургических предприятий.

Предметом исследования являются социально-экономические процессы на предприятии, связанные с переработкой шлаков и извлечения из них полезных составляющих.

Теоретической основой проведенного исследования послужили труды отечественных и зарубежных ученых, и в том числе работы:

Л.Я.Аврашкова, И.А.Баева, М.И.Баканова, С.Баренса, Г.Бирмана, М.Бромвича, А.Б.Идрисова, С.Г.Ильянковой, П.Н.Завлина, В.В.Ковалева, А.Б.Крутика, И.В.Липсица, П.П.Лутовинова, Е.Г.Никольской, И.Ф.Мухаря, С.М.Смоляка, А.К.Ташева, Б.Твисса, Т.С.Хачатурова, Р.Холта, А.Д.Шеремета, И.Г.Шепелева, Р.А.Фатхутдинов, К.П.Янковского.

Методологической основой работы являются, основные положения системного подхода и анализа, законы диалектики а также методы экспертных оценок, математическое моделирование. Рабочими приемами служили натуральные наблюдения, систематизация опыта, логический анализ и синтез, классификация, алгоритмизация, статистическая обработка результатов.

Информационной базой диссертационного исследования являются законодательные и нормативные документы, фактические отчетные данные хозяйствующих субъектов, материалы, опубликованные в научных периодических изданиях.

Научная новизна исследования состоит в следующем:

– уточнено понятие реализуемости проектов, в контексте внедрения на предприятие новых технологий, различной степени проработанности по извлечению редких и других металлов из шлаков;

– разработана модель оценки реализуемости предложений новых технологий по социально-экономическим критериям, позволяющая рассматривать и анализировать возможности их внедрения на металлургических предприятиях;

– разработан методический подход к оценке реализуемости технологий на разных стадиях их разработки, включающий процедуру адаптации исходных моделей с учетом фактических данных, в результате инвестиционного мониторинга и с ориентацией на получение социально-экономических результатов;

– разработан метод экономической оценки проектов по внедрению на металлургическом предприятии технологии извлечения металлов из шлаков, позволяющий оценивать конечный результат переработки применительно к предприятию-потребителю и возникающие при этом риски, понимаемые как вероятность технической и экономической несостоятельности реализации проекта;

– разработан алгоритм экономической оценки внедрения способов извлечения металлов из шлаков, позволяющий, учитывая неопределенность подтверждения потребительских свойств продукта в условиях эксплуатации предлагаемых технологий по сравнению с расчетными.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработке методики, реализация которой способна обеспечить положительный эффект непосредственно в сфере металлургического производства, за счет более качественной оценки эффективности внедрения новых технологий.

Предложения методики доведены до стадии разработки и могут использоваться в практике хозяйствования.

Внедрение результатов исследования. Разработанная методика оценки проектов принята на металлургическом предприятии ОАО «ЗМЗ» в 2004 г.

Методические разработки, представленные в диссертации, используются в Южно-Уральском государственном университете в курсе учебных дисциплин «Экономика предприятия», «Ценообразование», «Экономическая оценка инвестиций».

Апробация работы и публикации. Основные результаты работ докладывались: на Международной научно-практической конференции «Управление организационным развитием социально-экономических систем» (Челябинск, 2002); на научной конференции «Россия в XXI веке: Проблемы экономического роста и стабильности» (Челябинск, 2002); на Международной научно-практической конференции «Стратегическое управление ресурсами предприятия» (Челябинск, 2003); на ежегодных научно-технических конференциях ЮУрГУ (Челябинск 2000–2003).

Основные положения диссертации изложены в 8 публикациях, общим объемом 2,6 п.л.

Структура и объем работы. Структура диссертации определяется общим замыслом и логикой проводимых исследований. Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения, списка используемой литературы из 115 наименований, 3 приложений. Основное содержание изложено на 120 страницах машинописного текста и включает 10 рисунков и 12 таблиц.

В первой главе «Исследование теоретических подходов и практики оценки эффективности вовлечения в металлургический оборот полезных металлов, находящихся в отвалах металлургических предприятий» раскрываются теоретические положения задачи: оценки эффективности вовлечения в металлургический оборот полезных металлов, анализируются особенности инвестирования в деятельность, по созданию комплексов

переработки шлаковых отвалов. Во второй главе «Методические основы экономической оценки процесса по извлечению полезных металлов из отвалов металлургических предприятий» разрабатывается метод оценки реализуемости технологий на разных стадиях их разработки, а также предложен метод экономической оценки проектов по внедрению на металлургическом предприятии технологии извлечения редких и других металлов из шлаковых отвалов. В третьей главе «Управление процессом внедрения на металлургические предприятия технологии производственного рециклинга» предлагается методический подход к оценке реализуемости проектов на разных стадиях их разработки, разработан алгоритм управления извлечением металлов из шлаковых отвалов металлургических производств, а также изложены результаты апробации диссертационных предложений автора на примере металлургического предприятия ОАО «ЗМК».

ЗАЩИЩАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ КРАТКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

1. Уточнено понятие реализуемости проектов, в контексте внедрения на предприятие новых технологий, различной степени проработанности по извлечению редких и других металлов из шлаков.

По своей структуре в наиболее общем виде процесс внедрения технологий по переработке шлаковых отвалов состоит из ряда последовательно реализуемых стадий таких как: фундаментальные исследования – прикладные исследования – опытно-конструкторские работы – освоение (внедрение) новшества.

Существующие технологии переработки отвальных шлаков разнообразны. Среди них есть узко специализированные, разработанные для конкретного производства; универсальные, допускающие любой состав и размер шлаков; требующие специального оборудования и использующие стандартное оборудование, позволяющие организовать переработку на любом предприятии. Но, пожалуй, самое главное, что эти технологии отличаются различной степенью проработанности и находятся на разных стадиях освоения. Риски, возникающие при внедрении технологий также разнообразны.

Реализация новых технологий по переработке шлаковых отвалов на металлургическом предприятии предполагает получение определенных результатов, в том числе и высокой экономической эффективности. Это является результатом деятельности, которая включает комплекс научных, технологических, организационных, финансовых и коммерческих мероприятий.

Применение новых технологий определяет требования к качеству технико-экономического обоснования проекта внедрения. Выбор таких проектов должен быть основан на детальном анализе и сравнительной оценке альтернативных технических предложений, на оценке их реализуемости, на обосновании и определении наиболее предпочтительного из них с точки

зрения экономической эффективности, а также на рассмотрении социальных и экологических последствий реализации проектного предложения в каждой конкретной ситуации.

Следовательно, под реализуемостью проекта внедрения на предприятие новых технологий по извлечению редких и других металлов из шлаков целесообразно понимать: конструктивную, технологическую и организационную возможность эффективного получения нового продукта, технологии, процесса, путем решения комплекса научно-технических, производственно-технологических и финансовых задач, заданного научно-технического уровня и объема, в условиях действующих ресурсных ограничений, с учетом их прогноза на период выполнения проекта.

В деятельности металлургических предприятий, связанной с внедрением новых технологий переработки шлаковых отвалов, оценка реализуемости отдельных проектов объективно является первоочередной задачей общей проблемы оценки эффективности.

Реализуемость каждого предложения подлежит тщательному обоснованию, как с научно-технической точки зрения, так и по всем видам наиболее важных ресурсов. Суть оценки заключается в необходимости удовлетворения проекта всем ограничениям финансового, научно-технического, производственного, экономического, экологического и иного характера, возникающим при его реализации.

Оценка реализуемости проектов внедрения на предприятие новых технологий по извлечению редких и других металлов из шлаков включает установление расчетно-аналитическим и/или экспертным методом степени соответствия потребностей во всех видах ресурсов (интеллектуальных, производственных, трудовых, финансовых, материальных, и др.) с возможностями удовлетворения этих потребностей в ходе выполнения проекта.

При этом множественность факторов и различная степень их влияния на процесс принятия решений и их последующее сопровождение создают предпосылки для вариации путей достижения проектных целей. В результате возникает необходимость технико-экономического обоснования и выбора наиболее выгодных из некоторого множества альтернативных вариантов новых технологий по извлечению редких и других металлов из шлаков.

2. Разработана модель оценки реализуемости предложений новых технологий по социально-экономическим критериям, позволяющая рассматривать и анализировать возможности их внедрения на металлургических предприятиях.

Для оценки реализуемости предложений новых технологических разработок и при принятии решения об их привлечении следует тщательно проанализировать особенности их применения на предприятии, принимая в расчет наличие возможных ресурсных ограничений.

Оценка реализуемости проводится на основе комплексного рассмотрения факторов, характеризующих внедрение и определяющих его реализуемость на предприятии. Группы и подгруппы факторов, определяющих общую

реализуемость новых технологий, сформированы с учетом возможных предпочтений и представлены на рис. 1.

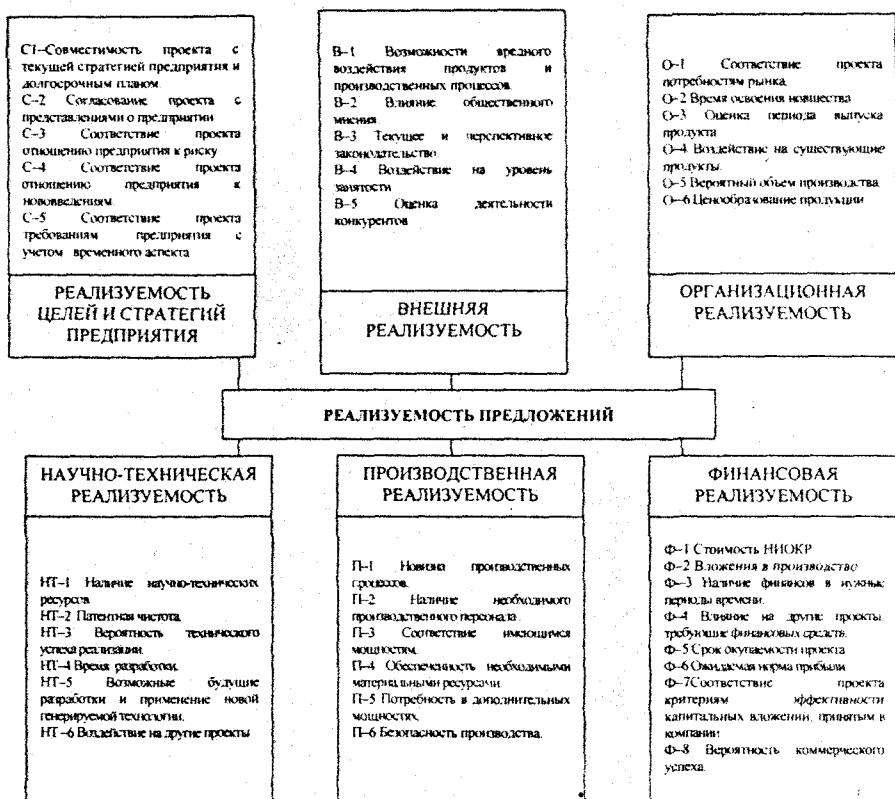


Рис. 1. Факторы, влияющие на оценку реализуемости предложений по внедрению новых технологий.

В зависимости от условий деятельности металлургические предприятия могут менять приоритеты в целях по отношению к рассматриваемому проекту. Кроме получения максимально-возможной прибыли целью предприятия может быть сохранение производственных мощностей, а иногда внедрение проекта предполагает изучение нового для предприятия технологического направления работ.

С учетом выделения трех стратегий предпочтения и, исходя из финансовой, производственной, стратегической и организационной реализуемости; обеспеченности научно-техническим заделом и воздействием внешних факторов можно утверждать, что общая реализуемость предложений новых технологий – это многофакторная функция вида:

$$\left\{ \begin{array}{l} P^{ob} = 0,21P_{ijk}^n + 0,14P_{ijk}^o + 0,12P_{ijk}^c + 0,13P_{ijk}^r + 0,29P_{ijk}^f + 0,11P_{ijk}^s, \text{ при } P_{ijk}^f > P_{ijk}^n; P_{ijk}^o; P_{ijk}^c; P_{ijk}^r; P_{ijk}^s \\ P^{ob} = 0,29P_{ijk}^n + 0,13P_{ijk}^o + 0,11P_{ijk}^c + 0,12P_{ijk}^r + 0,24P_{ijk}^f + 0,11P_{ijk}^s, \text{ при } P_{ijk}^n > P_{ijk}^o; P_{ijk}^c; P_{ijk}^r; P_{ijk}^f; P_{ijk}^s \\ P^{ob} = 0,23P_{ijk}^n + 0,15P_{ijk}^o + 0,12P_{ijk}^c + 0,14P_{ijk}^r + 0,25P_{ijk}^f + 0,11P_{ijk}^s, \text{ при } P_{ijk}^o > P_{ijk}^n; P_{ijk}^c; P_{ijk}^r; P_{ijk}^f; P_{ijk}^s \end{array} \right. \quad (1)$$

где P^{ob} ; P_{ijk}^f ; P_{ijk}^n ; P_{ijk}^o ; P_{ijk}^c ; P_{ijk}^r ; P_{ijk}^s – соответственно общая, финансовая, производственная, организационная, стратегическая, технологическая и внешняя реализуемости проектов.

Значимость влияния факторов на общую реализуемость предложений новых технологий переработки шлаков, была получена на основе использования теории квалиметрии при экспертном оценивании.

Результатом оценки реализуемости по каждому из критериев будет произведение балла, от одного на пяти, на вес данного критерия. При этом веса по каждому из критериев должны устанавливаться экспертно исходя из особенностей реализации предложения. При обработке данных проводилась оценка компетентности экспертов, решался вопрос о достаточности выборки и согласованности мнения экспертов.

Присутствие в модели разноразмерных количественных значений факторов, а также факторов, представленных в качественном виде, предопределило выбор количественной оценки влияния. В результате единичей измерения реализуемости предложений новых технологий была принята условная величина в 5-ти балльной системе.

Предлагаемая модель оценки реализуемости новых технологий переработки шлаков на металлургическом предприятии позволяет анализировать поступающие предложения по многосторонней шкале, учитывать различные факторы воздействия, в том числе и нерыночные. Что при наличии некоторого опыта оценки, дает возможность формировать предпочтения при выборе предложения предприятием, а при анализе результатов внедрения проектов различной реализуемости определять критический уровень подходящих проектов, для различных предприятий с учетом специфики их деятельности.

3. Разработан методический подход к оценке реализуемости технологий на разных стадиях их разработки, включающий процедуру адаптации исходных моделей с учетом фактических данных, в результате инвестиционного мониторинга и с ориентацией на получение социально-экономических результатов.

Реализация на предприятии технологии переработки шлаковых отвалов может охватывать различную совокупность стадий процесса внедрения. Реализация отдельных стадий этого процесса в рамках осуществления того или иного проекта требует получения промежуточных результатов на данных стадиях. Эти результаты характеризуются различной неопределенностью относительно возможности их получения. При этом прослеживается обратно пропорциональная зависимость между уровнем неопределенности и местом в последовательности реализуемых стадий процесса

внедрения технологии переработки отвалов в пределах реализуемого предложения.

Вместе с тем, необходимо учитывать также, что уровень неопределенности реализуемых предложений будет зависеть также и от их потенциала. То есть, чем более радикальным будет это предложение, тем с большей степенью неопределенности будет сопряжена возможность получения удовлетворительных промежуточных и конечных результатов на отдельных стадиях процесса внедрения в ходе осуществления проекта.

Порядок проведения оценки реализуемости технологий должен включать в себя следующие основные составляющие (рис. 2). При этом на возможность получения адекватных как промежуточных, так и конечных результатов будет воздействовать большая совокупность факторов.

Исходными данными для оценки реализуемости проекта являются: совокупность работ и мероприятий НТП (с указанием требуемых характеристик и сроков разработки); объемы финансирования, наличие трудовых, материальных и других ресурсов.

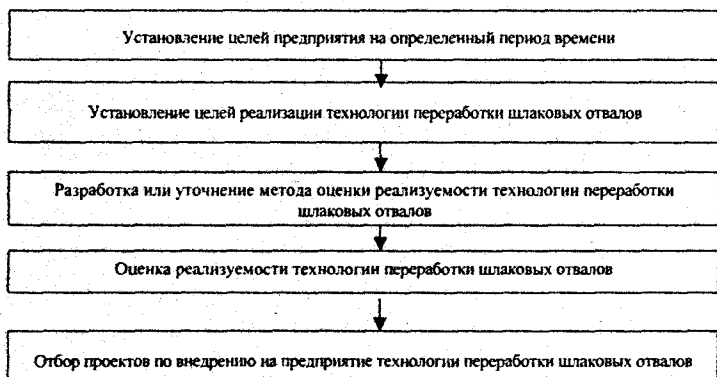


Рис. 2. Порядок проведения оценки реализуемости предложений по переработке шлаковых отвалов металлургических предприятий.

Формирование и выполнение проекта по внедрению на предприятие технологии переработки шлаков, отвечающего условиям реализуемости, является многокритериальной задачей, для которой область допустимых решений определяется рядом критериев, ранжированных в соответствии с принципом их приоритетности.

Общая последовательность локальных оценок по установленной системе критериев представлена на рис. 3.

Очевидно, что для адекватной оценки реализуемости любой технологии по столь обширному перечню критериев потребуются привлечение большого объема релевантной информации. В свою очередь получение достоверной информации, связанной с реализацией проекта по внедрению на предприятие

технологии переработки шлаков, сопряжено с определенными финансовыми затратами и продолжительно во времени. Вместе с тем эти затраты могут быть гораздо ниже по сравнению с вложениями в осуществление проекта, который окажется коммерчески неудачным. В этом случае будет рационально вести сбор информации по проекту и ее оценку до начала реализации проекта с тем, чтобы избежать неэффективного вложения средств.

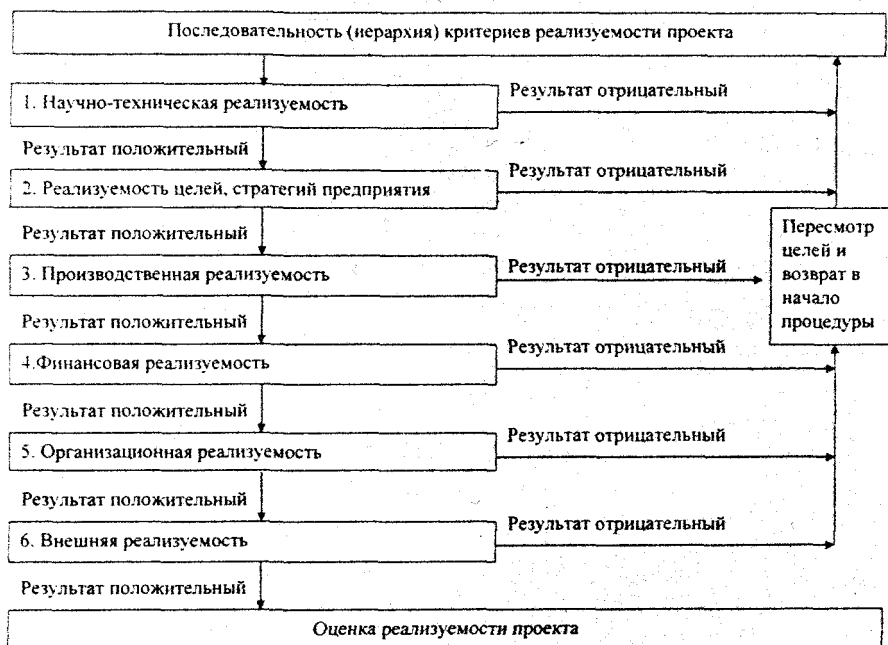


Рис. 3. Общая схема процедуры оценки реализуемости проекта

Кроме того, в ходе реализации проекта также будет поступать новая информация, касающаяся как условий его реализации, так и возможности его осуществления, которую чрезвычайно важно принимать во внимание при переоценке проектов на основных этапах их реализации.

В этой связи становится очевидным, что процесс оценки реализуемости проектов по внедрению на предприятие технологии переработки шлаковых отвалов должен быть непрерывным, т.е. должна производиться переоценка проектов по мере поступления релевантной информации, что позволит своевременно прекратить работы по внедрению проекта в случае, если выявится невозможность его осуществления.

Результатом оценки реализуемости проекта являются рекомендации по выбору наиболее эффективного варианта реализации проекта, одновременно и предельно напряженного, и сбалансированного по ресурсам и возможностям

исполнителей, а также выбор соответствующего варианта развития научно-исследовательской и опытно-конструкторской базы проекта с учетом ограничений, накладываемых возможностями осуществления капитальных вложений и капитального строительства.

На начальных стадиях оценки реализации проекта по внедрению на предприятие технологии переработки шлаков, исходя из конкретных условий ведения хозяйственной деятельности, а также особенностей реализуемого проекта, методом экспертного оценивания определяются пороговые значения для каждого критерия оценки реализуемости, которые в совокупности образуют профиль отбора проектов.

Если оценочный профиль проекта не совпадает с профилем отбора, хотя бы по одному критерию – проект отклоняется.

Фрагмент профиля оценки проекта по внедрению на предприятие ОАО «ЗМЗ» жидкофазной технологии переработки шлаковых отвалов представлен на рисунке 4.

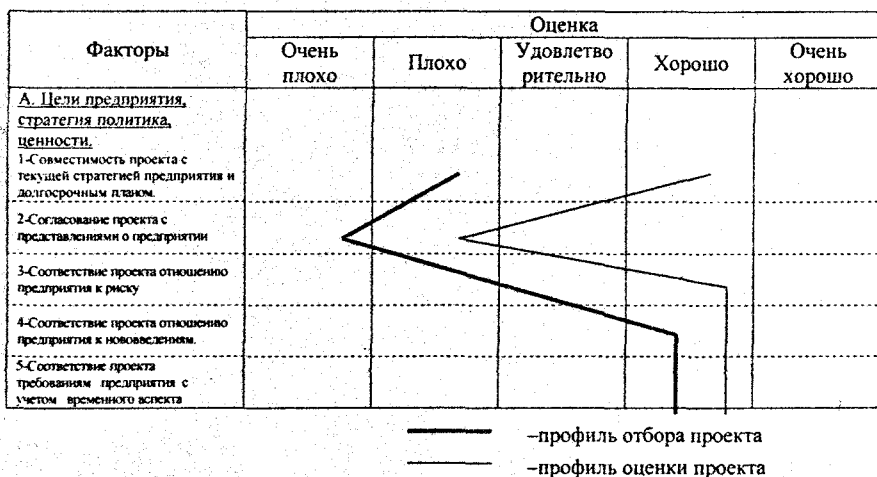


Рис. 4. Фрагмент профиля оценки проекта

После чего, на основе экономико-математической модели (1), производится оценка реализуемости оставшихся для рассмотрения проектов.

Проблема выбора из ряда проектов внедрения на предприятие технологии переработки шлаков наиболее выгодного, осуществляется достаточно просто. Проект, набравший наибольшую сумму баллов, будет являться наиболее рациональным из всей совокупности рассматриваемых проектов. При этом, если сумма баллов совпадает или незначительно различается по ряду проектов, в качестве критерия выбора должны быть использован показатель экономической эффективности. Соответственно проект, имеющий лучшие показатели является наиболее целесообразным для

дальнейшего рассмотрения. Повышение точности оценки реализуемости рассматриваемых проектов по внедрению на металлургическое предприятие технологии переработки шлаков невозможно без проведения постоянной работы по совершенствованию и корректировке методики оценки реализуемости проектов, что в свою очередь достигается целенаправленным улучшением функционирования всего механизма оценки и отбора проектов в целом. Достижение вышеобозначенной цели возможно только на основе формирования устойчивой обратной связи в ходе реализации проектов.

В целом, принимая во внимание все вышесказанное, можно обозначить следующую схему (рис. 5) совершенствования механизма оценки проектов.

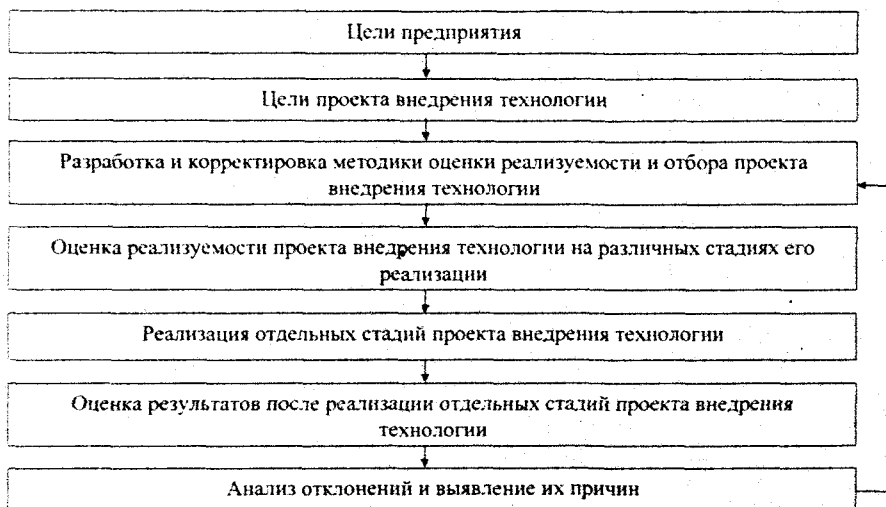


Рис. 5. Порядок работ по совершенствованию механизма оценки реализуемости проектов

Циклический характер механизма оценки реализуемости проектов обеспечивает эффект повышения точности оценки реализуемости проектов, а также повышения эффективности использования ресурсов организации, выделяемых на проведение деятельности.

4. Разработан метод экономической оценки проектов по внедрению на металлургическом предприятии технологии извлечения металлов из шлаков, позволяющий оценивать конечный результат переработки применительно к предприятию-потребителю и возникающие при этом риски, понимаемые как вероятность технической и экономической несостоятельности реализации проекта.

Экономическая оценка проектов по внедрению на металлургическом предприятии технологии извлечения металлов из шлаков производится на

основе системы критериев оценки эффективности предложенных в "Методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования". Для оценки эффективности внедряемых на предприятие технологий разрабатываются и используются имитационные динамические модели, позволяющие анализировать ключевые технико-экономические и финансовые показатели инвестиционного проекта и оценивать влияние на них различных факторов.

Для экономической оценки проекта по внедрению на металлургическое предприятие технологии по извлечению металлической составляющей из шлаков предлагается рассчитывать модифицированный показатель индекса доходности:

$$Re = \frac{1}{K_d} \sum_{t=1}^T \frac{(R_t - Z_t)}{(1+E)^{t-1}}, \quad (2)$$

где Re – рентабельность капиталовложений; R_t – результаты на каждом шаге; K_d – дисконтированные капиталовложения; Z_t – текущие затраты; E – норма дисконта; t – шаг дисконтирования; T – горизонт расчета.

Значительное влияние на результаты расчетов будет оказывать показатель Z_t – текущие затраты, поскольку затраты на производство будут существенно различаться в зависимости от варианта внедряемой технологии и качества сырья, получаемого в результате переработки.

Анализ предполагаемых издержек показал, что отдельные их составляющие зависят от качества получаемого сырья, и достоверности определения результатов переработки. Эта зависимость может быть выражена формулой

$$Z_t = a + \frac{b}{k_d} + c, \quad (3)$$

где a – затраты, зависящие от варианта технологии, но не зависящие от достоверности результатов переработки; $\frac{b}{k_d}$ – затраты, зависящие от достоверности полученных результатов переработки; b – коэффициент, равный части себестоимости металлического полупродукта, при условии, что $k_d=1$; k_d – коэффициент достоверности подсчета результатов переработки; c – постоянные затраты предприятия.

Величина рентабельности рассматривается как случайная величина, с определенной степенью вероятности:

$$\overline{Re} - \alpha \delta_{Re} \leq Re \leq \overline{Re} + \alpha \delta_{Re}, \quad (4)$$

где \overline{Re} – математическое ожидание рентабельности проекта; δ_{Re} – среднеквадратичные отклонения рентабельности; α – коэффициент, характеризующий заданную вероятность.

При сравнении вариантов внедрения технологий необходимо принимать математическое ожидание рентабельности по каждому варианту, уменьшенное на величину функции риска, т.е. минимально возможное при заданной вероятности значение:

$$Re_{\min} = \overline{Re} - \beta, \quad (5)$$

где β – функция риска.

Под риском в данном случае понимается опасность потери капиталовложений от неподтверждений результатов переработки:

$$\beta = \frac{\overline{Re} \alpha \delta_{Re}}{1 + \alpha \delta_{Re}}. \quad (6)$$

Такое требование вызывается тем, что заложение в основу проекта внедрения новой технологии переработки шлаков на предприятие идет в разрез с существующими законоположениями, и поэтому сравнение следует производить в самых неблагоприятных для этого варианта условиях. Вариант, имеющий максимальное значение Re_{\min} , при условии, что это значение не меньше необходимого, является наиболее экономически выгодным.

Из случайных факторов, влияющих на экономичность процесса внедрения, основное значение имеет достоверность подсчета результатов переработки. Под достоверностью подсчета результатов переработки понимается соотношение между получаемыми при эксплуатации и предполагаемыми результатами переработки. Численно достоверность выражается через коэффициент достоверности, который может быть определен по формуле

$$k_d = \frac{MЦ_2}{MЦ_1}, \quad (7)$$

где $MЦ_1$ – предполагаемая металлургическая ценность сырья, находящегося в шлаке; $MЦ_2$ – металлургическая ценность сырья после переработки шлака.

Коэффициент достоверности находится в причинной и статистической связи с рядом факторов. К таким факторам отнесены качественные показатели и физические параметры вторичного сырья в соответствии с ГОСТ 2787-75. Для количественной оценки совокупного влияния факторов на достоверность подсчета результатов переработки проведен многофакторный корреляционный анализ. Коэффициент достоверности представляется в виде функции

$$k = f(MЦ). \quad (8)$$

Металлургическая ценность сырья, находящегося в шлаке, в свою очередь зависит от максимального габаритного размера шлака X_1 ; его плотности X_2 ; засоренности отходов посторонними примесями X_3 .

В конечном виде зависимость между коэффициентом достоверности и факторами, характеризующими переработку, может быть аппроксимирована выражением

$$y = \eta \prod_{i=1}^N f_i(x_i), \quad (9)$$

где $f_i(x_i)$ – некоторые функции от независимых переменных; η – постоянный множитель.

После статистической обработки фактического материала по шлаковым отвалам предприятий Уральского региона получена следующая математическая модель достоверности:

$$k_2 = 0,492x_1^{1,56} x_2^{0,69} x_3^{1,54} \quad (10)$$

Теснота связи характеризуется довольно высоким корреляционным отношением, которое составляет 0,82.

Для нахождения минимально возможного значения рентабельности необходимо определить его математическое ожидание \bar{Re} и среднеквадратичное отклонение δ_{re} и с помощью этих величин рассчитать функцию риска β . Определить эти значения и по ним выбрать наиболее выгодный вариант внедрения можно, пользуясь методом Монте-Карло. После проведения испытаний по всем вариантам, принятым к рассмотрению и определения функции риска для каждого варианта, представляется возможность сравнивать эти варианты и вариант, имеющий наибольшее значение $Re_{\min} = Re - \beta$, является наиболее эффективным.

Результаты экономической оценки проектов по внедрению на предприятие ОАО «ЗМЗ» вариантов технологии извлечения металлов из шлаков представлены в таблице.

Таблица

Результаты экономической оценки проектов

| Данные | \bar{Re} | δ_{re} | β | $\bar{Re} - \beta$ |
|-----------|------------|---------------|---------|--------------------|
| Вариант 1 | 0,03 | 0,008 | 0,0003 | 0,030 |
| Вариант 2 | 0,212 | 0,048 | 0,014 | 0,198 |
| Вариант 3 | 0,13 | 0,028 | 0,004 | 0,129 |

Из полученных данных видно, что наибольшее значение рентабельности, уменьшенной на величину функции риска, достигается при II варианте технологии переработки отвалов, несмотря на наибольший риск. На основании анализа данных можно выбирать проекты в соответствие с заранее выбранной стратегией предприятия.

5. Разработан алгоритм экономической оценки внедрения способов извлечения металлов из шлаков, позволяющий, учитывать неопределенность подтверждения потребительских свойств продукта в условиях эксплуатации предлагаемых технологий по сравнению с расчетными.

Согласно экономической теории рентабельность работы предприятия пропорциональна сделанным капиталовложениям. При этом, учитывая уникальность процесса инвестирования в проекты по внедрению на предприятия новых технологий переработки шлаков, следует отметить, что утверждение о пропорциональности рентабельности сделанным капиталовложениям не всегда верно.

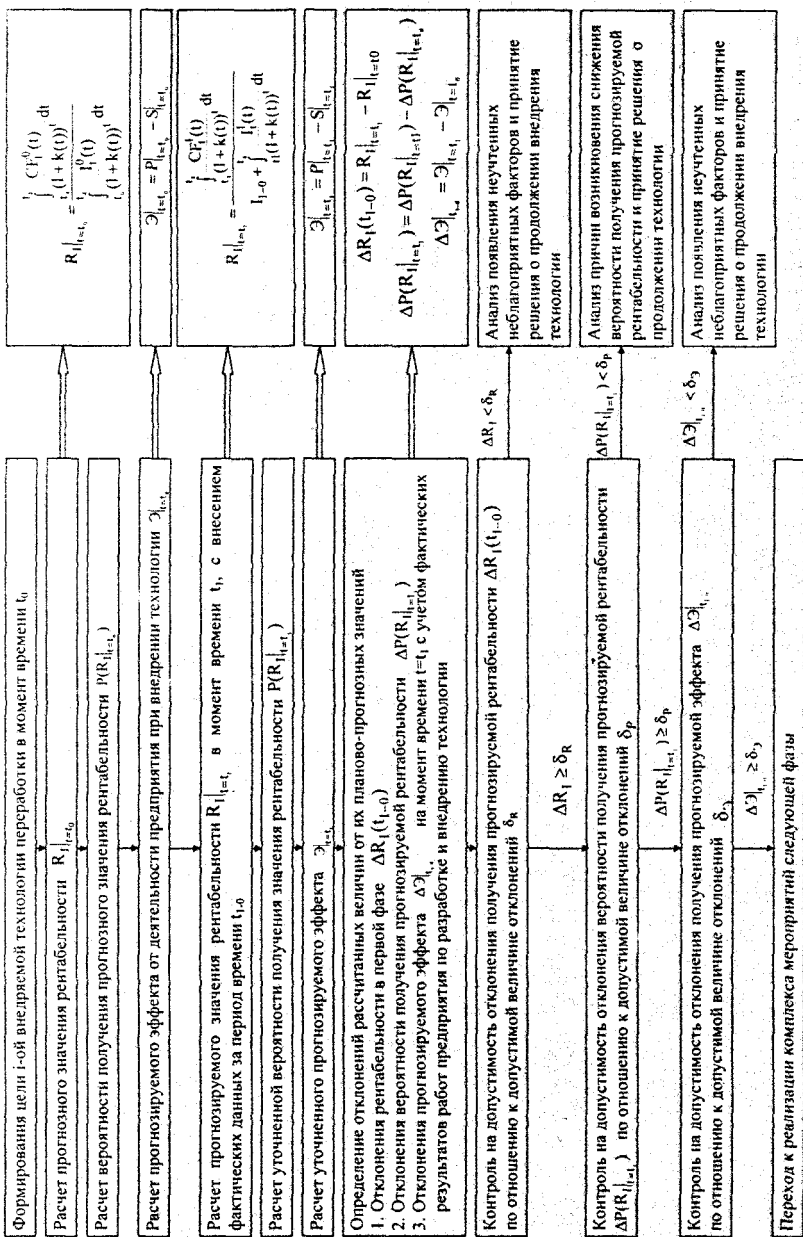


Рис. 6. Этапы и последовательность экономической оценки проектов внедрения технологий переработки шлаковых отвалов на металлургическом предприятии

Поэтому, в силу специфики динамики проекта и невозможности точного определения вероятности характеристик каждой фазы его жизненного цикла, предлагается систему экономической оценки рассматривать в динамике интегративного возвратно-поступательного режима проектирования и расчета во временной перспективе каждой фазы жизненного цикла проекта.

Этапы и последовательность механизма экономической оценки проекта по внедрению на металлургическое предприятие технологии извлечения металлов из шлаков представлены на рисунке 6.

Изложенная последовательность контрольных алгоритмов является базой системы оценки эффективности, которая, в свою очередь, связана с функционированием другой системы, представляющей эшелонированную последовательность фаз жизненного цикла проекта. Эта система состоит из комплекса последовательных процессов и процессов влияния динамики внешней структуры, а также связи между ними.

Проведение расчетов по приведенной методике, позволяет анализировать любую из отдельно взятых фаз жизненного цикла проекта по обобщенным формулам и вносить уточненные данные в процессе расчета. А также рассчитывать отклонения расчетных значений от планово-прогнозных, контролировать их на допустимость и принимать решение о целесообразности внедрения проекта на каждом этапе его реализации.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Известные методы оценки экономической эффективности инвестиционных проектов не позволяют дать оценку использования на металлургическом предприятии технологии извлечения металлов из шлаков и производить отбор предложений для финансирования, вследствие недостаточной разработанности учета возникающих рисков на разных стадиях освоения новых технологий.

В экономической деятельности, связанной с созданием наукоемкой продукции, оценка реализуемости отдельных крупных проектов является для предприятий неотъемлемой составной частью оценки эффективности новых предложений. Выбор проектов основывается на анализе и сравнительной оценке альтернативных технических предложений и оценке их реализуемости.

Под реализуемостью проекта целесообразно понимать конструктивную, технологическую и организационную возможность эффективного получения нового продукта, технологии, процесса и реализации комплекса научно-технических, производственно-технологических и финансовых задач, заданного научно-технического уровня, объема, в условиях действующих ресурсных ограничений и их прогноза на период выполнения проекта.

Разработанная экономико-математическая модель и совокупность показателей для оценки реализуемости внедрения новых технологий

переработки шлаков на металлургическом предприятии позволяет анализировать поступающие проекты на многокритериальной основе, т.е. учитывать различные факторы воздействия, в том числе и нерыночные. Это дает возможность формировать предпочтения при выборе варианта технологии предприятием.

Разработанный метод оценки реализуемости внедрения новых технологий переработки шлаков на разных стадиях их разработки позволяет учитывать фактические данные, поступающие в процессе реализации проекта, в ходе инвестиционного мониторинга. Результатом оценки реализуемости являются рекомендации по выбору наиболее эффективного, варианта реализации, одновременно и предельно напряженного, и сбалансированного по ресурсам и возможностям исполнителей, а также выбор соответствующего варианта развития научно-исследовательской и опытно-конструкторской базы проекта с учетом ограничений, накладываемых возможностями осуществления капитальных вложений и капитального строительства.

Предложенный метод экономической оценки проектов по внедрению на металлургическое предприятие технологии извлечения металлов из шлаков, позволяет оценить конечный результат переработки применительно к предприятию-потребителю, учитывать неопределенность подтверждения свойств получаемого сырья по сравнению с расчетными свойствами и возникающие при этом риски, понимаемые как вероятность неподтверждения результатов переработки. Что позволяет выбирать наиболее оптимальный проект из возможных вариантов.

Разработанный механизм экономической оценки проекта по внедрению на металлургическое предприятие технологии извлечения металлов из шлаков, включает процедуру адаптации исходных моделей с учетом фактических данных, полученных в результате инвестиционного мониторинга при эксплуатации. Это позволяет получать обобщенные формулы для анализа любой из отдельно взятых фаз жизненного цикла проекта и вносить уточненные данные в процессе расчета. А также рассчитывать отклонения расчетных значений от планово-прогнозных, контролировать их на допустимость и принимать решение о целесообразности внедрения на каждом этапе реализации проекта.

Результаты апробации позволяют сделать вывод о том, что данная методика экономической оценки проектов по внедрению на металлургические предприятия может быть реализована на практике.

ПЕРЕЧЕНЬ ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Чуманов В.И., Дильдин А.Н., Овчинникова М.С. Утилизация шлаков сталеплавильного производства// Совершенствование наукоемких технологий и конструкций: Сборник научных трудов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2001. – С. 116 – 118.

2. Овчинникова М.С. Методы оценки экономической эффективности инноваций// Строительный комплекс: Экономика, управление и инвестиции:

Труды Всероссийской научной конференции / Под ред. И.Г. Шепелева. – Челябинск: Изд-во «Библиотека А. Милера», 2001. – С. 110 – 112.

3. Овчинникова М.С. К вопросу об оценке реализуемости инновационных проектов// Стратегическое управление ресурсами предприятия: Сборник материалов научно-методической конференции. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. – С. 480 – 483.

4. Овчинникова М.С. Экономическая оценка утилизации шлаков сталеплавильного производства// Экономика, управление и инвестиции: Сборник научных трудов. – Челябинск: Изд-во «Библиотека А. Милера», 2002. – С. 34 – 37.

5. Шепелев И.Г., Овчинникова М.С. К вопросу об оценке реализуемости инвестиционных проектов металлургических производств// Экономика, управление и инвестиции: Сборник научных трудов. – Санкт-Петербург – Челябинск: Изд-во «Тираж-сервис», 2004. – С. 26 – 29.

6. Овчинникова М.С. Особенности экономической оценки переработки шлаков металлургических производств// Экономический рост и развитие региона: условия и основные тенденции: Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции. – Челябинск: Изд-во УРАО, 2004. – С. 55 – 58.

7. Овчинникова М.С. Разработка системы оценки эффективности инновационных проектов// Экономическая политика в регионе: Цели, приоритеты и прогноз: Межвузовский сборник научных трудов. – Екатеринбург: Изд-во «Полиграф-мастер», 2004. – С. 81 – 88.

8. Овчинникова М.С. Оценка реализуемости проектов на разных стадиях освоения новации// Актуальные проблемы экономической науки и хозяйственной практики: Сборник материалов научной конференции. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГИЭУ, 2004. – С.71 – 73.