

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Байкальский государственный университет
(ФГБОУ ВО «БГУ»)

На правах рукописи

Латышева Мария Александровна

**ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО
МЕХАНИЗМА ОСВОЕНИЯ МАЛОЭФФЕКТИВНЫХ ЗОЛОТОНОСНЫХ
РОССЫПЕЙ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ**

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

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата экономических наук

Научный руководитель: доктор экономических наук,
профессор Шуплецов Александр Федорович

Иркутск – 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИЗМА ОСВОЕНИЯ ЗОЛОТОНОСНЫХ РОССЫПЕЙ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕГИОНОВ.....	13
1.1. Особенности социально-экономического развития российских территорий, осваивающих полезные ископаемые	13
1.2. Малоэффективные золотоносные россыпи горнодобывающей отрасли промышленности	30
1.3. Опыт освоения малоэффективных золотоносных россыпей в России и за рубежом.....	41
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ МЕХАНИЗМА ОСВОЕНИЯ МАЛОЭФФЕКТИВНЫХ ЗОЛОТОНОСНЫХ РОССЫПЕЙ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ	64
2.1. Правовые подходы и опыт организации освоения россыпных золотоносных месторождений	64
2.2. Потенциал и особенности формирования организационно- экономического механизма освоения малоэффективных золотоносных россыпей.....	76
2.3. Разработка модели оценки потенциала малоэффективных золотоносных россыпей на основе теории нечетких множеств и методов оптимального планирования.....	94
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ОСВОЕНИЯ МАЛОЭФФЕКТИВНЫХ ЗОЛОТОНОСНЫХ РОССЫПЕЙ И ОЦЕНКА ЕГО ПОТЕНЦИАЛА В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ.....	118
3.1. Формализация механизма освоения малоэффективных золотоносных россыпей Забайкальского края	118
3.2. Оценка потенциала вовлечения в хозяйственный оборот малоэффективных золотоносных россыпей	133
3.3. Определение экономических результатов освоения малоэффективных золотоносных россыпей Южной зоны Забайкальского края и формирование программы их производственно-хозяйственной деятельности.....	141
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	160
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	163
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	185
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	187
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	188
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	191

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Важную роль в экономике России играет минерально-сырьевой комплекс, составной частью которого является золотодобывающая отрасль промышленности. Главное преимущество отрасли – это значительный разброс месторождений по территории страны, что может положительно влиять на развитие отдаленных регионов. Однако в золотодобывающей отрасли продолжается нарастание негативных тенденций: сокращаются балансовые запасы, снижается содержание золота в песках, что ухудшает сырьевую базу; наблюдается рост нелегальной добычи золота из забалансовых запасов россыпных месторождений.

Наибольший объем добычи золота в России и Забайкальском крае приходится на легкоосваиваемые минеральные ресурсы, к таковым относятся россыпные месторождения. Забайкальский край занимает пятое место по запасам золота и десятое место по добыче этого драгоценного металла среди золотодобывающих регионов России. Минерально-сырьевая база россыпного золота Забайкальского края представлена 327 месторождениями балансовых и более 600 месторождений забалансовых запасов россыпного золота. В 2018 г. добыча золота в крае составила 12 тонн, основной объем из которых пришелся на россыпное золото.

В России пока не найдено эффективных решений по использованию месторождений забалансовых запасов россыпного золота, поскольку существует ряд неопределенностей таких параметров, как величина запасов, отсутствие необходимой инфраструктуры, освоенность территории и другие.

Причиной недостаточного внимания к вопросам введения в хозяйственный оборот забалансовых запасов россыпных месторождений золота являются высокие затраты на извлечение полезных ископаемых, сопоставимые с затратами на добычу традиционными способами. Другим сдерживающим моментом освоения этих объ-

ектов является отсутствие эффективного механизма, учитывающего правовые, организационные, экономические, сложные горно-геологические, технологические и другие условия.

Можно предположить, что эксплуатация таких месторождений будет способствовать повышению народно-хозяйственной эффективности, устойчивому социально-экономическому развитию территорий Забайкальского края, наведению экологического, правового и экономически обоснованного порядка в работах по освоению малоэффективных золотоносных россыпей. Представляется целесообразным разработать механизм освоения подобных месторождений. Он должен быть эффективным для государства, региона, муниципалитета, а также базироваться на организационно-экономических, технологических, правовых особенностях освоения месторождений забалансовых запасов золота. Это позволит создать новые рабочие места и получить заметные социально-экономические выгоды для территории промышленного освоения.

Степень научной разработанности проблемы. При формировании теоретических выводов, касающихся вопросов социально-экономического развития территорий и регионов, использованы труды А. Г. Аганбегяна, Ф. Д. Ларичкина, В. И. Самарухи, А. Ф. Шуплецова, О. А. Барановой, Н. К. Шинкаренко, К. И. Недешева, В. М. Булаева и др.

При исследовании специфических особенностей и проблем в золотодобывающей промышленности автор диссертации использованы работы О. В. Никулиной, К. И. Кириленко, Э. И. Ефремова, В. В. Никифоровой, А. А. Девиера, Г. А. Юргенсона, Ю. Ф. Харитоновой, В. В. Глотова, А. В. Фефелова, Н. Ю. Кацмана, В. Н. Брайко.

При формировании организационно-экономического механизма освоения золотоносных россыпей автор опирался на труды Б. И. Беневоляского, Н. А. Шило, С. М. Шорохова, В. Г. Лешкова, А. А. Петросова, З. М. Назаровой, В. И. Буньковского, Г. С. Мирзеханова, Б. Л. Тальгамера, Б. К. Кавчика, Д. С. Опрышко, А. А. Локермана, В. А. Иванова, К. И. Криленко и др. При рассмотрении вопросов экономической оценки месторождений использовались труды Ю. Ю. Кидуна,

О. В. Заборина, М. Ю. Кацмана, В. Н. Брайко, К. Н. Костромитинова, В. М. Лыскова.

При разработке методики оценки ресурсного потенциала золотодобывающей отрасли горной промышленности, основанной на теории нечетких множеств и теории оптимизации, в диссертации использованы труды Л. А. Заде, А. Е. Алтунина, О. В. Лускатовой, И. З. Батыршина, А. Н. Аверкина, Р. А. Алиева, А. Н. Борисова, И. А. Брусаковой, М. П. Власова, Д. Дюбуа, Дж. Клира, И. Д. Котлярова, С. А. Орловского, Д. А. Поспелова, А. Прада, Т. Саати и др.

Однако недостаточное внимание уделяется вопросам освоения и оценки балансовых запасов россыпного золота, которые представляют огромный потенциал для развития золотодобывающей отрасли горной промышленности регионов. Недостаточная разработанность проблемы в указанном аспекте обусловила постановку цели и задач диссертационного исследования.

Цель и задачи диссертационного исследования. Цель диссертационного исследования заключается в разработке теоретических положений, методических и практических рекомендаций по формированию организационно-экономического механизма освоения малоэффективных золотоносных россыпей, обеспечивающего эффективное использование минерально-сырьевой базы, влияющей на развитие депрессивных территорий Забайкальского края. Для достижения поставленной цели в работе определены следующие задачи:

1. Рассмотреть теоретические основы, экономическую сущность, проблемы развития золотодобывающей отрасли горной промышленности Забайкальского края и выявить факторы, влияющие на конечный результат (объемы добычи россыпного золота). Уточнить и дополнить понятийный аппарат по проблематике исследования.

2. Выявить особенности, определить ключевые проблемы, оценить подходы к организации освоения и активизации деятельности в золотодобывающей отрасли горной промышленности в части освоения малоэффективных золотоносных россыпей России и Забайкальского края.

3. Сформировать механизм освоения малоэффективных золотоносных россыпей, способствующий развитию горнодобывающей промышленности Забайкальского края, в части извлечения забалансовых запасов золота на основе государственного регулирования и управления золотодобывающей отраслью.

4. Разработать экономическую модель и организационные принципы построения государственной программы освоения малоэффективных золотоносных россыпей, в целях обеспечения социально-экономического развития Забайкальского края и его малонаселенных территорий с использованием аппарата теории нечетких множеств и методов оптимального планирования.

5. Апробировать организационно-экономический механизм и модель освоения малоэффективных золотоносных россыпей в условиях высокой неопределенности функционирования внешней и внутренней среды, и необходимости перераспределения рисков не подтверждения запасов на основе экономико-математического моделирования программы производственно-хозяйственной деятельности, ориентированной на вовлечение в социально-экономический оборот трудовых, технологических и природных ресурсов Забайкальского края.

Рабочей гипотезой исследования является предположение о том, что эффективное функционирование золотодобывающей отрасли горной промышленности Забайкальского края, как сложной социально-экономической системы, возможно путем формирования организационно-экономического механизма освоения малоэффективных золотоносных россыпей при государственном управлении, финансировании, взаимодействии со структурными подразделениями и хозяйствующими субъектами бизнеса, используя потенциал трудовых, технологических и природных ресурсов края.

Область исследования. Исследование соответствует п. 1.1.1. «Разработка новых и адаптация существующих методов, механизмов и инструментов функционирования экономики, организации и управления хозяйственными образованиями в промышленности; п. 1.1.6. Государственное управление структурными преобразованиями в народном хозяйстве»; п. 1.1.27. «Управление производственной про-

граммой в различных условиях хозяйствования подразделений организации» паспорта научной специальности ВАК Минобрнауки РФ 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами – промышленность)»).

Объект исследования – отраслевые экономические системы, осваивающие забалансовые запасы золотоносных россыпей Забайкальского края, экономически неэффективные при их эксплуатации.

Предмет исследования – методические подходы к формированию эффективного механизма добычи забалансовых запасов россыпного золота.

Теоретической основой диссертационного исследования послужили труды ведущих отечественных, зарубежных ученых и практиков в области золотодобывающей отрасли промышленности. Использовались научно – исследовательские разработки, посвященные вопросам формирования механизмов связанных с добычей золота и оценки месторождений россыпного золота не представляющих экономического интереса. А также изучению процесса освоения россыпей на основе современных технологий, эффективного использования природных ресурсов и иных факторов, имеющихся на территории залегания золотоносных россыпей.

Методологическую основу диссертационного исследования составили методы анализа и синтеза, комплексно–факторный анализ, экономико–статистический и системный подходы, для реализации которого использовался логический подход, приемы классификации и сравнения, методы экспертных оценок, нечетких множеств, линейного программирования, аппарата математической системы MATLAB.

Информационную базу исследований составляют данные Министерства природных ресурсов и экологии РФ и Забайкальского края, Федеральной и региональной службы государственной статистики, Территориального фонда недр Забайкальского края РФ, нормативные документы промышленных организаций, правовые акты России и Забайкальского края. Важным элементом является информация по экономическому развитию горнодобывающих производств, представленная

в отечественной и зарубежной литературе, результаты авторской оценки освоения и использования малоэффективных золотоносных россыпей Забайкальского края.

Новизна и наиболее существенные научные результаты, полученные автором:

1. Уточнено и расширено определение понятия «малоэффективная золотоносная россыпь», которое отличается от имеющихся тем, что на основе введенного деления на подгруппы, соответствующие разновидностям забалансовых россыпей, позволяет при разработке программы освоения месторождений учесть их специфические особенности. Это позволило дополнить существующую классификацию россыпных месторождений, уточнив их типы: мелкие россыпи (объем запасов золота 100 – 500 кг) и ввести новый подтип «весьма мелкие» россыпи (объем запасов золота до 100 кг) (п. 1.1.1 паспорта научной специальности ВАК 08.00.05).

2. Выявлены особенности и проблемы функционирования золотодобывающей отрасли горной промышленности России и Забайкальского края, разработаны предложения по формированию нового механизма освоения малоэффективных золотоносных россыпей. Научное приращение состоит в том, что доказана целесообразность государственного регулирования процессов организации освоения малоэффективных золотоносных россыпей, как особого процесса стимулирования вовлечения в хозяйственный оборот забалансовых природных запасов и ресурсов (п. 1.1.6 паспорта научной специальности ВАК 08.00.05).

3. Сформирован организационно-экономический механизм развития золотодобывающей отрасли горной промышленности на основе вовлечения в хозяйственный оборот потенциала малоэффективных золотоносных россыпей Забайкальского края с учетом инвестиционных, экономических, технологических, правовых и других ограничений. Предложенный механизм является уникальным, ранее не существовавшим в практике освоения малоэффективных золотоносных россыпей. Он основан на создании государственного предприятия унитарной формы для организации, управления и контроля за освоением подобных месторождений, ориентированного на повышение занятости населения и вовлечения в оборот социально – экономических ресурсов (п. 1.1.6 паспорта научной специальности ВАК 08.00.05).

4. Разработаны модель и алгоритм оценки программы производственно-хозяйственной деятельности по вовлечению в оборот малоэффективных золотоносных россыпей территории и их рациональному освоению, с учетом правовых, организационных, трудовых и других ограничений, предусматривающих комплексную эксплуатацию месторождения, в том числе на основе минимизации экологического ущерба. Представлена авторская методика оценки забалансовых запасов россыпных месторождений золота с использованием теории нечетких множеств и методов оптимального планирования, отсутствующая в теории и практике. Обоснованы принципы формирования программы государственной организации по освоению малоэффективных золотоносных россыпей Забайкальского края, способствующие достижению безубыточной деятельности (п.1.1.27. паспорта научной специальности ВАК 08.00.05).

5. Апробирован организационно-экономический механизм, позволивший разработать методические рекомендации по оценке вовлечения в хозяйственный оборот малоэффективных россыпей Забайкальского края с учетом неопределенности среды функционирования. Обосновано, что повышение результативности программы производственно-хозяйственной деятельности предприятия по освоению малоэффективных россыпей достигается путем использования экономико-математических моделей, построенных на основе теории нечетких множеств и методов оптимального планирования (п. 1.1.27. паспорта научной специальности ВАК 08.00.05).

Обоснованность и достоверность научных результатов работы обеспечена анализом обширного перечня литературных источников по теме исследования, использованием значительного объема данных Федеральной службы государственной статистики и ее территориальных органов, официальных данных государственных, региональных органов исполнительной власти и министерства природных ресурсов и экологии РФ и Забайкальского края, нормативных и других документов, а также применением статистических методов и математического инструментария.

Теоретическая значимость работы заключается в развитии и углублении теоретических исследований в области экономики промышленных отраслей России, в частности, золотодобывающей отрасли горной промышленности и обеспечения ее развития в малоэффективных секторах.

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в возможности использования разработанного организационно-экономического механизма освоения малоэффективных золотоносных россыпей для развития золотодобывающей отрасли горной промышленности Забайкальского края и улучшения его социально-экономического положения.

Апробация результатов исследования. Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на научных, научно-практических конференциях: на IX международной конференции «Современные технологии освоения минеральных ресурсов» (г. Красноярск, 23-25 апреля 2011 г.); на 2-ой научно-практической конференции «Агошковские чтения» (г. Чита, 12 ноября 2011 г.); на международном научном симпозиуме «Неделя горняка – 2015» (г. Москва, 27–30 января 2015 г.); на 1-ой научно-практической конференции «Управление экономическими системами: стратегическое планирование развития региона» (г. Чита, 25 марта 2015 г.); на 2-й всероссийской конференции «Активизация интеллектуального и ресурсного потенциала регионов: новые возможности для менеджмента компаний» (г. Иркутск, 19–20 мая 2016 г.); на всероссийской научно-практической конференции «Развитие российского общества: проблемы и перспективы» (г. Иркутск, 14–15 сентября 2016 г.); на XX Международной научно-практической конференции «Конкурентоспособность субъектов хозяйствования в условиях новых вызовов внешней среды: проблемы и пути их решения» (г. Екатеринбург, 17–26 апреля 2017 г.); на 45-ой научно-практической конференции Института Геологии и Горного Дела, Монгольского Государственного Университета науки и технологии» (Монголия, г. Улаанбаатар ноябрь 2017 г.); на XVII Международной научно-практической конференции «Кулагинские чтения: техника и тех-

нологии производственных процессов» (г. Чита, ноябрь 2017 г.); на 4-ой Всероссийской научно-практической конференции «Активизация интеллектуального и ресурсного потенциала регионов» (г. Иркутск 17 мая 2018 г.).

Научные публикации. Основные результаты исследования изложены в 18 публикациях общим объемом 18, 26 п.л. (из них авторских – 8,6 п.л.), в том числе опубликовано 4 статьи в изданиях, входящих в перечень рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки РФ, 1 статья в научном журнале, входящем в базы данных Scopus, Web of Science, 1 Монография, 1 Свидетельство о регистрации компьютерной программы.

Объем и структура работы. Структура, содержание и объем диссертации определены поставленными целью, задачами и логикой исследования. Работа содержит 190 страницы основного текста, включающего в себя 40 рисунков, 21 таблицу, состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованных источников и приложений.

Во введении даны актуальность и степень научной разработанности проблемы, рабочая гипотеза исследования, сформулированы цель, задачи, объект и предмет исследования, приведены теоретическая и методологическая основы, а также информационная база, охарактеризованы элементы научной новизны, обоснованы теоретическая и практическая значимость результатов работы и описана их апробация.

В первой главе «Теоретические основы механизма освоения золотоносных россыпей и его влияние на социально-экономические развития промышленности регионов» рассмотрены особенности социально-экономического развития горной промышленности российских территорий. Подробно описана золотодобывающая отрасль Забайкальского края, ее особенности, и выявлены недостатки, подробно рассмотрен вопрос формирования механизма в историческом аспекте. Выделено новое понятие «малоэффективная золотоносная россыпь», а также дополнена и уточнена классификация месторождений россыпного золота. Рассмотрен вопрос

эксплуатации малоэффективных золотороссыпных месторождений с отечественной и зарубежной точки зрения. Выявлены предпосылки и проблемы по данному вопросу.

Во второй главе «Методические подходы к формированию механизма освоения малоэффективных золотоносных россыпей горной промышленности России» доказано, что на сегодняшний день существующий механизм недропользования не учитывает масштабы и специфику каждой отрасли и имеет ряд ограничений для развития предпринимательства в области добычи полезных ископаемых. Рассмотрен существующий подход по организации золотодобычи в Забайкальском крае, выявлены правовые ограничения. Доказана необходимость государственного управления по освоению малоэффективных золотоносных россыпей, и обоснована необходимость создания государственного предприятия унитарной формы. Разработан механизм, и представлена типовая модель освоения малоэффективных золотоносных россыпей, а также приведен алгоритм оценки потенциала данных россыпей, основанный на применении теории нечетких множеств и методов оптимального планирования.

В третьей главе «Апробация организационно-экономического механизма освоения малоэффективных золотоносных россыпей горной промышленности Забайкальского края» представлен новый механизм освоения малоэффективных золотоносных россыпей. Проведена оценка ресурсного потенциала малоэффективных золотоносных россыпей с использованием аппарата теории нечетких множеств. Проведена практическая апробация на примере Южной зоны Забайкальского края, осуществлен сравнительный анализ результатов апробации, полученных на основе использования вероятностных моделей и моделей, построенных на основе теории нечеткой логики. Произведен анализ эффективности внедрения нового механизма освоения малоэффективных россыпей, и даны практические рекомендации по повышению результативности освоения, на основе принятия оптимальных управленческих решений.

В заключении сформулированы основные результаты и выводы, полученные в ходе диссертационного исследования.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИЗМА ОСВОЕНИЯ ЗОЛОТОНОСНЫХ РОССЫПЕЙ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕГИОНОВ

1.1. Особенности социально-экономического развития российских территорий, осваивающих полезные ископаемые

Россия является самым крупным по территории государством в мире, площадь которого составляет 17,1 млн км². Огромную роль в экономике страны играют отрасли, связанные с разработкой минерально-сырьевых ресурсов.

Особенности и различия в обеспеченности сырьевыми, топливно-энергетическими и трудовыми ресурсами, экономическом потенциале, а также историческом развитии Европейской части России, Сибири и Дальнего Востока предопределили характер их специализации.

Так как в европейской части страны и на Урале сосредоточена большая часть материальных ресурсов, их промышленность ориентирована на развитие трудоемких производств. Крупными сырьевыми и топливно-энергетическими ресурсами обладают Сибирь и Дальний Восток, являющиеся основными районами цветной металлургии, добычи и переработки нефти, природного газа, угля, и древесины [41].

Учитывая особенности регионов и их развитие, представим классификацию территории страны по экономическим районам в следующем виде (табл. 1.1).

Минерально-сырьевой комплекс играет особую роль среди всех секторов российской экономики. Он является основой добывающей и перерабатывающей промышленности, а также служит главным источником бюджетных и валютных поступлений [90].

Одну из ключевых позиций в экономике занимает золотодобывающая отрасль, это во многом объясняется необходимостью иметь соответствующие золо-

товалютные резервы. Важным народнохозяйственным комплексом в России является золотодобывающая промышленность, которая обеспечивает потребности отечественной промышленности [125].

Более 200 лет в России добывают золото. Недра характеризуются разбросанностью месторождений на огромной территории страны. Большое количество месторождений расположено в восточной части России: приполярном Урале, Иркутской области, Алтае, Красноярском крае, республиках Бурятии и Якутии, Забайкальском крае, Амурской и Магаданской областях и в других регионах (рис. 1.1).

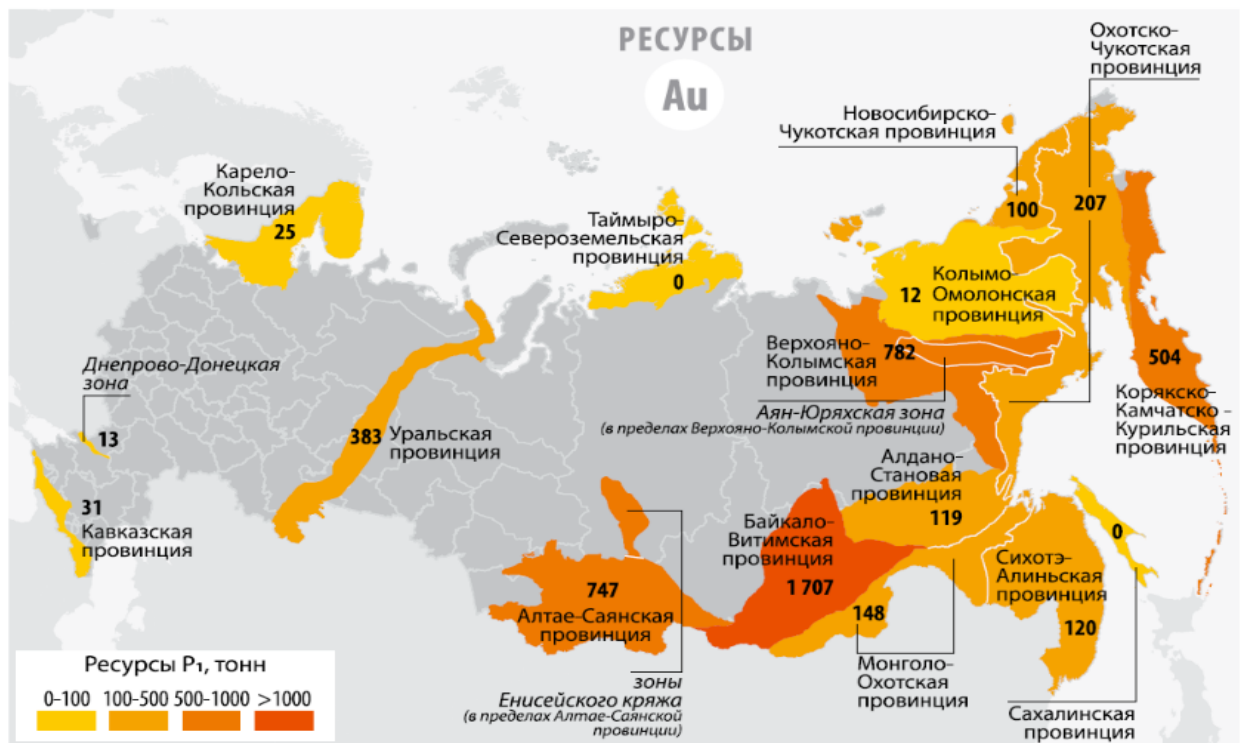


Рис. 1.1. Потенциал золотоносных зон Российской Федерации

Источник: составлено автором на основе [40].

Все перечисленные выше территории являются на сегодняшний день освоенными, многие из них образовались, в первую очередь, из-за наличия в их недрах полезных ископаемых.

Освоенность характеризуется двумя аспектами: заселенностью (население России на 01.01.2018 г. составляет 147,4 млн. человек) и хозяйственным владением территориями, что в свою очередь определяется естественными условиями.

Таблица 1.1

Классификация территории России по районам, их составу и характеристикам

Район	Состав	Характеристика территории
I. Северный	Республики Карелия и Коми; Области: Архангельская, Вологодская, Мурманская; Ненецкий автономный округ	Площадь 8,6% от общей площади России. Суровые природные условия, низкая заселенность. Развитая добывающая отрасль с преобладанием топливно-энергетических ресурсов, на 2-ом месте цветная и черная металлургия, а также деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, лесопромышленное производство, лесные и охотничьи промыслы на севере, в зоне тундры оленеводство, охота и рыбалка.
II. Северо-Западный	город Санкт – Петербург, области: Ленинградская, Новгородская, Псковская, Калининградская.	Площадь – 1% территории России, где проживает 5,4% населения страны. Топливо-энергетические ресурсы ограничены, на территориях района присутствуют горючие сланцы и бокситы. Развиваются машиностроение, металлообработка, химическая и нефтехимическая промышленность, легкая промышленность и сельское хозяйство. производство глинозема и алюминия, Санкт-Петербург и Калининград – крупнейшие порты России.
III. Центральный	город Москва, области: Брянская, Владимирская, Ивановская, Калужская, Костромская, Московская, Орловская, Рязанская, Смоленская, Тверская, Тульская, Ярославская.	Проживает пятая часть населения России. Производится более 20% ВВП страны. Экономически наиболее развитый район. Развивается сельское хозяйство, обрабатывающее производство, машиностроение, химическая, легкая и пищевая промышленность, а также производство стройматериалов.
IV. Волго-Вятский	республики: Марий Эл, Мордовия, Чувашия; области: Кировская, Нижегородская.	Площадь – 1,5% территории страны, на которой проживает 6% населения страны. Развивается сельское хозяйство, машиностроение, судостроение, электротехническая промышленность, приборостроение и производство тракторов. Больше половины территории покрыто лесом, что способствует развитию деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности.

Продолжение табл. 1.1

Район	Состав	Характеристика территории
V. Центрально-Черноземный	области: Белгородская, Воронежская, Курская, Тамбовская.	Площадь – 1% территории России, на ней проживает 5% населения страны. Характеризуется высокой степенью хозяйственного освоения территории. Район располагает огромными запасами железных руд и плодородными черноземными почвами. Развивается сельское хозяйство, черная металлургия, пищевая промышленность, машиностроение, металлообработка, станкостроение, производство авиационной техники, запасных частей для сельскохозяйственной промышленности.
VI. Северо-Кавказский	республики: Адыгея, Дагестан, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкессия, Северная Осетия Алания, Чеченская; края: Краснодарский и Ставропольский; области: Ростовская.	Площадь – 2% территории России, здесь проживает 12% населения страны. Развивается многоотраслевое сельское хозяйство, оздоровительно-рекреационная зона, топливно-энергетический комплекс, пищевая промышленность, машиностроение, производство электротехнического оборудования и приборов, химическая промышленность. Территория обладает топливно-энергетическими ресурсами (газ, нефть, уголь). Разрабатываются месторождения свинца, цинка, молибдена, вольфрама.
VII. Поволжье	республики: Калмыкия и Татарстан; области: Астраханская, Волгоградская, Пензенская, Самарская, Саратовская и Ульяновская.	Площадь – 3% территории России, здесь проживает 11,5% населения страны. Основа района - топливно-энергетический комплекс. Развиваются нефтехимические предприятия, машиностроение, авиастроение, судостроение, станкостроение и сельское хозяйство.
VIII. Уральский	республики: Башкортостан и Удмуртия; области: Курганская, Оренбургская, Пермская, Свердловская, Челябинская; Коми-Пермяцкий автономный округ.	Площадь – 5% территории России, 14% населения страны. Промышленный район с развитым: топливно-энергетическим комплексом, черной и цветной металлургией, машиностроением, химической промышленностью и сельским хозяйством, а также производством чугуна, стали, проката, меди, цинка, алюминия и других цветных металлов. Район богат запасами железа, титана, магния, глинозема, нефти, газа, угля, калийной и поваренной соли. Транспортная сеть выполняет важные транзитные функции.

Окончание табл. 1.1

Район	Состав	Характеристика территории
IX. Западная Сибирь	республика Алтай; области: Кемеровская, Новосибирская, Омская, Томская, Тюменская; автономные округа: Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий.	Площадь – 14% территории России, 10% населения страны. Основной нефтегазоносный район России. Первое место в мире по запасам угля. Развивается металлургическое производство, нефтегазохимический комплекс, машиностроение и сельское хозяйство. Ресурсы района: нефть, газ, железные и полиметаллические руды. Железная дорога – основа транспортной сети района.
X. Восточная Сибирь	республики: Бурятия, Тыва, Хакасия; края: Красноярский и Забайкальский; область Иркутская; автономные округа: Таймырский, Эвенкийский и Усть-Ордынский.	Площадь – 24% территории России, 6% населения страны. Развиваются топливно-энергетический комплекс, цветная металлургия, машиностроение, целлюлозно-бумажная и деревообрабатывающая отрасли, производство никеля, кобальта, меди, платины, редких металлов, соды, серной кислоты. Сельское хозяйство развито в меньшей степени по сравнению с другими районами. Район богат ресурсами золота, угля (более половины всех запасов России), железных руд (третье место в России по запасам), полиметаллических и медно-никелевых сульфидных руд.
XI. Дальне-восточный	республика Саха (Якутия); края: Приморский и Хабаровский; области: Амурская, Камчатская, Магаданская, Сахалинская, Еврейская автономная; Корякский и Чукотский автономные округа.	Площадь – 36% территории России, 5% населения страны. Район обладает топливно-энергетическими ресурсами, углем, нефтью, алмазами, золотом, оловом, слюдой, вольфрамом, полиметаллической и железной рудой. Большую площадь района занимает территория Республики Саха (Якутия), которая обладает огромными запасами алмазов, золота и оловянных руд. В условиях слабой заселенности большей части территории особое значение имеет развитие транспорта. Владивосток, Находка, Ванино являются морскими портами. В южных районах Приамурья развито сельское хозяйство.

Источник: составлено автором на основе [40; 41].

Рассматривая приведенную классификацию, можно сделать вывод, что территория России освоена в достаточной мере, но можно выделить два больших по площади района, которые имеют огромные природные ресурсы, но степень заселенности и освоенности в них низкая. Это территории Восточной Сибири и Дальнего Востока, их общая площадь составляет около 50% от всей площади страны, а численность населения составляет около 11% от всего населения Российской Федерации. Потенциал данных районов свидетельствует о перспективах, а значительные запасы природных ресурсов позволяют получать коммерческую выгоду, осваивая и развивая эти территории.

Суровые природно-климатические условия не позволяют осваивать эти территории в полном объеме. В состав этих двух районов входят регионы богатые наличием запасов полезных ископаемых, но их развитие находится на низком уровне.

В состав Восточной Сибири и Дальнего Востока входят территории, являющиеся на сегодняшний день малоосвоенными, а есть и такие территории, которые в определенной мере можно назвать «погибающими или увядающими». Это территории, которые когда – то являлись регионами с сырьевой специализацией, то есть горнодобывающие поселения. Сегодня необходимо развивать такие территории, для того чтобы улучшать социально – экономическую и демографическую обстановку в регионах.

Один из подходов, рассматриваемый в диссертации, – это использование не тех территорий, в недрах которых присутствуют уже осваиваемые значимые природные ресурсы, а тех, которые имеют низкую концентрацию полезных ископаемых. К этим территориям относятся месторождения россыпного золота.

Золото – это благородный металл, одним из первых был найден человеком. Количество запасов золота невелико, имеющий много сфер применения, важной характеристикой является то, что он не подвержен коррозии. Является важным и востребованным финансовым инструментом, обеспечивающим стабильность системы денежного обращения [48].

Впервые освоение россыпей началось в России, открывшей эпоху крупномасштабной промышленной добычи золота. Добыча ряда полезных ископаемых, таких как золото, платина, алмазы, титан, вольфрам, олово, тантала, ниобий, торий, гранат, горный хрусталь, янтарь и другие осуществляется, из россыпных месторождений [106, с. 125-129].

Золото является валютным металлом, большая его часть сохраняется в виде золотого запаса, который используется при международных расчетах.

В условиях высоких температур и давлений, глубоко в недрах образуются месторождения золота и других металлов. Почти все металлы, находящиеся в руде, подвергаются физическому и химическому выветриванию и быстро превращаются в пыль, вода, ветер растворяют, уносят обломки, и их месторождения исчезают бесследно. Золото лучше других сопротивляется разрушению и перемещению и везде остается самим собой [118, с. 13].

Золото содержится в кварцевых жилах, которые со временем разрушаются выветриванием, высвобождая его. Это происходит путем осаждения по руслам древних рек и водоемов где накапливается золото. Таким образом, возникают вторичные месторождения или россыпи, образованные при разрушении первичных, коренных.

В горной энциклопедии дается определение россыпное месторождение: «это скопление обломочных горных пород в рыхлых отложениях, содержащих ценные минералы (золото, платина, вольфрам, алмазы, титан, олово, ниобий, тантал, торий, янтарь и др.), образующихся за счет разрушения коренных месторождений, разработка которых технически возможна на данном уровне развития техники и технологии и экономически целесообразна» [48].

В соответствии с Классификацией, принятой Государственной комиссией по запасам (ГКЗ): «Россыпными месторождениями называются скопления рыхлого или сцементированного обломочного материала, содержащего в виде зерен, их обломков или агрегатов ценных минералов» [128, с. 45]. Они представляют собой особую группу месторождений полезных ископаемых, образуются в результате

разрушения коренных горных пород и их переотложения под влиянием различных экзогенных процессов (например, аллювия)».

Также в Классификации ГКЗ отмечено: «россыпное месторождение может быть представлено одной россыпью или группой пространственно сближенных россыпей (залежей), каждая из которых является самостоятельным объектом разведки. Россыпи занимают видное место среди месторождений металлов и отдельных видов нерудного сырья, являясь для некоторых из них одним из основных источников добычи. Промышленное значение имеют россыпи золота, металлов платиновой группы (МПГ), олова, вольфрама, титана, циркония, тантала, ниобия, редкоземельных элементов, алмазов, ювелирных и ювелирно-поделочных камней и некоторых других полезных ископаемых. Нередко они являются также источниками получения ценных элементов, содержащихся в виде примесей в основных рудных минералах» [128, с. 43].

Золотодобыча в России традиционно считается важной отраслью экономики, обеспечивающей необходимые потребности страны. Состояние золотодобычи в России в настоящее время выглядит следующим образом (рис. 1.2.).

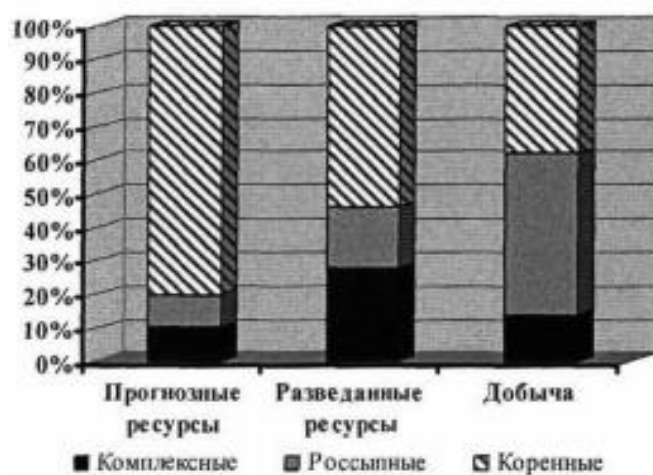


Рис. 1.2. Структура добычи золота в России

Источник: составлено автором на основе [174].

К. И. Кириленко выделяет три этапа в развитии российского рынка золота: дореволюционный, советский и современный [82, с. 50].

Дореволюционный характеризуется наличием относительно большого запаса (вторым в Европе и третьи в мире после США) и тем, что золотой резерв формировался за счет отечественной добычи.

Советский период выделяет этапы НЭПа, индустриализации, Великой Отечественной войны, послевоенного восстановления экономики и перестройки. В этот период характерны постоянное наращивание запасов золота, рост промышленного и бытового потребления золота, а также огромные продажи в перестроечный период (1895 – 1991 гг. продан почти весь золотой запас страны).

Современный этап условно разделен на четыре последовательных стадии, которые можно представить в виде схемы (рис. 1.3.).

В. Н. Котенев отмечает, что: «современное состояние золотодобывающей отрасли во многом определяется ее технологическими возможностями, с одной стороны, и природно-климатическими условиями – с другой» [89, с. 64].

Имеющиеся запасы золота представлены коренными месторождениями на 80 %, а россыпными – примерно на 20 %. Тогда как добыча свидетельствует об обратном, в общем объеме добываемого золота значительная часть приходится на россыпное золото. Это принципиально отличается от мировой практики, например, в ЮАР – лидере среди золотодобывающих стран, преимущественно осваиваются рудные месторождения золота. Эдвард Зюсс в 1877 г. утверждал: «что будущая добыча золота в решающей мере зависит от россыпных месторождений».

В России россыпные месторождения разрабатываются следующими способами: открытым, при котором горные работы ведут драгами, земснарядами, гидромониторами, экскаваторами, бульдозерно – скреперным способом, и подземным. Гравитационные способы обогащения применяют при разработке первичных россыпей, а так называемые шлихи (концентрат, полученный из россыпей) доводят методами гравитационной, магнитной, электростатической сепарации и другими [82, с. 21].



Рис. 1.3. Стадии современного этапа развития золотодобычи в России

Источник: составлено автором на основе [75; 79].

Меньшее количество денежных и временных ресурсов необходимо для освоения россыпного месторождения по сравнению с коренным, что обуславливает увеличение добычи золота из россыпей [149, с. 15].

Важной характеристикой для месторождений золота является такой параметр, как запасы металла. Сегодня существует несколько классификаций месторождений по запасам, наиболее полную и строгую составил А. Б. Каждан. Составленная им классификация группирует месторождения различных полезных ископаемых по масштабам в тоннах, для золота она следующая: $>1 \cdot 10^2$ тонн – уникальные месторождения; $1 \cdot 10^2 - 5 \cdot 10$ тонн – крупные; $5 \cdot 10 - 1 \cdot 10$ тонн – средние; <10 тонн – мелкие [76].

В соответствии с методическими рекомендациями по классификации запасов, принятыми государственной комиссией по запасам, россыпи по запасам делятся на крупные (более 3000 кг), средние (от 500 до 3000 кг) и мелкие (до 500 кг) [128].

Э. И. Ефремов и В. В. Никифорова в своей работе классифицируют россыпи на экономически привлекательные – это россыпи, разрабатываемые промышленным способом и переданные в распределенный фонд недр России, и малоэффективные, то есть россыпи нераспределенного фонда недр. Последние характеризует низкое содержание золота, сложные горно-геологические условия, отсутствие инфраструктуры и незначительные запасы металла [60, с. 39].

По результатам деятельности АО «Прииск Соловьевский» не представляют экономического интереса россыпи с запасами до 80 – 100 кг золота, средним содержанием золота менее 300 мг на 1 м³. Также это подтверждают исследования АО НИИ Иргиредмет.

Существующая в золотодобыче тенденция свидетельствует о постепенном сокращении экономически эффективных (с точки зрения критерия затраты-результаты) запасов золота из-за природообразующего фактора, так как он является ключевым, влияющим на рентабельность разработки месторождения. Поэтому крупные и средние месторождения сегодня уже отработаны, и в основном на государственном балансе числятся мелкие по запасам. Снижение объемов добычи происходит за счет резкого падения золотодобычи из россыпных месторождений золота и ухудшения качества этих запасов [88].

В работе В. А. Иванова приводятся данные о перспективах увеличения сырьевой базы золота России за счет имеющихся прогнозных ресурсов, которые оцениваются в 22,4 тыс. тн., сосредоточенных в восточных регионах страны. По его мнению, значимую роль и снижающуюся долю россыпей в сырьевой базе России играют запасы россыпного золота, сосредоточенны в 5441 месторождениях на всей территории России [66, с. 16, 20].

Социально-экономическое развитие территорий Забайкальского края за счет эффективной организации добычи россыпного золота является важной задачей рассмотрения в данной диссертационной работе.

Являясь одним из старейших золотодобывающих регионов России, первое российское золото было найдено именно в Забайкалье. В 1714 г. на Нерчинских серебряных рудниках научились извлекать золото из серебряной руды. В первой

половине 19 века велись интенсивные поиски месторождений драгоценного металла, итогом которых стало открытие Карийских россыпей на территории Сретенского района.

Около ста лет Забайкалье обеспечивает государство золотом, значительный объем которого приходится на легкоосваиваемые минеральные ресурсы, к которым относятся россыпные месторождения. Освоение подобных месторождений технологически базируются на гравитационных методах обогащения песков. Концентрат, содержащий золото, обрабатывается на гравитационных аппаратах шлихообогатительных фабрик (ШОУ), для извлечения свободного золота, получая «черные» шлихи (содержащие большую гамму минералов высокой плотности: касситерит, циркон, монацит, вольфрамит, пирит и др.), которые отправляют для дальнейшей переработки на металлургические аффинажные заводы за пределы края. С заводов собственнику «черных» шлихов возвращают денежные средства только по основным компонентам – золоту и серебру.

По данным, приведенным в работе Н. К. Шинкаренко: «Забайкальский край по объему разведанных запасов входит в число лидирующих горнорудных регионов страны. Усилиями нескольких поколений забайкальских геологов открыты и разведаны уникальные месторождения золота и серебра, меди, урана и многих цветных и редкоземельных элементов» [189, с. 82].

Основную долю в экономике Забайкальского края занимает добыча полезных ископаемых, производство и распределение электроэнергии, газа и воды. Из 82 регионов страны край стоит на 51 месте по уровню экономического развития. Безработица высокая и составляет 10,59% (74 место в России). Создание горнопромышленного комплекса является стратегически важным для улучшения экономики края.

Более 300 лет Забайкальский край является одним из крупнейших источников важных видов минерального сырья для страны. Объем разведанных балансовых запасов полезных ископаемых ставит край на одно из ведущих мест в стране [100].

Забайкальский край по запасам золота занимает пятое место в Российской Федерации. По состоянию на 1 января 2018 г на Государственном балансе запасов в крае числится примерно 100 тонн россыпного золота и более 1000 тонн рудного. Постепенно запасы золота сокращаются, так как геологоразведка на государственном уровне не проводится, а осуществляется только добывающими предприятиями в своих целях [150].

По добыче драгоценного металла край занимает десятое место среди золотодобывающих регионов России. В 2018 г добыча золота снова превысила 12 тонн. Прирост происходит в основном за счет предприятий россыпной золотодобычи (рис. 1.4.).

Добыча золота из россыпей началась в Забайкальском крае более 150 лет назад. Забайкалье один из ведущих золотороссыпных регионов. В настоящее время разработкой золотоносных россыпей занимаются 40 предприятий. Золотодобыча сосредоточена на территории следующих районов: Бaleyского, Могочинского, Кыринского, Сретенского, Красночикойского. Анализируя состояние минерально-сырьевой базы, представленной россыпными месторождениями золота, можно утверждать, что она постепенно сокращается (рис. 1.5.).

Более 80% золотых запасов в Забайкальском крае сосредоточено в рудных месторождениях, но основная добыча все еще ведется из россыпей. Технология добычи традиционная – дражным и раздельным способами.

Таблица 1.2

Структура добычи золота в Забайкальском крае, тонн

Источник золота	Годы			
	2014	2015	2016	2017
Рудное, т	5,3	5,9	4,9	4,861
Россыпное, т	6,4	6,4	6,4	7,208
Итого	11.7	12.3	11.3	12,069

Источник: составлено автором на основе [167].

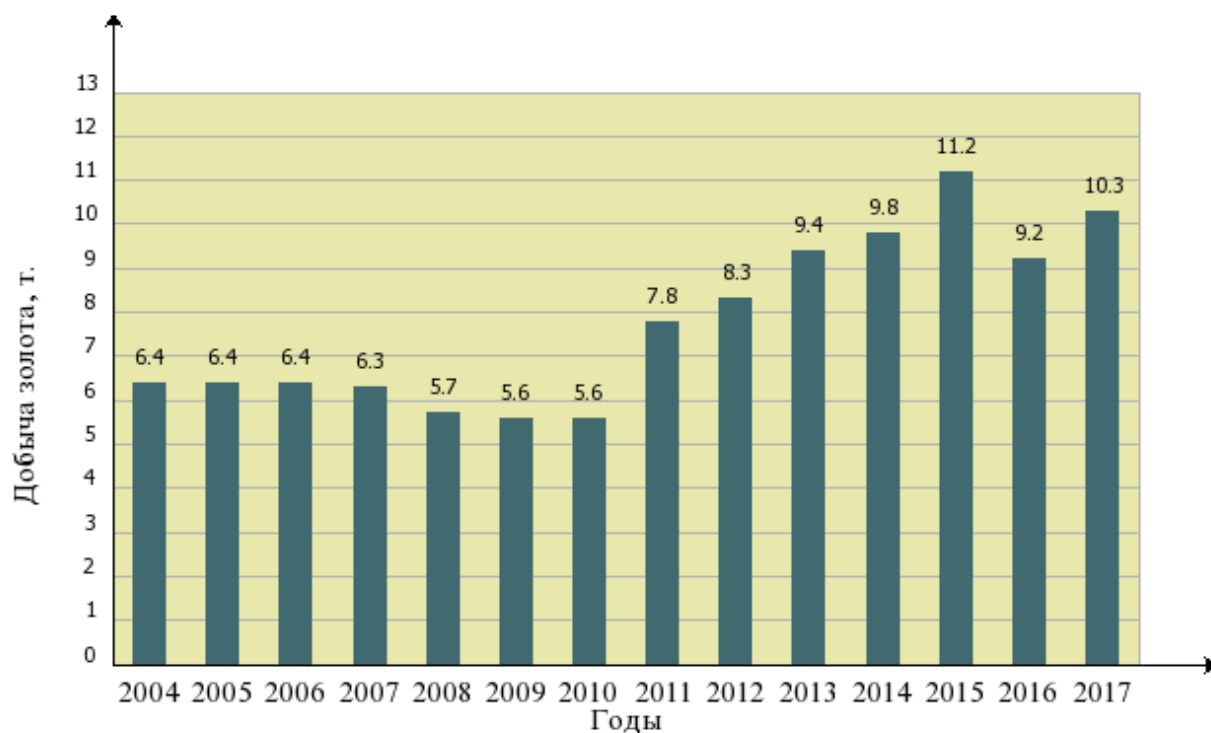


Рис. 1.4. Динамика добычи золота в Забайкальском крае

Источник: составлен автором на основе [167].

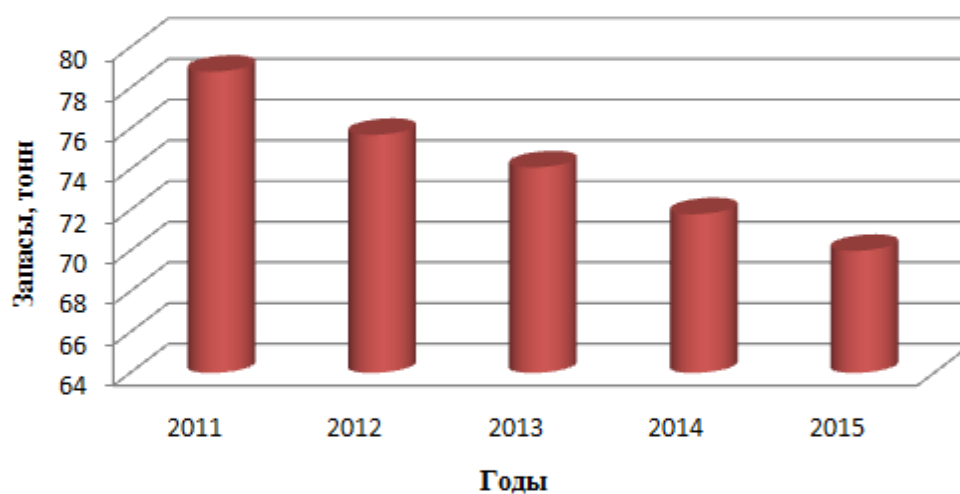


Рис.1.5. Динамика балансовых запасов золота за 2013-2015 гг.
(Забайкальский край)

Источник: составлено автором.

Фактором, определившим регион в разряд старейших горнорудных районов России, стал минерально-сырьевой потенциал, являющийся главным экономическим достоянием Забайкальского края. Сырьевая база края особенная, это объясня-

ется комплексным составом руд. Важным социально-экономическим фактором является то, что добыча полезных ископаемых является градообразующей, с процессами добычи и переработки связана и инфраструктура многих населенных пунктов.

По мнению А. Г. Юргенсона: «развал СССР и потеря рынков сбыта, общий кризис промышленности, стремление скорейшего перехода к рыночным отношениям нанесли значительный урон горнодобывающей промышленности Забайкалья. Минерально-сырьевая база края не была подготовлена к переходу к рыночной экономике с высокой налоговой нагрузкой и отчислениями, входящими как в себестоимость, так и выплатами из прибыли» [191, с. 507].

Значительное ухудшение качественной характеристики сырьевой базы объясняется тем, что многие недропользователи в виду сложившейся экономической ситуации, чтобы сохранить свое финансовое положение, продолжают осваивать наиболее богатые участки недр, получая только коммерческую выгоду. К снижению экономической значимости остаточных запасов привело полное и частичное невосполнение сырьевой базы. Ярким примером служат территории золотороссыпных районов Забайкалья. Расчетная себестоимость постоянно увеличивается (за последнее время увеличилась на 25%), по данным геологов 80% оставшихся запасов относятся в разряд неактивных с экономической точки зрения.

До 1990-х гг. в Забайкалье существовало 11 артелей, которые разрабатывали 70 месторождений золота (россыпного), число работников составляло 2800 человек, в том числе 300 из них трудились на объектах инфраструктуры.

Неблагоприятная структура промышленности является отрицательным фактором в золотодобыче. В России до 1991 г. действовало 12 крупных производственных золотодобывающих объединений, которые находились под особой опекой государства и действовали, в первую очередь, в интересах государства. Тем самым получали свое развитие многочисленные регионы страны.

После приватизации на территории края появилось большое множество предприятий (свыше 60), которые были созданы на базе государственной собственности и новых предпринимательских структур с участием частного капитала. Это привело к тому, что федеральные власти утратили и не создали систему контроля и

регулирования данной сферы, поэтому в работе рассмотрены моменты использования государственного подхода по освоению золотороссыпных территорий.

По данным О. В. Заборина: «в разрабатываемых россыпных месторождениях снижается среднее содержание золота примерно в 2-3 раза. Так как значительная часть песков разрабатывается повторно, средняя крупность золотинок в них уменьшилась в 2,5 – 3 раза. Повышенное содержание глини встречается в 40% россыпей» [61].

М. Ю. Кацман и В. Н. Брайко утверждали, что в России могут стабильно работать предприятия, имеющие годовой объем добычи в 1 тонну золота и более, тогда как мировая практика освоенных стран свидетельствует о том, что как минимум 10 тонн – это объем, позволяющий предприятиям быть конкурентоспособными [79, с. 24 – 28].

В целом в горнопромышленном комплексе Забайкальского края существуют проблемы, которые характерны для золотодобывающей отрасли.

По прогнозам А. Г. Юргенсона, В. С. Чечеткина, Ф. Ф. Быбина, Ю. Ф. Харитонова и других для современной золотодобывающей отрасли характерно низкое качество россыпного золота, незначительные перспективы открытия объектов с высоким содержанием золота, рост цен на топливно-энергетические ресурсы и транспорт [191].

Так как запасы золота из первичных россыпей подвержены истощению в российской золотодобывающей промышленности, поэтому в последнее время происходит переориентация на освоение коренных месторождений. Многие ученые считают, что без ввода в эксплуатацию большого числа рудных месторождений и дальнейшего увеличения производства золота невозможно.

Существующая тенденция в золотодобыче свидетельствует о постепенном сокращении запасов золота. Запасы полезного ископаемого, содержащиеся в недрах месторождений, являются ключевым природным фактором, который напрямую влияет на рентабельность разработки месторождения. Крупные и средние месторождения сегодня уже отработаны, в основном на государственном балансе числятся мелкие по запасам.

По данным Союза золотопромышленников Россия находится на третьем месте по запасам золота, в ее недрах заключены 12% общемировых запасов. Большая доля золота ежегодно добывается из россыпных месторождений, так как технически по сравнению с коренными месторождениями, россыпное золото добывать проще и экономически выгоднее [174]. Существуют причины, по которым эксплуатация россыпных месторождений предполагает значительные потери песков с промышленным содержанием золота. К таковым можно отнести: сложные горно-технические факторы, несанкционированные нарушения технологии горных работ, природно-климатические условия, сложившиеся в период разработки месторождения.

Успешное развитие золотодобычи сегодня направлено только на извлечение максимальной выгоды, социально – экономические аспекты недропользователей интересуют только в необходимом инфраструктурном обеспечении для своих нужд. Множество месторождений, осваиваемых в Забайкальском крае, происходит на основе вахтового метода и с привлечением на работу жителей других регионов. Тогда как во многих поселениях намечается постепенно снижающая демографическая тенденция и вымирание поселков, которые в недалеком прошлом были необходимой инфраструктурной платформой для освоения многих территорий россыпной золотодобычи.

Очень высокий отрицательный прирост отмечается, в первую очередь, именно в населенных пунктах (поселках и городах) золотодобычи, это можно объяснить хозяйственным кризисом, зачастую и определяющим весь социальный климат территории.

К. И. Недешев и В. М. Булаев выделяют 2 основных фактора социально-экономической жизни: низкая трудовая занятость и снижающийся уровень жизни жителей горных поселений. Картина социальной напряженности в поселениях Забайкальского края горнодобывающей специфики неутешительна: процент незанятого населения в целом по краю – 38%, в горных поселениях >50% трудоспособных лиц. Низкий уровень занятости, задержки с оплатой труда ставят горнодобывающие поселения в разряд самых необеспеченных: около 64% семей относятся к категории

бедных. «Обратное превращение» именуется такой социальный феномен. Традиционно считалась одной из самых высокооплачиваемых отраслей Забайкалья это горная промышленность (цветная металлургия – в официально – статистической формулировке), но в существующей экономико-политической ситуации превратилась в нищую массу и доведена до кризисной [191, с. 501].

Сегодня в Забайкальском крае и других ресурсных регионах необходима взвешенная и аргументированная политика использования минерально-сырьевого потенциала с целью сохранения населенных пунктов, которую нужно дополнить социальными мерами.

Одним из направлений социально-экономического развития таких территорий может послужить использование месторождений с забалансовыми запасами и низким качеством полезного ископаемого, а также тех, которые на сегодня являются отработанными.

1.2. Малоэффективные золотоносные россыпи горнодобывающей отрасли промышленности

Сокращение балансовых запасов и существующие темпы добычи россыпного золота дают предприятиям обеспеченность запасами на 5–10 лет. Исследования показали, что на территории Забайкальского края насчитывается большое количество золотоносных объектов с запасами золота до 10–20 кг, которые для действующих предприятий коммерчески не выгодны.

Рассматривая перспективы развития золотодобывающей отрасли, Д. С. Опрышко отмечает: «что оценку запасов золота, добываемого из россыпей, необходимо проводить, опираясь не на состояние разведанных запасов, а на прогнозные ресурсы, на новые достижения науки и практики, на человеческий и социальный факторы» [146, с.21].

Огромный потенциал имеет Забайкальский край, представленный прогнозными ресурсами россыпного золота. Проведенный анализ геологических отчетов свидетельствует об их состоянии на 01.01.2018 г., по которым были определены и предложены к утверждению прогнозные ресурсы россыпного золота в 647 небольших объектах, это преимущественно типичные аллювиальные россыпи, мелкие долины или части различных долин в количестве 217,269 тн. золота. Эти данные в 2,3 раза превышают разведанные запасы золота [105, с. 270].

Все мелкие ручьи, находящиеся в распадках основного русла реки, и множество техногенных объектов, к которым относятся различные виды отвалов, целики, участки плотика, содержащие золото в карманах и западениях, хвосты шлихообогатительных фабрик и установок, места деллювизации на склонах террас, современные аллювиальные шлейфы, косовые россыпи относятся к их числу [100, с. 306].

Техногенные объекты или образования – это понятие неразрывно связано с горнодобывающей промышленностью, которая в процессе и после завершения своей деятельности несет и оставляет потери, которые образуются в соответствии с применяемой технологией. Одной из причины, по которым могли появиться техногенные образования, являются потери мелкого и мелкозернистого золота на протяжении десятилетий, содержание которого в россыпных месторождениях составляет в среднем 40 – 60% от всего свободного содержащегося в них золота [178].

Раннее упоминание о потерях россыпного золота встречается в 1958 г. в работах академика РАН Н. А. Шило, который вводит новое понятие техногенные образования или «техногенная россыпь». К ним относятся около 50% участков с возможными потерями золота, происхождение которых связано с технологиями, широко использовавшимися в те годы. Продукты сноса пульпы, образованные преимущественно мелкими и тонкими классами золота, представляют основную массу в техногенных россыпях. По его мнению, значительная часть золота крупностью – 0,2 мм (60 – 70%) является плавучей, это затрудняет и осложняет его извлечение традиционными способами [177; 178].

Гравитационный метод извлечения золота является основным для разработки россыпных месторождений. Техногенные россыпи образовались по причине того, что большая часть мелкого и тонкого золота не извлекалась, а попадала в отвалы. Это обусловлено применяемыми организационно-технологическими схемами ведения работ при использовании стандартной техники на протяжении длительного времени [57].

Потери, которые оставались при разработке россыпных месторождений в прошлые периоды XX века, были значительными и это объясняют разные причины, по которым они не учитывались. Величина плановых потерь, закладывается в проект и отражается в технической документации. Нашими исследованиями мы подтверждаем, что фактические потери в отчетах существенно занижены. Например, проведенные исследования хвостов на 10 приисках, показывают потери гравитационно извлекаемого золота на всех промывочных приборах достигающие 35,83% [75].

По данным АО НИИ Иргиредмет, в запасах россыпных месторождений содержание мелкого золота колеблется от 40 – 60%, и может достигать 80–90%. Это обусловлено тем, что традиционные технологии освоения месторождений не обеспечивают извлечения мелкого золота в полном объеме, а иногда и полностью [75].

Одной из причин потерь мелкого и крупного золота из-за стремления увеличить продолжительность промывочного сезона (на Северо – Востоке России это составляет 90 – 130 дней в году) является промывка мерзлых песков. Эксплуатация золотоносных песков Сибири и Дальнего Востока в период с 1960-х гг. осуществлялась на передвижных промывочных приборах и драгах с использованием гравитационных способов обогащения. Из-за простоты в обслуживании и высокой производительности широко распространено шлюзовое улавливание золота при удовлетворительных показателях извлечения (из-за присутствия глины в песках потери составляют 20 – 30%). Все вышеперечисленное свидетельствует о значительных потерях золота отработанных россыпей.

Повсеместно значительный объем мелкого золота сносится в хвосты, это связано с погоней за коммерческой выгодой, результатом которой является извлечение крупного золота с высокой полнотой.

В работе Г. С. Мирзеханова объектом исследования были выбраны техногенные россыпи, как огромный потенциал россыпной золотодобычи, в которых локализован большой ресурсный потенциал основного металла, а также, как показывает опыт его изучения, и целого ряда ценных попутных компонентов. С целью сохранения уровня добычи минерального сырья и учета возможности современных технологий отработки россыпей, предприятия готовы вовлечь техногенные россыпи в повторную отработку [130, с. 6].

В различных регионах страны Г. С. Мирзехановым были проведены ревизионные и опытно-эксплуатационные работы, которые позволяют судить о том, что наиболее перспективная часть техногенных образований – это эфельные отвалы, характерные черты которых выражаются в высоком содержании золота (от 8 до 2000 мг/м³). В техногенных россыпях объем эфельных отвалов составляет 70%. По данным Г. С. Мирзеханова и З. Г. Мирзехановой: «в эфельных отвалах Забайкальского края содержание металла достигает 550 мг/м³ [130].

В результате рекультивационных работ образовывались смешанные или неразделенные отвалы, объем которых составляет 10-15% от общего объема техногенных объектов. Содержание золота в указанных отвалах составляет 800-1000 мг/м³ [130].

Б. И. Беневольский отмечает, что отечественный опыт последних 70 лет освоения россыпных месторождений свидетельствует о том, что более 13,5 млрд. м³ торфов перемещено в отвалы. Прогнозная оценка сосредоточенных в них запасов золота составляет 1,4 тыс. т, при средних содержаниях 100 мг/м³. К этим объектам можно отнести участки россыпей, отработанных дражным и гидравлическим способами [26].

А. А. Петросов и А. В. Фефелов отмечают, что отвальные россыпи образуются при промывке и обогащении золотоносных песков в виде галле-эфельных отвалов и отвалов вскрышных пород. Причинами того, что в отвальных породах и песках находится определенное количество золота, могут быть следующие:

- неверный выбор обогатительных и промывочных приборов, их применение, не учитывая вещественного состава песков и характера полезного ископаемого;
- крупность и литологические особенности золотин и фракционный состав отложений, большая доля мелкого и тонкого золота, золота в сростках с кварцем и другими минералами;
- часть золота, присутствующая в перекрывающих россыпь вскрышных породах и в процессе вскрыши, направляется в породный отвал;
- часть песков россыпи остается не извлеченной и не переработанной по различным техническим и технологическим причинам [152, с. 40].

Участки россыпей неотработанные по причине изменившихся кондиционных требований или неточности геологоразведочных работ называются внутриконтурными и внеконтурными целиками [120]. Они перекрыты отвалами, в их пределах проложены водоотводные каналы, построены вспомогательные технические сооружения, к которым относятся: ремонтные площадки, склады горюче-смазочных материалов и т.д. По аналогии с вышерассмотренными объектами они могут быть отнесены к техногенным образованиям. Площади остаточных целиков которые являются продуктивными, могут превышать площади освоенной россыпи.

По причине технических возможностей, применяемых при освоении месторождения, а также физических особенностей пород, слагающих плотик, образуются остаточные плотики и приплотиковые участки, имеющие различные ресурсные перспективы. Содержание золота в плотике может в два раза превышать исходные пески.

Хвосты стационарных ШОУ (шлихообогатительная установка), продукты доводок шлихов, а также хвосты первичной доводки шлихов на шлюзах являются

перспективными для освоения. Данные образования, полученные до 1986 г., не востребованы, и представляют экологическую опасность по причине ртутного загрязнения. Объемы хвостов составляют 0,1% в общей массе техногенных образований, но содержания золота в них высокое (0,2 – 272 г/м³) [144].

Добыча золота из россыпей по затратам существенно дешевле, чем освоение рудных месторождений, поэтому одним из источников пополнения запасов россыпного золота возможно по средствам вовлечения в повторную разработку техногенных россыпей [75].

Существующие гравитационные технологии процесса добычи золота из песков россыпей на основе шлюзования и шлюзо–отсадочного процесса неэффективно извлекают малое и очень малое пылевидное золото, и оно накапливается в хвостах, переходя в техногенный комплекс отдельного месторождения.

Запасы золота, сосредоточенные в техногенных отвалах, экономически привлекательны для повторной переработки. Это обусловлено тем, что освоенность территорий размещения этих отвалов высокая, проведение вскрышных работ не требуется, пески легкопромывистые, существуют новые прогрессивные технические средства и технологии, позволяющие извлекать золото мелких фракций. [76].

Современная золотодобывающая промышленность сталкивается с серьезными проблемами – технология добычи золота становится трудоемкой, вследствие чего растут производственные расходы.

По оценкам в регионах России насчитывается более 10 000 подобных россыпей, в том числе на территории Забайкальского края оценено их количество более 600, что является неокончательной цифрой в сторону увеличения. Анализ затрудняет отсутствие кадастра, с помощью которого можно было бы учесть все объекты россыпей. По мнению автора, все вышеперечисленные объекты целесообразно выделить в отдельную группу и характеризовать как малоэффективные золотоносные россыпи.

Изучение информации, полученной в территориальных геологических фондах недр Забайкальского края, показало, что в основных золотороссыпных районах

практически все находящиеся в распадах мелкие ручьи, впадающие в основное русло реки, содержат в малых объемах неучтенное золото.

Забайкальский край, имея огромный потенциал запасов золота, находящегося в малоэффективных россыпях (более 600 по Забайкальскому краю), не представляет промышленного интереса для крупных недропользователей. Эти запасы могли бы эксплуатироваться в частном порядке, но на сегодняшний день законодательство запрещает добычу золота частными лицами.

М. В. Костромин и С. Г. Позлутко отмечают следующие моменты по россыпной золотодобыче Забайкалья:

- богатые россыпи отработаны;
- изменился вещественный состав и характер золота, преобладает мелкое и тонкое;
- применяемые технологии обогащения (особенно до 1970-х гг.) привели к большим потерям золота;
- попутные компоненты такие как олово, вольфрам, титан и другие теряются при извлечении золота;
- аффинажные заводы для переработки золотосодержащего концентрата расположены в других районах страны, их услуги по затратам составляют до 30% стоимости металла [87].

Большое количество россыпей Забайкальского края разработаны простейшими гравитационными аппаратами, такими как бутары, вашгедры, скуббер-бутары, шлюзы, степень извлечения золота на них невысока. Фактические потери настолько значимы, что отвалы переработки россыпей и хвосты ШОУ могут рассматриваться как объекты повторного освоения.

М. Ю. Кацман и В. Н. Брайко утверждали, что в России могут стабильно работать предприятия, имеющие годовой объем добычи 1 тонну золота и более, тогда как мировая практика освоенных стран свидетельствует о том, что как минимум 10 тонн - это объем, позволяющий предприятиям быть конкурентоспособными [74].

Малоэффективная золотоносная россыпь, по раннему упоминанию

Э. И. Ефремова и В. В. Никифоров – это россыпи нераспределенного фонда недр [60, с. 39].

Огромный вклад в освещение данного вопроса внес к. г–м. н., доцент Б. К. Кавчик, рассматривая такое понятие, как непромышленная россыпь. По его мнению, к таковым можно отнести все россыпи, не имеющие промышленного интереса действующих недропользователей.

Д. С. Опрышко рассматривает в своей работе месторождения с низкими запасами, именуя их малыми, и на основании проведенных исследований утверждает: «что это россыпи, разработка которых существующей техникой и по существующим технологиям нерациональна, критерием рациональности (эффективности) выступает рентабельность инвестиций в освоение месторождения». Обеспеченность запасами является определяющим фактором при оценке эффективности освоения месторождения для всех способов разработки [144, с. 49].

Анализируя все вышеперечисленное, следует отметить, что существующая классификация россыпных месторождений нуждается в дополнении, а именно: в категории мелкие россыпи следует сделать уточнение, что это россыпи с запасами от 100 до 500 кг, и выделить новую категорию россыпей – малоэффективные, с запасами до 100 кг, а также уточнить и дополнить это понятие.

Малоэффективная золотоносная россыпь – это объект, разработка которого масштабными высокопроизводительными технологиями, при сложившейся конъюнктуре рынка и действующих правовых основах экономически не целесообразна.

На основании данных практики проектирования и технико-экономической оценки разработки россыпных месторождений золота к их числу можно отнести мелкие россыпи с запасами золота до 80 – 100 кг, залегающие по ложкам и мелким ручьям; весьма мелкие галечные и эфельные отвалы; бортовые, внутриконтурные и внеконтурные целики; илисто-глинистые отложения отстойников; участки плотики, содержащие золото в карманах и западениях; хвосты шлихообогатительных установок и фабрик; места деллювизации на склонах террас, современные аллювиальные шлейфы и косовые россыпи.

Проведенный анализ существующих классификаций россыпных месторождений золота, представленный Э. И. Ефремовым, В. В. Никифоровой, А. Н. Шиловым, С. М. Шороховым, В. Г. Лешковым, Д. С. Опрышко, не в полном объеме отражает современную ситуацию и не учитывает те особенности россыпей, которые можно отнести только к малоэффективным, выделяя их как новую категорию россыпных месторождений. Поэтому авторами разработана классификация малоэффективных золотоносных россыпей по разновидностям (табл. 1.3).

Рассматриваемая в диссертации территория Забайкальского края – это регион, очень богатый различными объектами, которые можно отнести к малоэффективным золотоносным россыпям.

В Могочинском районе Забайкальского края почти полностью отработанные дражные полигоны имеют объемы техногенных отвалов в десятки миллионов кубических метров. Первые месторождения россыпного золота, открытые в Забайкальском крае, – россыпь Горбица, вместе с Безымянкой объем техногенных отвалов – 18305 тыс. м³, ресурсы Р₂ – 2385 кг. Россыпь Черный Урюм – объем техногенных отвалов – 63400 тыс. м³, ресурсы золота в которых составляют по категории Р₂ – 6340 кг.

По информации ведущего геолога ФГУГП «Читагеологоразведка» Л. Ф. Оськина, следует отметить, что реальное содержание золота в техногенных отвалах почти всегда гораздо больше обычно принимаемых 80 – 100 мг/м³. Там, где оно действительно определялось (россыпь Горбица), содержание оказалось от 116 до 148 мг/м³. Если учесть, что при отработке отвалов произойдет возврат эксплуатационных потерь, то можно надеяться и на более высокое среднее содержание в пределах 120 – 150 мг/м³. Тем самым потенциальный ресурс золота категории Р₂ в техногенных отвалах возрастет в 1,5 раза и составит 25 тонн.

Таблица 1.3

Классификация малоэффективных золотоносных россыпей

№ п/п	Фактор	Признак	Разновидность
1.	Горногеологический	Генезис	1. Аллювиальные: 1.1. Русловые: 1.1.1. Щеточные; 1.1.2. Косовые; 2. Элювиальные. 3. Техногенные: 3.1. Отвалы: 3.1.1. Галечные; 3.1.2. Эфельные; 3.1.3. Смешанные; 3.1.4. Торфовые (вскрышные породы). 3.2. Целики: 3.2.1. Бортовые; 3.2.2. Внутриконтурные; 3.2.3. Внеконтурные. 3.3. Современные аллювиальные шлейфы; 3.4. Плотик и приплотиковые участки (карманы и западения); 3.5. Хвосты: 3.5.1. Шлихообогатительных установок.
		По морфологии	1. Долинные; 2. Террасовые;
		По отношению к коренному источнику и условиям формирования	1. Россыпи ближнего сноса; 2. Россыпи дальнего сноса.
		По времени образования	1. Современные; 2. Древние.
		Условия залегания	1. Мелкозалегающие (близповерхностные), не более 5 м от поверхности. 2. Площадь каждого участка не более 0,15 км ² .
2.	Горнотехнический	Запасы	До 100 кг
		По степени валунистости	1. Средне валунистые; 2. Слабо валунистые.
		Степень промывистости песков	1. Легкопромывистые; 2. Среднепромывистые;
		Характер плотика	1. Рельеф: 1.1. Рыхлый; 1.2. Крупноглыбовый; 1.3. Карстовый; 2. Степень разборности: 2.1. Среднеразборный; 2.2. Легкоразборный.

Источник: составлено автором.

Согласно предложенной Ю. Ю. Кидун: «систематизации опыта разработки россыпей по запасам, содержанию золота, объему производства и себестоимости добычи месторождения золота, золотодобывающие предприятия делятся на следующие основные группы:

1. По запасам золота (т): очень крупные (>1000), крупные (100-1000), средние (10-100), мелкие (1-10), очень мелкие ($<1,0$).
2. По содержанию золота (г/т): очень богатые (>10), богатые (5-10), среднего качества (2-5), бедные (0,5-2), очень бедные ($<0,5$).
3. По объему производства золота (т/год): очень крупные (>50), крупные (10-50), средние (5-10), мелкие (1-5), очень мелкие.
4. По себестоимости добычи (долл/г): высокорентабельные (<20), рентабельные (20-25), средней рентабельности (25-30), низкорентабельные (30-35), практически убыточные (>40)» [81, с.54].

Сложность разработки этих объектов заключается в том, что большинство не учтены, подсчитать точное количество запасов золота в них сложно. Разработка подобных месторождений традиционными технологиями в силу незначительных запасов металла экономически нецелесообразна [144]. Для их освоения требуется такое же количество разрешительной документации и денежных средств, что и для разработки крупных или средних по запасам россыпей. Поэтому действующие золотодобывающие предприятия ими не занимаются.

В аспекте модернизации подходов развития предложено рассматривать социально-экономическую систему региона с включением нового элемента – это освоение малоэффективных золотоносных россыпей.

1.3. Опыт освоения малоэффективных золотоносных россыпей в России и за рубежом

Анализируя исторический опыт, который охватывает период с 1836 г по настоящее время, все россыпи с момента их первого обнаружения и до 1950-х гг. можно отнести к категории малоэффективных. Государство в то время в первую очередь, не преследовало коммерческую выгоду, и сведений о характеристиках месторождений золота не было. Под влиянием огромных рисков этого периода у государства была цель найти золото и попробовать укрепить свои позиции за счет повышения добычи золота и пополнения его запасов.

Освоение россыпей того времени основано на добыче золота золотниками или старателями – вольниками. Первый опыт освоения месторождений вольниками описал В.С. Пикуль в своем историческом очерке «Желтухинская республика».

В 1900 г. добыча золота в России составляла 34,7 тонн/год, что было меньше по сравнению с другими странами (в США добывали 118,2 тонн/год, Австралии 113,2 тонн/год).

Сибирь и Дальний Восток, где обнаружили первое золото, были освоены слабо, и Император Николай II принял соответствующие законы для их развития, для того чтобы избежать возможных конфликтов на этих огромных территориях.

Первый механизм освоения малоэффективных россыпей, в котором отражены этапы и практические меры выдачи разрешений по их вовлечению, можно представить в следующем виде (рис. 1.6).

Результатом этого стал мощный скачок в развитии российской золотодобычи и наступление «золотой лихорадки» в Сибири. Заселение самых отдаленных золотоносных регионов происходило одновременно с активной «индустриализацией» в стране [130, с. 30].



Рис. 1.6. Первый исторический механизм освоения малоэффективных россыпей
Источник: составлено автором.

Таким образом, царское правительство решило проблему развития Сибири. С принятием нового закона к поискам золота было привлечено большое количество людей, которые находили золото в самых удаленных районах. В 1916 г оно было найдено в бассейне р. Колымы. В то время произошел значительный инфраструктурный рост (прокладывались дороги, строились поселки, росли города) [52].

Выдача разрешений (договоров) на добычу золота была хорошо организована в России (1927 – 1940 гг.). Разрешения выдавали золотодобывающие предприятия по заявке старателя на выбранный участок. Чтобы привлечь людей на эту не-

легкую работу государство предоставляло старателям множество льгот. Привлечение к официальному старательству широких масс населения привело к открытию новых месторождений и увеличению добычи в СССР. В то время Советом Труда и Оборона были утверждены Временные Правила разработки золотосодержащих участков, которыми регламентировались права и обязанности вольных старателей Дальневосточной области.

Правила содержали следующие положения:

- вольными старателями могли быть граждане СССР не моложе 18 лет, осуществляющие работу только личным трудом;
- работа должна была фиксироваться в специальной тетради по производству золотопромышленной деятельности;
- каждому вольному старателю, получившему регистрационную тетрадь, разрешалось занять свободный участок земли до 250 кв. саж. (500 кв²), в случае, если участок кто - то уже использовал, занимать его разрешалось только с соглашения пользователя [28].

В 1934 г. Постановлением ЦИК и СНК СССР старатели были приравнены к промышленным рабочим. Каждый трудящийся СССР, независимо от места работы, и члены его семьи в одиночку или организованно – артелями, могли получить золотonosный участок для разработки. Заработок вольноприискателя освобождался от обложения какими-либо налогами и сборами. Золотодобывающие предприятия были обязаны давать вольноприискателям необходимые указания для безопасного и технически правильного ведения работ, за определенную плату снабжать их инвентарем, оборудованием, инструментами, лесными материалами и т.д. Вольных старателей обеспечивали хлебом, мукой и др.

В 1935 г. на территории СССР, а именно в Восточной и Западной Сибири, в ленской и енисейской тайге, на Алтае, в Казахстане и на Урале работала огромная армия вольных старателей. Льготы и государственная поддержка вольных старателей привели в отдаленные районы страны множество людей. Разрешение на до-

бычу золота мог получить любой человек, не имевший уголовного прошлого. Численность старателей достигла 120 тыс. человек. Добытое золото принимали множество золотоприемных касс.

С 1934 г. за сданное золото старателям стали выдавать квитанции «боны». За бонны в специализированных магазинах можно было купить лучшие товары. Если старатель находил месторождение, государство разрешало ему работать на нем до организации госдобычи и платило премию. За счет вольного приноса государство не только пополняло валютные резервы, но могло меньше тратить на поиски золота. Старатели успешно находили новые золотоносные районы (Алдан, Колыма).

Организация золотоприемных касс - это особая часть в модели организации вольноприносительства того времени. В 1934 г. были сформулированы и разработаны особые правила по приемке вольноприносительского золота.

Основные положения правил:

- возможность подделок золота обязывает приемщиков к особой внимательности. При тщательной, вдумчивой работе приемщик может легко установить подделку, зная физические (удельный вес, цвет и др.) и химические (отношение к кислотам и пр.) свойства золота. Нужно помнить, что сдатчик может принести золото, загрязненное им неумышленно. В этом случае приемщик должен помочь сдатчику очистить насколько возможно это золото. При обнаружении подделок золота, принесенного для сдачи на золотоприемный пункт, а равно при обнаружении попыток сдачи вместо золота разных суррогатов (медного и железного колчедана, алюминиевой бронзы, латуни), не содержащих золота, золотоприемщик обязан составить акт, сообщить местным органам НКВД и передать последним подделки и суррогаты вместе с актом, как вещественные доказательства.

- после очистки и опробования золото вторично взвешивается на технических весах. Все операции по приемке золота приемщик сейчас же заносит в специальный пронумерованный и прошнурованный журнал, находящийся всегда в помещении приемного пункта. Затем со сдатчиком производится расчет за принятое золото, причем сдатчику выписывается по установленной форме квитанция. Расчет за

сданное золото производится согласно «Расчетным таблицам содержания чистого металла», изданным Главзолото в 1938/39 гг.

- Перед отправкой с приемного пункта взвешенное золото каждой пробы упаковывается в отдельный двойной мешочек, на котором записывается вес, проба и наименование приемного пункта [28].

В эти годы набирала силу также государственная золотодобыча, которой также уделялось внимание. В результате в 1936 г. добыча золота в СССР возросла в 4,4 раза по сравнению с 1932 г. (31,9 т) и достигла 138,8 т.

Приказ народного комиссара по цветной металлургии №706/591 «О льготах по налогам и сборам старателям» был издан 24 сентября 1940 г. В целях всемерного стимулирования поисков, разведки и добычи золота, платины, редких металлов и олова в нем определялось, что все виды заработков старателей, а также премии, которые они получали за открытие новых месторождений, освобождались от обложения какими бы то ни было налогами и сборами как в городской, так и в сельской местностях [72].

В ноябре 1940 г. для старателей, работавших в составе старательских артелей или индивидуально и находившихся в договорных отношениях с предприятиями Наркомата цветной металлургии СССР, в целях упорядочения их кадровой системы, вводились трудовые книжки, аналогичные используемым и на госпредприятиях. В них отмечался трудовой стаж старателя для последующего предоставления всех положенных ему льгот. При этом стаж старательской работы приравнивался к стажу работы по найму [72].

Положение «О премировании первооткрывателей за открытие месторождений золота, платины, вольфрама, молибдена и олова» было принято 21.01.1941 г. Народным комиссаром цветной металлургии утверждалось (согласно данному Положению), что премии, выплачиваемые первооткрывателям, освобождаются от налоговых обложений и сборов. При этом оговаривалось, что вновь открытым месторождением считается такое месторождение, которое ранее не было зарегистрировано в геологических фондах.

Благодаря мероприятиям, проведенным правительством И. В. Сталина, добыча золота в 1941 г. достигла 174,1 т, в том числе старателями было добыто 40,5 т. Увеличение золотодобычи более чем на 30 т (по сравнению с 1939 г.) было чрезвычайно важно в условиях начавшейся Великой Отечественной войны.

После войны во всех сферах хозяйства с предпринимателями началась жесткая борьба. Чтобы избавиться от старателей-частников, советское государство добровольно – принудительно объединило их в старательские артели.

В начале 1950-х гг. потребность в золоте для СССР стала меньше, и цена, которую платили вольноприносителям и старателям в золотоприемных кассах, показалась высокой. Для них отменили «боны». Фактически это значило, что цена за грамм золота снизилась в несколько раз. После этого вольноприноительство (как честный труд) потеряло экономическую привлекательность, и желающих им заниматься стало меньше. В середине 50-х государственные золотоприемные кассы закрылись. Вместо них появился «черный рынок», на котором негосударственные скупщики стали покупать у старателей золото по более высокой цене. Часто это были люди из кавказских республик (Ингушзолото и др.).

До 1951 г. малоэффективные россыпи успешно отрабатывали небольшие бригады, семейные коллективы, одиночки - старатели. Работа прекратилась в начале 1950-х гг., это произошло, потому что государство снизило приемную цену на добытое золото. Также в 1950 г. вышло постановление Совмина СССР «О мерах по снижению затрат на добычу золота», которое требовало снизить себестоимость золотодобычи. Старательство перестало быть выгодным и в короткие сроки прекратилось. Например, существовавший тогда трест «Амурзолото» принадлежал к числу «старательских» трестов, добыча золота старательским способом составляла 70 % от общей добычи. Старательская добыча производилась вручную и преимущественно бригадами, большую роль в выполнении плана играли так называемые «лотошники» –вольноприносители [162].

В 60-х гг. нелегальный оборот золота достиг значительных размеров, и Н. С. Хрущев предложил ужесточить уголовную ответственность за валютные операции, в том числе с золотом. В соответствии с Указом Президиума Верховного

Совета СССР «Об усилении уголовной ответственности за нарушения правил о валютных операциях» от 01.07.61 г., ст. 88 пополнилась смертной казнью. Несколько крупнейших «валютчиков», работавших с золотом, были расстреляны. Для борьбы с нелегальным оборотом золота были созданы специальные подразделения. Однако нелегальный оборот золота продолжался, хотя и в меньшей мере. Главным в нелегальном обороте стало золото, добытое на предприятиях [72].

Экономический кризис 90-х гг. привел к тому, что крупные золотодобывающие предприятия, бывшие градообразующими, закрылись. В сибирских поселках начались серьезнейшие проблемы, вплоть до голода. Чтобы как-то улучшить ситуацию, в 1992 г. правительством РФ принято постановление о разрешении гражданам РСФСР добывать золото.

Это постановление было важным шагом для восстановления вольноприносительства, так как разрешало добывать золото гражданам РФ.

В 1995-1996 гг. было возрождено вольноприносительство в республике Бурятия и Магаданской области (табл. 1.4).

Сложившаяся обстановка в данном вопросе освоения различных типов (видов) малоэффективных золотоносных россыпей свидетельствует о нерациональном подходе в организации золотодобывающей отрасли. Это требует тщательного анализа, рассмотрения всех возможных вариантов, разработки и адаптации механизма функционирования социально-экономической системы региона, которые способствуют решению этого вопроса.

Рассматривая способы и технологии освоения малоэффективных россыпей, следует отметить, что они не отличаются от традиционных. Традиционными способами освоения россыпных месторождений являются открытый, подземный и особый – дражный.

Таблица 1.4
Обзор отечественного опыта освоения малоэффективных
золотоносных россыпей

Период	Характеристика
Активная фаза	
1992 г.	Постановлением Правительства РФ разрешена добыча золота всем гражданам РСФСР.
1994 г.	- Утверждено «Положение о совершении сделок с драгоценными металлами» на территории России; - Организация ЗПК (золото приемных касс) золотодобывающими предприятиями; - Главы администраций (Магаданской области и Республики Бурятия) уполномочены проводить ускоренное оформление разрешений на добычу золота вольноприносителям; - Контроль за деятельностью ЗПК возложен на МВД, Комитет по драгоценным металлам и валюте Минфина и государственную пробирную инспекцию (Магаданской области и Республики Бурятия);
1996 г.	В уголовный кодекс внесена новая статья 191 “Совершение сделки, связанной с драгоценными металлами, в нарушение правил, установленных законодательством Российской Федерации, а равно незаконное хранение, перевозка или пересылка драгоценных металлов...”. После чего любые формы вольноприносительства превратились в уголовное преступление.
1998 г.	Принят закон «О драгоценных металлах и драгоценных камнях», который ограничил права граждан РФ, разрешив добычу золота только юридическим лицам на основе специального разрешительного документа – лицензии.
Пассивная фаза	
1999 г.	Закрыты ранее организованные ЗПК. Деятельность по добыче золота физическими лицами независимо от вида объекта недропользования признана незаконной.
2002 г.	По инициативе Красноярского края предложены и дополнены изменения в закон «О драгоценных металлах и драгоценных камнях», которые разрешали бы добывать золото физическим лицам, прошедшим государственную регистрацию и получившим лицензии.
2003 г.	Российская Госдума рассмотрела и приняла законопроект о разрешении добычи золота физическими лицами во всех трех чтениях и согласовала его с Верхней палатой. Однако законопроект не вступил в силу. Президент В. В. Путин его не подписал и отправил на доработку. Доработка законопроекта не состоялась. В конце мая Госдума на пленарном заседании приняла решение снять с дальнейшего рассмотрения законопроект, который не понравился Президенту и требовал доработки.
2009 г.	Президент России Д. А. Медведев поручил правительству РФ проанализировать возможность разрешения золотодобычи физическим лицам с учетом борьбы с безработицей в стране (по данным ИТАР-ТАСС). В этой связи, возможно, властям Магаданской области будет разрешено выдавать местным жителям соответствующие лицензии

Окончание таблицы 1.4

2010 г.	Члены Совет Федерации В. П. Орлов, С. П. Иванов, В. Ф. Кулаков, В. А. Озеров, А. С. Матвеев, В. А. Новиков внесли в Думу законопроект «О добыче золота индивидуальными предпринимателями» № 429535-5. Законопроект № 429535-5 принят Госдумой в первом чтении практически единогласно. Однако в законопроект внесено уточнение, в соответствии с которым для работы предоставляются «участки недр, в которых по заключению федерального органа управления государственным фондом недр или его территориального органа запасы россыпного золота не превышают 10 кг» Уточнение сделало законопроект бесполезным, так как "запасы" по российским законам- это то, что разведано, подсчитано и поставлено на гос. баланс. Участков с запасами меньше 10 кг на всю страну несколько сотен, и большинство из них для вольноприносителей не подходят по горно-техническим характеристикам.
2011 г.	По предложению президента РФ Д. А. Медведева в ст. 191 УК РФ внесена смягчающая поправка. В соответствии с поправкой уголовное наказание по ст. 191 предусматривается только при совершении экономического преступления в крупном размере.
2013 г.	Законопроект № 429535-5 «О добыче россыпного золота индивидуальными предпринимателями» включен в примерную программу работы Думы. Рассмотрение не состоялось.
2015 г.	Состоялось обсуждение поправок к законопроекту №429535-5 «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О недрах» и другие законодательные акты Российской Федерации (о добыче россыпного золота индивидуальными предпринимателями). Обсуждение проблемы инициировал М. В. Слипенчук. Второе чтение законопроекта № 429535-5 не состоялось.
2017 г.	Министерство природных ресурсов совместно с администрацией Магаданской области подготовило новую редакцию законопроекта «О добыче россыпного золота индивидуальными предпринимателями» с внесением поправок в части способа добычи: использование только индивидуального труда, объем добываемого золота- 10кг и глубина земляных работ- до 5 м. Законопроекту даны отрицательные рецензии от Союза золотопромышленников, налоговой службы и других ведомств РФ. Закон не был принят к рассмотрению.

Источник: составлено автором на основе [72].

Наиболее распространенным сегодня является открытый способ с применением средств гидромеханизации и использование мощной, высокопроизводительной техники. Освоение россыпных месторождений производится обычно на глубине до 12 м, производственная мощность предприятий использующих традиционные технологии колеблется от 50 – 200 тыс. м³ золотоносного песка в год.

От вида применяемого оборудования для подготовительных работ, различают следующие варианты разработки: бульдозерная, экскаваторная и скреперная.

Процесс открытой разработки состоит из нескольких последовательных этапов (рис. 1.7)



Рис. 1.7. Последовательный процесс открытой отработки россыпного месторождения

Источник: составлено автором на основе [48].

Согласно Горной энциклопедии: «предварительные работы включают удаление в пределах горного отвода кустов, деревьев, технических и хозяйственных сооружений, снятие растительного слоя, планировку поверхности. Все перечисленные виды работ производятся с использованием крупной высокопроизводительной бульдозерной и скреперной техники. Подготовительные работы – осушение и вскрытие россыпи, вскрышные работы, предохранение водоемов от загрязнения» [48].

Добычные работы – разработка песков и их доставка на обогатительные установки или фабрики (стационарного и передвижного типов). Применяется бульдозерная и экскаваторная техника, обогатительные и промывочные установки, гидроэлеваторы с подачей пульпы на шлюзы, гидромониторы, землесосы и насосы.

Восстановление поверхности (рекультивация) – комплекс горнотехнических, инженерно-строительных, мелиоративных, сельскохозяйственных, лесокультурных и озеленительных работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности нарушенных горными работами земель; является основным средством их воспроизводства, улучшения условий окружающей среды [48].

Традиционное оборудование не всегда может быть использовано для освоения малоэффективных россыпей, так как затраты на освоение сравнительно выше ожидаемых результатов (табл. 1.5). Поэтому в работе предлагается рассмотреть новый способ разработки россыпных месторождений, широко развитый в зарубежных странах. К таковым можно отнести применение средств малой механизации

или мини-оборудования. Они предполагают использование канатно-скреперных установок, мини-драг, мини-промприборов, мини-шлюзов, металлодетекторов, мини-выемочно-погрузочной и горнотранспортной техники [145].

Одним из преимуществ этих способов считается низкая стоимость по сравнению с традиционно применяемым оборудованием, мобильность и портативность оборудования [74].

Мелкомасштабная или кустарная добыча золота в России производится на сухих участках. Суть которой заключается в следующем, порода рыхлится вручную с помощью кайла и лопаты, а для промывки породы используют проходнушки и бутары. При таком способе работы почти невозможно взять золото из-под воды. В пониженных участках, залитых водой, чаще всего имеются обогащенные золотом пески, но поднять их лопатой практически невозможно. Невозможно поднять золото также из трещин плотика. Мини-драги специально созданы для мелкомасштабной добычи золота из русел рек и затопленных участков. С их помощью можно «высасывать» золотоносные пески, а с помощью специальных насадок это можно делать из трещин плотика.

Другого способа извлечь золото из затопленных участков полигона практически не существует. Золото, особенно крупное, легко проседает в мокрый рыхлый галечник, лопатой из-под воды можно взять только его малую часть.

По конструкции мини-драги разделяются на струйные (гидроэлеваторные) и подводные с производительностью 1,5 – 20 м³/ч,

Современные струйные драги – это легкие портативные плавающие устройства, допускающие транспортировку их в разобранном и упакованном виде силами одного или двух человек.

Таблица 1.5

Область применения мини-оборудования

Наименование оборудования	Область применения
Средства малой механизации	Все виды россыпей
Мини-портативное оборудование	
Мини драга	Косовые и мелкозалегающие, техногенные россыпи
Мини-промприбор	Геологоразведка россыпей, промывка отвалов
Мини-шлюзы	Промывка и гравитационное извлечение золота
Металлодетекторы	Богатые участки: гнезда, рудные столбы.
Малогабаритная выемочно-погрузочная техника	
Мини-экскаваторы	Все виды россыпей
Мини-погрузчики	Все виды россыпей
Мини-автосамосвалы	Все виды россыпей

Источник: составлено автором на основе [69].

Таблица 1.6

Сравнительная характеристика применяемого оборудования при освоении россыпных месторождений

Традиционные технологии			Не традиционные технологии		
Наименование основного оборудования	Производительность, тыс.м ³ / год (золотоносного песка)	Стоимость единицы оборудования, млн. руб	Наименование основного оборудования	Производительность, тыс.м ³ / год (золотоносного песка)	Стоимость единицы оборудования, млн. руб
Драга	800-1659	300	Мини драга	120-300	0,2-1
Промприбор	120-500	3-20	Мини-промприбор	50-100	0,3-0,5
Экскаватор гидравлический	250-400	8-16	Мини-шлюзы	10-20	0,01-0,1
Экскаватор шагающий	1000-1600	200-300	Металлодетекторы	-	0,1-0,2
Бульдозер	450-650	40-65	Мини-экскаваторы		0,8-1,5
			Пневмо-колесные бульдозеры	50	2-5
			Средства малой механизации		0,05-0,01

Источник: составлено автором.

Струйная драга состоит из:

- непотопляемой плавучей конструкции (обычно катамарана), на которой смонтированы двигатель внутреннего сгорания, водяной насос (помпа);
- промывочной коробки (шлюз);
- компрессор.

Вес самой драги составляет около 25 кг.

Работа струйной драги основана на том же принципе, что и широко известный в российской россыпной золотодобыче гидроэлеватор (водяной подъемник). Струя воды от помпы по «шлангу давления» с высокой скоростью подается через сопло в трубу большего диаметра. Струя подается под углом, что в большой трубе создает разрежение. Устройство, создающее разрежение, принято называть всасывающим наконечником или всасывающей форсункой. Пески с водой подаются на шлюз по гибкому шлангу длиной до 8 метров. Шлюз располагается на надувных или жестких понтонах.

Значительное преимущество мини-драг заключается в том, что они засасывают пески из-под воды, исключая трудоемкие процессы по ручному рыхлению, погрузке и переноске песков к проходнушке. Управлять мини-драгой в состоянии один человек.

В российской практике ГП «Актикан» с помощью двух мини-драг марки 4505РН проводились опытные и разведочные работы на р. Маракан в Бодайбинском районе. На одном из участков после затопления полигона ЗАО «Маракан» было дано разрешение на работу мини-драги с целью зачистки полигона и дополнительного извлечения золота из западений в плотике, а также россыпей, образовавшихся при транспортировке песков. Работы продолжались в течение полутора месяцев, за данное время помощью мини-драги удалось добыть 8 кг золота.

Также на этом же предприятии использование мини-драги для валового опробования дало удовлетворительные результаты при разведке россыпи с крупным золотом. Предприятие проводило работы в Бодайбинском районе Иркутской области в течение 5 месяцев (с мая по октябрь). Драги использовались для опробования русловых и береговых отложений. Опробованию подвергались современные отвалы, русловой аллювий, аллювий береговых террас, эфельные отвалы «довоенных времен». Пробы отбирались с поверхности и из-под воды с использованием аквалангов и гидрокостюмов. В ходе выполнения опытных разведочных работ было промыто около 1000 м³ породы. В отзыве отмечено следующее:

1. На шлюзе осаждается даже тонкое золото, которое "плывет" в лотке. Для подтверждения этого факта проводилась опытная промывка трижды перемытых эфельных отвалов по реке Чанчик. Драга работала на воде из илоотстойника в течение 0,5 часа, промыт 1 м³ породы, взято 1,05 гр золота, в том числе 1 пластинка размером 4 мм, остальная масса – «пылевидное золото». Потери составили около 3 %.

2. При промывке аллювиальных отложений мини-драги не дают шлейфа мутной воды: весь перемытый материал осаждается рядом со шлюзом.

3. За весь полевой сезон (5 мес.) оборудование не имело ни одной существенной поломки и не потребовало никакой замены запчастей. Мелкие неисправности (засорение карбюратора по причине грязного бензина, замена хомутов на шлангах, ликвидация трещин на шлангах) устранялись силами работников ГП «Актикан» в течение часа без применения какой-либо специальной технической базы. Потери времени на ремонт составляют менее 5 % от всего времени промывки и не влияют на темп работы [71].

За рубежом мини-драги применяются старателями более 30 лет на россыпях Южной Африки, Америки, Канады, Аляски. Так, например, в Австралии в 2014 г. нашим российским туристом Дмитрием Жирновым на речке Томпсон с помощью подводной мини-драги за один день было добыто около 9 гр. золота [71]. В Папуа-Новая Гвинея г. Ваваке с помощью 5-ти дюймовой мини-драги на речке Гон, находящейся на границе между двумя племенами, за день туристы-любители добыли около 30-40 граммов золота.

Мини-промприборы (портативные промприборы) – сделаны на основе промышленных промприборов и имеют тот же технологический цикл. Разновидность данного вида оборудования огромная, в основном это зарубежные разработки. Этот очень эффективный, мобильный прибор, который можно возить или носить с собой, имеет замкнутый цикл циркуляции. В комплекте мини-промприбора присутствует помпа с производительностью - 3786 л/ч, напором до 4 м.

Портативный погружной промприбор применим для геологоразведки золотых россыпей и частной добычи золота. Это новое изобретение австралийского золотоискателя Валерия Бородинова под названием «Виктория» совместило в себе принцип работы земснаряда и бутары, его отличает от других аналогов работа под водой без вынимания осадочных грунтов на поверхность. Электропомпа создает сильный напор, который в свою очередь через сопло засасывает грунты и отправляет их в сильном потоке на отсадочную решетку с ковриками. Учитывая отсутствие соприкосновения с воздухом (процесс происходит полностью под водой), не появляются воздушные пузырьки, которые подхватывают мелкое золото. Промприбор позволяет улавливать золото до 130 микрон. Помимо этого, специфическая конструкция корпуса создает все условия для максимального осаждения золота. В Австралии промприборы успешно применяются частными старателями, их эффективность на порядок выше металлоискателей.

Минишлюзы— это приборы, которые используются в промывке и извлечении золота, состоящие из разборной рамы, на которой смонтированы гидравлический грохот дезинтегратор, приемный бункер, промывочный шлюз, на дне шлюза ворсистые коврики и металлические трафареты. Угол наклона регулируется до 12° . Водяной насос с приводом от двигателя, обеспечивают подачу воды по гибким шлангам из источника на расстояние до 20 м. Расход бензина от 0,8л/ч. Минишлюзы имеют производительность до $1,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ и массой более 25 кг. Они подходят для промывки песков, с крупностью галечных включений до 100мм на сухих участках у воды. Производительность ограничена ручной подачей песков в приемный бункер. Стоимость от нескольких тысяч долл.[75].

Металлодетекторы (металлоискатели)— позволяют легко находить богатые золотом участки: гнезда, рудные столбы, среднее содержание золота в которых достигает 1 кг/т , такое содержание бывает в небольшом объеме породы. Выбрать ее можно даже не лопатой, хватает геологического молотка, нет тяжелого труда, не нужно даже иметь тачку для перевозки породы, нет нужды в приборе для промывки породы, не нужен насос, нет проблем с загрязнением воды в речке. Добывать золото может пожилой пенсионер, женщины и дети.

Металлодетекторы по существу – это геофизические приборы, которые выявляют металлические предметы, находящиеся в земле, в основу их работы положен электромагнитный принцип. Антенна излучает электромагнитные волны, которые вызывают в металле (в цели) наведенные потоки. За счет этого цель генерирует ответный сигнал. Таким образом, между прибором и целью возникает связь. Глубина обнаружения целей, зависит, от конструктивных особенностей прибора [73].

Глубина обнаружения целей зависит от конструктивных особенностей прибора: от частоты сигнала, его мощности, размера антенны, способа обработки отклика, свойств почвы [73].

Способ обработки отклика является важнейшей характеристикой металлодетектора, влияющего на глубину поиска. Выделить полезный сигнал от маленького самородка среди шумов, поступающих из почвы, - сложная задача. В хороших приборах она решается с помощью встроенного мини-компьютера.

Каждый металлодетектор имеет предел чувствительности, который выражается минимальным размером частиц, на которые прибор реагирует (согласно исследованиям АО НИИ «Иргиредмет», это размер частиц не менее 3 мм). Предел чувствительности приборов зависит от размера применяемой антенны. Чем больше размер антенны, тем больше глубина обнаружения, но в то же время меньше чувствительность на мелкие самородки. Этим можно пользоваться, чтобы менять предел чувствительности в зависимости от условий и целей поиска.

Любой металлодетектор реагирует на все металлы, некоторые приборы могут распознавать тип металла. Такую возможность дает дополнительное устройство, которое обычно называют «дискриминатор». Дискриминатор позволяет без проведения раскопки оценить выявленную находку и определить металл. При поисках золота это помогает заметно сократить количество ложных раскопок и ускорить работу.

Испытания основных типов металлодетекторов для поиска золота проведены АО НИИ «Иргиредмет» в 1996-99 гг. В 2000 г. металлодетекторы использованы для

решения важной практической задачи – оценки потерь самородков в дражных отвалах.

Современные гражданские металлодетекторы были впервые произведены в военном ведомстве США. После второй мировой войны практичные американцы начали распродажу уже ненужного военного оборудования, в частности миноискателей. Цена их была минимальной, поэтому их приобрели многие. Это вызвало целую серию находок, некоторые из них были весьма ценными. После этого началось производство приборов, специализированных не на поиске мин, а в гражданских целях.

Уже более 50 лет область применения металлодетекторов расширяется. Сегодня за рубежом существует несколько десятков типов таких приборов. Одни используются для обнаружения проводки и труб в стенах домов, поиска подземных трубопроводов, мест утечки воды или других жидкостей, при археологических раскопках, поиске сокровищ и кладов в воде и на суше, для поиска потерянных вещей на пляжах и в местах отдыха, для разведки и поиска минерального сырья, в частности самородков золота.

Невысокая цена приборов, практически нулевые эксплуатационные затраты и несомненная полезность сделали эти приборы весьма распространенными.

За рубежом металлодетекторы используются любителями очень широко. Около десятка фирм выпускают самые разнообразные приборы. Имеются приборы для школьников по цене меньше 200 долл. для тех, кто хочет с пользой провести время на пляже, и тому подобное.

Золотая электронная лихорадка началась в 1982 г. в Австралии, здесь с помощью простого металлодетектора был найден самородок весом 27 кг. Именно в Австралии обнаруживались крупные самородки, большое количество которых еще осталось в недрах.

Интерес к поиску самородков поддерживается тем, что возможности металлодетекторов быстро возрастают. Активнее всего в этом направлении работает австралийская фирма Minelab. Ее приборы уже могут найти даже не очень большой

самородок на глубине до метра. Приборы американской фирмы Fisher выявляют на небольшой глубине золотины массой 100 мг.

В 1990-х гг. металлодетекторы для поиска самородков начали использоваться за рубежом не только любителями, но и геологами- профессионалами, специалистами Горного бюро США [73].

В России институтом Иргиредмет в 1997 г. были проведены испытания приборов на техногенных россыпях Бодайбинского района Иркутской области. На нескольких отработанных полигонах за 10 дней было найдено 49 самородков массой от 240 мг до 175 гр., при этом не было ни одного полигона, где не было найдено хотя бы несколько самородков. В результате был сделан вывод о целесообразности применения металлодетекторов для оперативного эксплуатационного опробования при зачистке отработанных полигонов.

В 1998 г. работы выполнялись в Муйском районе Бурятии, целью работ была оценка возможности использования металлодетекторов при поисках россыпей совместно с обычным промывочным лотком. Опробование велось в небольших горных перспективных на золото ключах. В результате было установлено, что при крупном золоте металлодетекторы могут давать более объективную информацию, чем обычное лотковое опробование. В результате работ была найдена небольшая самородковая россыпь, при проведении исследований было найдено 35 самородков.

В 2000 г. была проделана работа по оценке техногенных россыпей на крупное золото. Были опробованы галечные отвалы, оставшиеся после драг и отвалы вскрыши. Почти везде найдены самородки золота. В отвалах вскрышных пород найдены мелкие самородки весом до нескольких граммов. В дражных галечных отвалах найдены самородки весом 112 гр. В результате разработана методика расчета содержания крупного золота с использованием металлодетекторов. Расчеты показали, что в техногенных дражных отвалах содержания самородков могут быть выше 200 мг/м³.

В 2008 г. в Магаданской области испытаны новые типы металлодетекторов, целью испытаний являлась практическая оценка возможностей металлодетекторов,

а также оценка перспективности использования геофизического опробования с применением металлодетекторов на коренном месторождении Штурмовское. Методика испытаний заключалась в практическом выявлении крупного золота в пройденных при опытных горных работах траншеях. В целом испытания на месторождении Штурмовское показали, что современные металлодетекторы позволяют с минимальными затратами выявлять крупное золото и самородки. Соответственно, с их помощью можно получить геологическую информацию о распределении крупного золота, выявить структуры, в которых оно локализуется.

В целом, как показали работы, проведенные институтом Иргиредмет более чем за 10 лет, металлодетекторы – это полезные приборы, которые могут с успехом использоваться как любителями, так и профессионалами для поиска самородков [73].

Кроме перечисленных выше новым экологически безопасным, является модульное и малотоннажное, компактное, с максимальным извлечением полезного компонента из недр оборудование. К такому виду можно отнести разработанное Красноярской государственной академией цветных металлов и золота – мини-модульный комплекс со шнековым выемочным оборудованием, который может вести эффективную разработку россыпных месторождений золота и других благородных металлов, а также техногенных накоплений как обводненных, так и необводненных (надводная часть гидравлических отвала) [83].

Добычной комплекс имеет в своем составе выемочно-транспортирующее и обогащательное оборудование, установленное на самоходном шасси, которое может перемещаться по воде.

Еще одним способом использования малоэффективных непромышленных золотоносных россыпей является туризм. Данный способ является новым в области освоения россыпей, но имеет огромную перспективу и создает интерес у людей.

С целью повышения конкурентоспособности регионов в условиях рыночной экономики, с учетом тенденции глобализации экономических процессов, во всех

отраслях промышленности, в рамках данной работы целесообразно также рассмотреть экономические отношения возникающие в процессе развития туризма, подразумевающего любительскую добычу золота.

Это направление предполагает организацию предприятия для осуществления туристических услуг в частности по добыче россыпного золота.

Современный опыт в нашей стране практически отсутствует. За исключением того, что в г. Иркутске в 2009 г. существовала туристическая компания «Грин-Экспресс», которая занималась «золотым» туризмом. А именно, в рамках туристической компании работало направление «туристическое старательство», был организован «Приют старателей» в Черной пади, недалеко от Большого луга (по неподтвержденным данным это территория старого прииска). Туристическая база старателей была организована на этой территории, а также были организованы экскурсии в ближайшем к старому прииску ручье. Туристами использовались самые простые лотки. На сегодняшний день этот тур отсутствует, проводятся только экскурсии к старому руднику по нескольким причинам: клиентов мало и существуют законодательные запреты для осуществления подобного типа деятельности.

Зарубежный опыт освоения и использования территорий малоэффективных россыпей. В развитых странах добыча золота из россыпей является туристическим развлечением, и лишь немногие люди занимаются ею профессионально с целью заработка. Туристическая добыча золота поощряется государством, рекламируется как любой другой вид туризма и активного отдыха на природе. Для этого выделяют специальные территории, оборудуют кемпинги и тому подобное.

Непромышленная добыча золота дает работу 30 миллионам человек разных стран мира. Ею занимаются люди разного возраста и образования. Она создает рабочие места в туристической индустрии, производстве оборудования, рекламе. В развитых странах непромышленная добыча золота позиционируется как интересный активный отдых и развлечение.

АФРИКАНСКИЕ СТРАНЫ. Непромышленное старательство кормит значительную часть местного населения. Лицензия на непромышленную добычу золота стоит, например, в Бенине 500–1000 долл. за участок размером 0,5×1,0 км или 1

км² при условии работы непромышленным оборудованием (лоток, лопата, кирка, помпа, шлюз, сито).

АВСТРАЛИЯ. Полученная пожизненная лицензия на старательство стоит 84 долл., на 2 года – 30 долларов. Ее может приобрести житель любой страны через Интернет. Это дает возможность искать и добывать золото на свободных площадях в границах штата, продавшего лицензию. Набор разрешенного оборудования записан в лицензии. Добытое золото можно вывезти беспошлинно из страны или продать.

НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ. В золотоносных районах страны выделено 16 участков для свободной туристической добычи золота. Возле них построены благоустроенные кемпинги. Разрешений на добычу золота не требуется.

ЕВРОПЕЙСКИЕ СТРАНЫ

В Германии также, как и в выше перечисленных странах небольшое месторождение россыпного золота используется для привлечения туристов. Местные жители предлагают прокат оборудования, обучение, например, один час старательства стоит 3 евро.

В Финляндии туристическая лицензия на добычу золота стоит 300–400 евро на 10–15 дней, найденное золото облагается налогом только в случае продажи. Закон «О праве на землю» дает возможность собирать образцы пород в любом месте страны без дополнительных разрешений владельца земельного участка. Драгоценные находки «подбираются» на тех же основаниях, что и ягоды или грибы. Ежегодно Геологический исследовательский центр Финляндии (Geological Survey of Finland, GTK) получает для исследования около 6000 образцов пород, найденных любителями по стране. Самые интересные находки вознаграждаются денежной премией. В GTK высоко оценивают роль любительского поиска в важном деле геологического изучения Финляндии, ведь многие финские месторождения полезных ископаемых были открыты именно благодаря увлеченным энтузиастам-любителям. Так, например, в 2004 г. главный приз GTK в размере 5000 евро получил господин Алхолм. Найденный им в районе Хирсикангас кусок породы содержал 3,6 г/т золота – первая подобного рода находка в этом регионе. И GTK сразу же взялся

за серьезную геологическую разведку в этом месте. Всего в 2004 г. участникам конкурса на самую интересную геологическую находку выплатили премий на сумму 23 500 евро [74].

В Швейцарии небольшое месторождение россыпного золота специально не отрабатывается, а используется для привлечения туристов. Для них организуются конкурсы, разнообразные развлекательные программы.

США. В этой стране добывать золото разрешено на свободных площадях без применения горной техники. В некоторых штатах требуется лицензия, которая приобретается в местном отделении природнадзора. Найденным золотом можно распорядиться по своему усмотрению. На территории страны существует несколько десятков клубов золотодобытчиков. За работу на территориях клуба, за прокат оборудования, за обучение и прочие услуги берется плата [137].

Зарубежный опыт частной добычи золота заслуживает большого интереса с точки зрения лицензирования мелких золотоносных россыпей, а также в сфере обучения туристов навыкам работы с различными приборами, выбору места проведения работ.

По итогам исследования первой главы диссертации, можно сделать следующие выводы:

1. Российская Федерация является крупной золотодобывающей страной, масштабы проявления золотоносности по россыпям не имеют аналогов по обширности площадей ни на одном из континентов Земли.
2. Проведен анализ исторического и современного состояния золотодобычи из россыпей. Минерально-сырьевые ресурсы, представленные малоэффективными россыпями золота, представляет существенный интерес для золотодобывающей промышленности. По разным оценкам в них находится от нескольких грамм до сотен килограмм золота, они являются благоприятной средой для социально-экономического развития Забайкальского края.
3. Уточнен и дополнен понятийный аппарат по теме исследования. Уточнено и дополнено определение малоэффективная золотоносная россыпь. На основе

теоретического анализа сущности и особенностей россыпных месторождений выделена и дополнена классификация россыпных месторождений., новым типом россыпей «весьма мелкие» (объем запасов золота до 100 кг) и дано разъяснение в тип «мелкие россыпи» (объем запасов золота 100 – 500 кг).

4. По причине ограниченности запасов металла их разработка масштабными высокопроизводительными технологиями экономически нецелесообразна, кадастры на эти объекты не ведутся, по оценкам в разных регионах России насчитывается около 10 000 таких объектов, в том числе на территории Забайкальского края свыше 600 и эта цифра может только увеличиваться. Для их освоения требуется преодолеть большое количество административных барьеров и потратить значительную сумму денежных средств, что и для разработки крупного или среднего по масштабам россыпного месторождения. В связи с этим, для золотодобывающих предприятий они не представляют интереса.

5. Решить эти проблемы возможно путем применения нетрадиционных способов разработки малоэффективных золотоносных россыпей, в том числе прежде существовавших в российской практике: вольноприносительство, непромышленное старательство, туризм с добычей золота, что также позволит создать новые рабочие места и получить социально-экономические выгоды, а добытое золото поступит в государственную казну, а не в криминальные структуры.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ МЕХАНИЗМА ОСВОЕНИЯ МАЛОЭФФЕКТИВНЫХ ЗОЛОТОНОСНЫХ РОССЫПЕЙ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

2.1. Правовые подходы и опыт организации освоения россыпных золотоносных месторождений

Проведенные исследования показывают: территории россыпных месторождений – это огромный потенциал, как для социально-экономического развития регионов, так и для всей отрасли золотопромышленности в целом.

Неофициальные данные свидетельствуют о том, что из недр малоэффективных россыпей добывают золото незаконным способом, с использованием примитивных технических средств отдельные лица или небольшая группа людей ведут добычу золота, не имея на это никаких разрешений [39, с. 306]. Данные Союза золотопромышленников и другие источники, свидетельствуют о незаконной добыче золота в России, которая составляет 15 – 20 т ежегодно (10% легальной добычи), находясь в теневом обороте и поддерживая неблагоприятную криминогенную обстановку в стране. Граждан, осуществляющих нелегальную золотодобычу, называют «хищниками» тогда, когда их труд является физически тяжелым, осуществляемый ручным трудом, который нельзя относить к махинациям или взяткам [108].

Расцвет незаконного оборота золота произошел в 90-е годы прошлого века, когда государство перестало рассчитываться за него с предприятиями. Руководителям предприятий, чтобы рассчитаться с долгами и выплатить зарплату людям, нужны были деньги. Государство их не давало, но желающих купить золото всегда достаточно. В это время наладились каналы транспортировки и сбыта крупных партий золота. Незаконный оборот золота в 90-е г позволил сохранить множество предприятий и прокормил множество граждан нашей страны.

Законы «О Недрах» (1992 г.) и «О драгоценных металлах и драгоценных камнях» (1998 г.) еще больше способствовали увеличению незаконной добычи и оборота золота. Эти законы ориентированы на крупные месторождения, а для мелких объектов, в том числе россыпных, просто невыполнимы [1; 2]. В основе этих законов лежат принципы освоения крупных месторождений: многостадийная разведка, разработка ТЭО временных и постоянных кондиций, утверждение запасов в ГКЗ (Государственная комиссия по запасам) или ТКЗ (территориальная комиссия по запасам), согласование проектов во многих инстанциях, утверждение технологических потерь, форма отчетности 5ГР, инструкции о сохранности золота и т.п. Все это может быть логично для крупных месторождений и крупных предприятий. Но для мелких месторождений – это непомерный расход и потеря времени. По данным АО НИИ Иргиредмет, при существующем законодательстве большинство россыпей с запасами менее 100 кг являются экономически непривлекательными [108].

В результате разработки законов 90-х гг. привлекательные по техническим и технологическим характеристикам маломасштабные непромышленные россыпи законно отрабатывать невыгодно. Их можно отрабатывать только незаконно. В северных регионах, где другой работы нет, люди идут на незаконную добычу золота. Как сказал когда-то Солженицын: «нужда закона не знает».

Добыча золота – тяжелая работа, жизнь без удобств, нередко впроголодь. Идут на нее от безысходной нужды. Золото добытое частными лицами в отдаленных поселках которые ее ведут нелегально, поступает в руки нелегальных скупщиков. По неофициальным данным, каждый год в Амурской области нелегально добывается около 150 кг золота. Большинство нелегальных старателей – это жители северных поселков, оставшиеся без работы и средств к существованию [108].

Распространенными сегодня являются силовые методы борьбы с нелегальной добычей. Эта проблема не только сегодняшнего дня. Так же было в начале прошлого века в Австралии, там жестко наказывали скупщиков золота (15 лет), а шахтерам, которые выносили из шахты руду, давали минимальное наказание в не-

сколько месяцев. Это оправдывалось тем, что зарплата у шахтеров низкая, а капиталисты получают сверхприбыли, потому украсть из шахты немного руды - преступление небольшое. За добычу россыпного золота людей не преследовали.

Исследования показывают, что в современных условиях настало время кардинально изменить организационный механизм, направленный на освоение территорий россыпей, который даст возможность для государства с высокой эффективностью использовать новые направления в освоении данных объектов. Это позволит создать новые хорошо оплачиваемые рабочие места и получить заметные социально-экономические выгоды, как это делается во многих странах с гораздо худшей минерально-сырьевой базой, а добытое золото из малоэффективных россыпей поступит в государственную казну, а не в криминальные структуры.

Для того чтобы учесть все аспекты и элементы при формировании механизма, был изучен отечественный и зарубежный исторический и современный опыт освоения и использования участков малоэффективных золотоносных россыпей, представленный в п.1.2. и 1.3. данной диссертационной работы.

Одной из основных причин незаконной добычи золота в России является отсутствие уголовной ответственности. Федеральным законом от 07.12.2011 г. № 420 внесены существенные корректировки в ст. 191 УК РФ. Теперь ответственность за нелегальную добычу золота наступает в виде административного штрафа в размере от 3 тысяч до 5 тысяч рублей, при этом вовсе не предусмотрена конфискация предметов, с помощью которых были найдены или извлечены драгоценные металлы (лотки, драги, бульдозеры) [9].

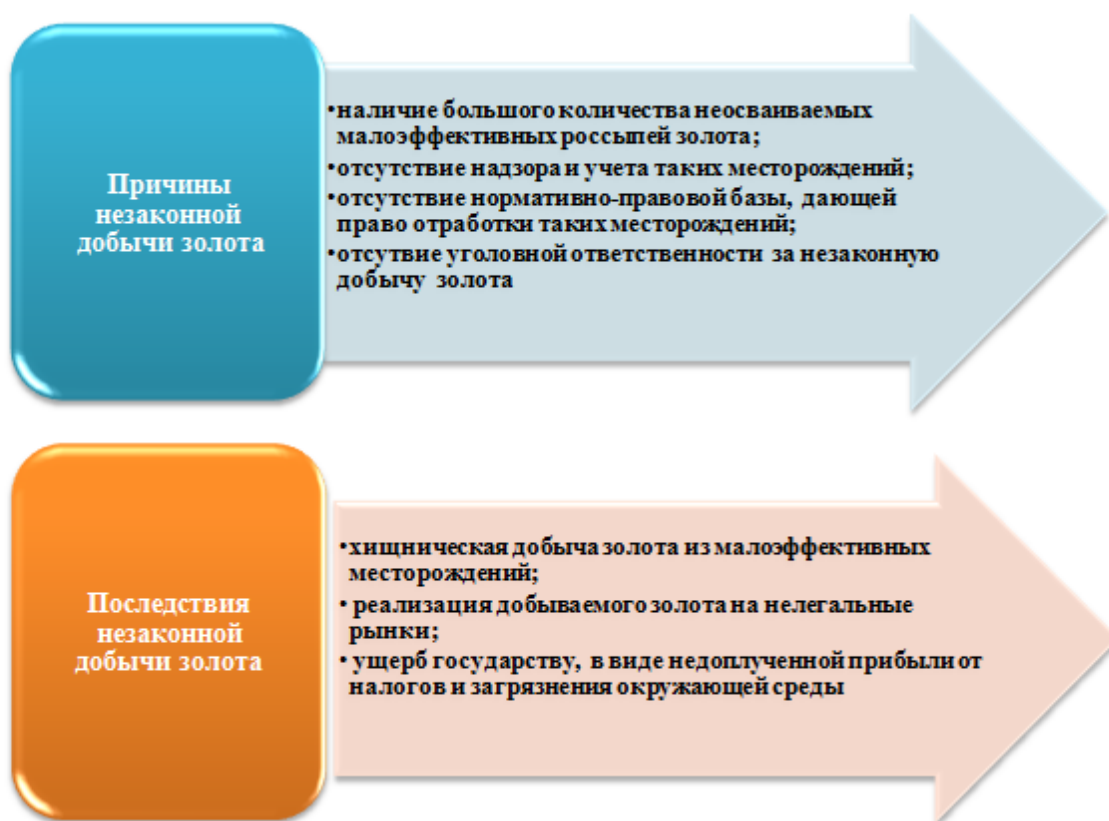


Рис. 2.1. Основные причины и последствия незаконной добычи и оборота золота в Российской Федерации

Источник: составлено автором.

Уголовная ответственность за незаконный оборот драгоценных металлов наступает только в случае осуществления его в крупном размере, свыше 1 млн. 500 тыс. руб. (ст. 169 УК РФ). По сегодняшним ценам на золото, это около 700 гр. чистого золота [9].

Незаконная добыча и оборот золота в Российской Федерации осуществляется в основном на территориях месторождений россыпного золота, которые по проведенным исследованиям можно отнести к малоэффективным. Как правило, это варварское использование недр, оказывающее большое негативное воздействие на окружающую среду.

Также незаконная добыча золота влечет за собой прямой экономический ущерб государству за счет потерь в налоговом секторе и реализации металла на нелегальных рынках. Виновный посягает на правоотношения, связанные с добычей и оборотом драгоценных металлов и драгоценных камней [9].

Результат такой преступной деятельности – варварское использование недр с нарушением экологических и иных норм. Расцвет незаконного оборота золота произошел в 90-е г. прошлого века. Законы «О Недрах» (1992 г.) и «О драгметаллах и драгоценных камнях» (1998 г.) способствовали увеличению незаконной добычи и обороту золота. Они были ориентированы на крупные месторождения, а для мелких россыпных объектов практически не выполнимы [108].

В современном российском законодательстве не существует различия между объектами золотодобычи в зависимости от размера запасов золота. Поэтому для освоения малоэффективных золотоносных россыпей требуется такое же количество различного рода разрешительной документации и вложений денежных средств, как и для разработки крупного или среднего по запасам россыпного месторождения. Действующая система недропользования включает этапы лицензирования и освоения месторождения (рис. 2.2.).

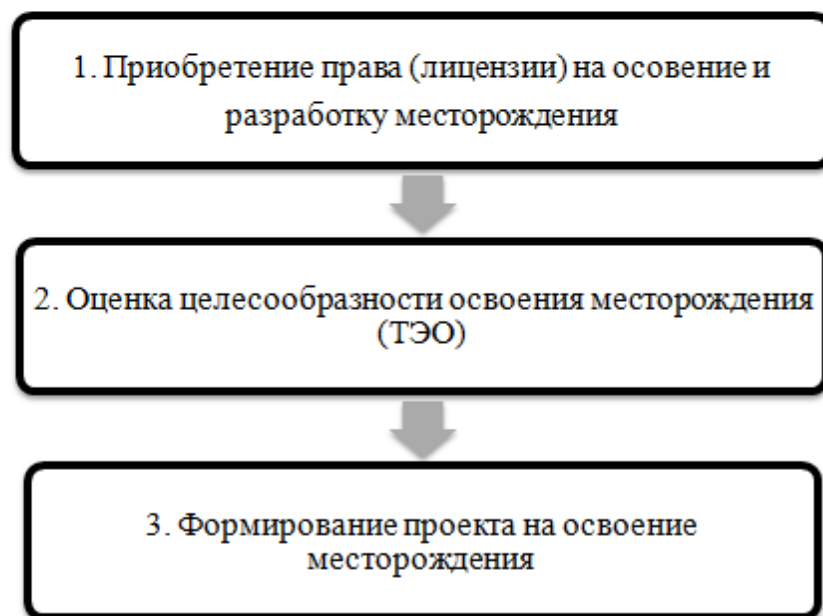


Рис. 2.2. Этапы освоения золотороссыпного месторождения

Источник: составлено автором.

1. Приобретение права на освоение и разработку месторождения, этот процесс включает в себя:

- промежуточную геолого-экономическую оценку рациональности освоения месторождения;

- тщательную разведку месторождения, подсчет запасов, а также подсчет кондиций;

- отбор проб для исследований на извлекаемость;

- рекомендации по выбору промышленной технологии извлечения золота.

2. Определение целесообразности освоения месторождения, путем составления технико-экономического обоснования (ТЭО) освоения месторождения.

3. Формирование проекта по освоению месторождения состоит из разработки и определения: величины производственной мощности и календарного графика освоения месторождения; схемы вскрытия; выбор системы разработки; выбор транспортной и других схем; системы извлечения золота из золотоносных пород (ЗИФ); организация и планирование систем оплаты труда; производственной, организационной структур; экономики предприятия, расчета эффективности проекта освоения месторождения [66, с. 16, 20].

Необходимо отметить, что подготовка объекта лицензирования заключается в составлении пакета геологической информации по лицензируемому объекту специальным уполномоченным органом за счет федеральных средств. Соответственно количество лицензируемых объектов зависит от возможностей уполномоченного органа и выделения федеральных средств. По срокам процедура подготовки пакета геологической информации может длиться от полугода до 2...3 лет.

Далее объект с подготовленным пакетом геологической информации включается в перечень объектов лицензирования и направляется на согласование во всевозможные государственные структуры: силовые, природоохранные, земельные, экономические.

Затем разрабатываются условия пользования недрами, условия торгов, требования к участникам торгов. И, наконец, после 1 – 5 лет с начала подготовки документов, объект выставляется на торги.

На торгах часть участников может быть снята с аукциона из-за «несоответствия» требованиям к участникам торгов, что часто приводит к отмене торгов по причине оставления только одного участника.

Еще один важный негативный аспект фактических итогов проведенных торгов по россыпным месторождениям золота заключается в непомерном увеличении на торгах суммы разовых платежей по отдельным объектам. Данный факт расценивается чиновниками и подается обывателям как рациональная и высокодоходная рыночная продажа государственной собственности, значимой для пополнения бюджета страны.

Освоение месторождений находится под пристальным вниманием десятков органов государственной власти с разрешительными, надзорными и контрольными функциями. Еще на этапе подготовки условий торгов по конкретным объектам условия пользования недрами обрастают всевозможными сроками производства работ, требованиями проведения различных экспертиз, согласований, соблюдения законодательных и нормативных документов в области землепользования, водопользования, промышленной безопасности, охраны недр и окружающей среды, социальными, финансовыми и другими обязательствами.

Масштаб бюрократического (административного) влияния на недропользовательскую деятельность включает большое количество нормативных документов. Например, в области геологического изучения недр выпущены около 300 приказов, постановлений, протоколов, инструкций, писем, методических указаний, из которых более 200 являются действующими. В области недропользования действуют более 140 документов, начиная с законов и заканчивая всевозможными регламентами, письмами, приказами, методическими рекомендациями [108].

Перечень разрешительной документации получения и их примерная стоимость приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Разрешительная документация и стоимость при получении лицензии

Наименование разрешительной документации	Денежные затраты, тыс. р
1. Участие в аукционе - разовый платеж	от 100 до 500
2. Сбор за участие в аукционе	48,9
3. Государственная экспертиза ТЭО кондиций и подсчета запасов в ТКЗ	от 25 до 1000
4. Разработка технического проекта на эксплуатацию золотоносной россыпи	до 2000
5. Государственная экспертиза технического проекта или экспертизы промбезопасности	от 80 до 120
6. Разработка и согласование проектов предельно допустимых выбросов (ПДВ) и предельно допустимых сбросов (ПДС)	до 400
7. Разработка и согласование проекта на захоронение отходов горного производства)	до 250
8. Разработка проекта горного отвода, согласование и получение в Ростехнадзоре «Акта горного отвода»	до 150
9. Разработка проекта земельного или горного отвода	до 100
Итого:	до 4500

Источник: составлено автором на основе [101].

Исходя из анализа представленной информации можно сделать вывод, что денежные затраты только на получение различных разрешительных документов, даже исключая затраты на добычу золота, могут значительно превысить стоимость металла, находящегося в россыпи. Поэтому для золотодобывающих компаний эти объекты не представляют никакого интереса.

Улучшить положение дел можно путем создания организационно-экономического механизма и легализации добычи золота из малоэффективных россыпей в тесной связи государства и предпринимательства.

В начале прошлого века в России и в СССР существовало «вольноприносительство» - добыча драгоценных металлов и камней частными лицами из числа местных жителей или «пришлых людей». Они работали на россыпях и в местах, не представляющих промышленного интереса: на отвалах и отходах горнодобывающего производства (так называемых малоэффективных россыпях) [59]. К ним относятся мелкие россыпи с запасами золота до 20 кг, залегающие по ложкам и мелким ручьям, мелкие галечные и эфельные отвалы, бортовые, внутриконтурные и

внеконтурные целики, илисто-глинистые отложения отстойников, участки плотика, содержащие золото в карманах и западениях, хвосты шлихообогатительных установок и фабрик, места деллювизации на склонах террас, косовые россыпи. Был разрешен и гражданский оборот добытого старателями золота [100].

Позже золото стало относиться к валютным ценностям советского государства, а «вольноприносительство» попало под уголовно-правовой запрет, что привело к борьбе с добычей и оборотом золота.

По данным АО НИИ Иргиредмет, при существующем законодательстве большинство россыпей с запасами менее 100 кг являются экономически непривлекательными для крупных субъектов экономической деятельности. Возникла ситуация, когда стало экономически невыгодно отрабатывать привлекательные по техническим и технологическим характеристикам малоэффективные россыпи на законных основаниях [72].

Силовые методы борьбы с теневым оборотом драгоценного металла зачастую не приносят нужного результата. В удаленных районах с высокой безработицей они полностью неэффективны. Отношение местного населения к нелегальным золотодобытчикам и скупщикам здесь вполне терпимое, а подчас сочувственное.

Подобная ситуация наблюдалась в начале прошлого века в Австралии. Но там жестко наказывали скупщиков золота (до 15 лет лишения свободы), а шахтеры, которые выносили из шахты руду, получали наказание в несколько месяцев лишения свободы. Это оправдывалось тем, что зарплата у шахтеров была низкая, а собственники получают сверхприбыли, поэтому кража из шахты немного руды не считалась тяжким преступлением. За добычу россыпного золота лишение свободы вообще не было предусмотрено [162].

Освоение малоэффективных россыпей должно и впредь находиться под контролем государства. Однако статистика показывает, что эти россыпи не эксплуатируются золотодобывающими компаниями. Отдельные лица или группы лиц ведут разработку золота с использованием примитивных технических средств, не имея на это разрешений [134].

Попытка восстановить законное «вольноприносительство» в России с целью улучшения криминологической обстановки в сфере золотодобычи предпринималась в 2009 г., когда в Госдуму был внесен законопроект «О вольном приносе золота» с изменением закона «О недрах» [108].

Попытка вернуть «вольный принос золота» предпринималась и на местном уровне. Например, в Магаданской области физическим лицам было разрешено добывать золото на месте техногенных россыпей. При этом было отмечено, что добыча возросла на 700 кг, а теневой оборот сократился. Однако правовая сторона вопроса между регионом и Федерацией не была отработана. И в последующем «лучшим» решением проблемы стало не что иное, как наложить запрет на подобную практику добычи.

Действующие правила и система недропользования, относящиеся к освоению малоэффективных золотоносных россыпей, включая этапы лицензирования и разработки месторождения, весьма «неповоротливы». В законодательстве нет различия между объектами золотодобычи в зависимости от размера запасов. Это означает, что для работы с малоэффективными золотоносными россыпями требуется такое же количество разрешительной документации и денежных средств, что и для разработки среднего по запасам месторождения [101]. В этом случае уже на начальной стадии возникает прецедент отказа старателя от идеи правомерного освоения участка мелкой россыпи в связи с малой вероятностью ее окупаемости, что способствует ухудшению криминогенной ситуации в регионе в вопросах золотодобычи и сопутствующих этому криминальных проблемах.

ФЗ «О недрах» – это основной закон, по которому работает горная промышленность сегодня, но он написан для крупных рудных или нефтяных месторождений и не отражает все многообразие и специфику местных условий нашей огромной страны. В основе всех нормативных актов лежат принципы освоения крупных месторождений: разработка и согласование проекта ГРР (геологоразведочных работ), многостадийная разведка, утверждение запасов в ГКЗ (Государственная комиссия по запасам) или ТКЗ (территориальная комиссия по запасам), разработка и

согласование технических проектов отработки месторождения во многих инстанциях с проведением многочисленных экспертиз. В этом законе нет места так называемым малоэффективным месторождениям (в частности россыпям золота). Ст. 29 закона гласит: «Предоставление недр в пользование для добычи полезных ископаемых разрешается только после проведения государственной экспертизы их запасов».

Большое сомнение вызывает возможность провести достоверную разведку малоэффективных месторождений. Различные нормативные документы относят их к месторождениям 4-й группы сложности, требующих при разведке проходки в больших объемах горных выработок, и рекомендуют совмещать разведку с разработкой месторождения. Но Министерство природных ресурсов России считает (если судить по приложению № 41 к распоряжению МПР России от 05.06.2007 г. №37-р «Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений...»), что малоэффективные золотоносные россыпи представлены техногенными месторождениями, к которым относятся весьма мелкие галечные и эфельные отвалы, бортовые, внутриконтурные и внеконтурные целики, илисто-глинистые отложения отстойников, участки плотика, содержащие золото в карманах и западениях, хвосты шлихообогатительных установок и фабрик, места деллювизации на склонах террас, современные аллювиальные шлейфы. И только с определенной долей условности к техногенным россыпям относят остаточные целиковые части месторождения, частично или полностью погребенные под отвалами (хвостами) предшествующих отработок. Тогда как при разработке техногенных месторождений, в первую очередь, как раз и интересны эти недоработки и целики. Именно они дают основную долю добытого драгоценного металла, именно они отличаются компактными размерами в плане и высоким содержанием золота, и именно они делают невозможным получение достоверной информации при разведке при существующих методиках.

Достоверные сведения о запасах техногенного месторождения могут быть получены только после его полной отработки. Поэтому на основании проведенного

анализа мы предлагаем возложить все работы, связанные с геологоразведкой и подсчетом запасов, а также постановкой их на государственный баланс, государству. Это значительно сократит расходы и повысит интерес к малоэффективным россыпям, а самое главное - недра будут в собственности государства.

Ст. 22 закона «О недрах» гласит, что пользователь недр имеет право проводить без дополнительных разрешений геологическое изучение недр за счет собственных средств в границах горного отвода, предоставленного ему в соответствии с лицензией. Следовательно, можно вести разработку техногенного месторождения в границах своей лицензии методом валового опробования без всяких согласований и реализовывать полученный при этом металл. С другой стороны, невозможно вести какие-либо горные работы без согласованного технического проекта разработки месторождения или проекта геологоразведочных работ.

Таким образом, в целях снижения криминологической ситуации в области золотодобычи следует существенно изменить правовые и экономические аспекты реализации организационного механизма, ориентированного на освоение малоэффективных россыпей. Это позволит с высокой выгодой для государства использовать новые направления включения в оборот малопривлекательных для крупных компаний объектов. Добытое золото из малоэффективных россыпей поступит в государственную казну, а местная экономика получит занятость населения, новые оплачиваемые рабочие места и заметные социально-экономические выгоды.

Уменьшение незаконного оборота золота возможно лишь путем создания юридически обоснованного организационного механизма легализации добычи золота старателями из малоэффективных россыпей.

Забайкалье могло бы стать «пилотным» регионом в решении этих криминологических и экономических проблем.

Горнодобывающая промышленность Забайкалья в последние годы испытывает острый дефицит инвестиций для развития технологической и минерально-сырьевой базы. Последствия проявляются в прогрессирующем старении производственных фондов, резком снижении количества новых месторождений, вводимых

в эксплуатацию, сокращении объемов прироста разведанных запасов к уровню добычи для многих видов полезных ископаемых, особенно цветных металлов. В итоге падают физические объемы добычи и переработки минерального сырья, растет его себестоимость, нарастают экологические и социальные проблемы [196, с. 134].

Инвестиции могут прийти в край двумя путями: в виде прямых вложений со стороны крупных корпораций, которые планируют получить прибыль от разработки этих ресурсов, а также в виде дополнительного финансирования из федерального бюджета.

Отечественный частный капитал и иностранные инвесторы пока вкладывают средства в горный сектор не так активно, как хотелось бы. Этот факт объясняется особенностями инвестирования в крае: удаленностью от рынков сбыта и неразвитостью инфраструктуры, требующих дополнительных затрат на развитие, наличием специфических геологических рисков, высокой капиталоемкостью и длительными сроками окупаемости проектов. В совокупности эти факторы приводят к тому, что уровень рисков при инвестировании капитала в горнопромышленные проекты, реализуемые на территории Забайкалья, оказывается довольно высоким [196, с. 96].

2.2. Потенциал и особенности формирования организационно-экономического механизма освоения малоэффективных золотоносных россыпей

В Забайкалье достаточно много малоэффективных россыпей золота, отработка которых существующими промышленными технологиями в большинстве случаев экономически нецелесообразна. По анализу расчета проектов ООО «Восток ТОМС – проект», золотодобывающие предприятия россыпями с запасами менее 50 кг и средним содержанием золота 250 мг/м^3 не интересуются, так как их

освоение для них экономически невыгодно. Самые небольшие россыпные месторождения, запасы которых не превышают 10 кг, могут быть экономически привлекательными в собственном сегменте, например, малом бизнесе [100].

На сегодняшний день в крае имеются территории, где промышленная добыча золота практически прекращена, население осталось без работы и пытается покинуть эти депрессивные районы, которые О. А. Баранова, З. В. Элиханова, М. А. Гаева и другие именуют как староосвоенные регионы. Особенно следует обратить внимание на Могочинский и Бaleyский районы, где с 90-х гг. осталось множество полупустых, вымирающих поселков, в которых население зарабатывает на жизнь, чем только может. Это проблемные дотационные районы, не имеющие никаких дальнейших перспектив к развитию [25].

Е. Г. Косова дает четкую характеристику таким районам как территориям, которые самостоятельно не в состоянии решить свои социально-экономические проблемы или реализовать свой высокий потенциал [86, с. 46].

Толчком к их экономическому развитию и возрождению может послужить освоение малоэффективных золотоносных россыпей.

Анализ современной ситуации в области недропользования показывает, что на сегодняшний день одной из главных причин является отсутствие законодательной базы, позволяющей развивать предпринимательство в области добычи золота на территориях малоэффективных россыпей.

В условиях существующего механизма недропользования эксплуатация данных россыпей не только неэффективна с экономической точки зрения, но и не осуществима в рамках действующего законодательства.

Основным законом, регулирующим недропользование, является ФЗ «О недрах», но он, в свою очередь, также является и главным ограничителем, так как был принят в 1992 году, в период перестройки страны, разработан без учета всех особенностей месторождений, поэтому и сегодня нуждается в тщательной переработке [2].

Значимую роль как для страны в целом, так и для регионов играет горнодобывающая промышленность. Постоянно меняющиеся условия – это одна из причин, в связи с которой необходимо создание и разработка механизмов и схем освоения природных ресурсов, учитывающих особенности (геологические, территориальные, промышленные, климатические и т.д.), в том числе, малоэффективных месторождений россыпного золота. Решением вопроса по развитию данного направления должно стать грамотное вмешательство государства. В основу разработки организационного механизма, позволяющего вводить в эксплуатацию и осваивать малоэффективные россыпи, положен принцип государственно-частного партнерства (ГЧП) [66, с. 16].

Под организационно-экономическим механизмом реализации процесса в данной работе следует понимать систему взаимодействия множества элементов организационных, экономических и технологических систем различных уровней. В диссертационной работе освоение малоэффективных россыпей рассмотрено во взаимодействии государства и бизнеса.

Огромный потенциал Забайкальского края свидетельствует о том, что при формировании механизма необходима стратегия комплексного освоения территорий.

Риск не подтверждения запасов, территориальная разобщенность, удаленность от промышленных объектов, перерабатывающих производств и отсутствие необходимой инфраструктуры, являются значимыми проблемами для освоения малоэффективных россыпей золота. [66, с. 16,20].

При формировании организационного механизма учитывался опыт Магаданской области, республик Бурятия и Кыргызстан.

Освоение малоэффективных золотоносных россыпей возможно за счет привлечения населения региона без существенного нарушения целостности недр, вручную или с применением средств малой механизации, мини-портативного оборудования, развитию туризма, а также организации приема шлихового золота на территории Забайкальского края.

Стадии формирования механизма освоения малоэффективных золотоносных россыпей, включают в себя следующие этапы (см. рис. 2.3).

I Стадия – Передача территорий малоэффективных золотоносных россыпей участкам недр местного значения с последующим представлением их в пользование органам власти субъектов РФ, а именно, фондам недр Забайкальского края. Это позволит расширить полномочия прав органов власти по вопросам распоряжения части фонда недр, и упроститься процедура их представления в пользование. Для этого необходимо на законодательном уровне внести изменения и дополнения в ст. 18 «Предоставление в пользование участков недр местного значения и использование добытых на таких участках недр полезных ископаемых» федерального закона «О недрах».

I стадия	Передача территорий малоэффективных золотоносных россыпей к участкам недр местного значения
II стадия	Организация структуры (отдела) при Федеральном агентстве недропользования по Забайкальскому краю
III стадия	Создание кадастра малоэффективных золотоносных россыпей
IV стадия	Совершенствование ресурсных налогов и платежей, обеспечение льгот
V стадия	Реформирование системы лицензирования
VI стадия	Выбор государственной организационной структуры по вовлечению в освоение территорий малоэффективных золотоносных россыпей

Рис. 2.3. Стадии формирования механизма освоения малоэффективных золотороссыпных месторождений

Источник: составлено автором.

II Стадия – Организация структуры (отдела) при Федеральном агентстве недропользования по Забайкальскому краю для осуществления контроля и мониторинга за состоянием объектов малоэффективных золотоносных россыпей.

III Стадия – Для устойчивого функционирования освоения малоэффективных россыпей необходимо совершенствование системы недропользования, позволяющее активизировать ввод их в эксплуатацию путем создания кадастра.

Формирование кадастра должно происходить с учетом средств, методов и инструментов на основе следующих задач (табл. 2.2.).

Таблица 2.2

Задачи формирования кадастра малоэффективных золотоносных россыпей

Задачи	Средства, методы и инструменты реализации
1. Организация структур управления при Федеральном агентстве недропользования, отвечающих за формирование кадастра	-Инструкции по определению функций и структура управления кадастра, их полномочий и компетенций; -Предложения по подзаконным актам и конкурсным условиям для кадастра;
2. Формирование перечня месторождений	-Методические рекомендации по обоснованию критериев и показателей геолого-экономической оценки месторождений для включения их в кадастр; -Документация, отражающая основные геологические, технические, технологические, экологические и экономические параметры месторождений россыпного золота.
3. Формирование и экономическое обоснование программы лицензирования	-Предложения по подготовке специальных лицензий на пользование малоэффективными россыпями, отражающих обязательства компаний по этапам, срокам освоения месторождений, выполнению объемов работ и использованию технико-технологических решений, а также специальные условия налогообложения; -Внесение изменений и дополнений в существующее налоговое законодательство; -Методические рекомендации по использованию административных и гражданско-правовых механизмов при функционировании кадастра; -Программы геолого-экономической оценки с учетом особых условий функционирования кадастра; - Программы, определяющие выдачу лицензий
4. Контроль мониторинг за состоянием объектов малоэффективных золотоносных россыпей	-Программа ежегодного учета и переоценки запасов (геолого-экономический аудит); -Программа пересмотра налоговых условий; -Мероприятия технологического и экологического аудита; -Применение экономических санкций к компаниям, не выполняющим условия пользования недрами малоэффективных россыпей.

Источник: составлена автором на основе [147].

Кадастр – это отчет об объектах малоэффективных россыпей с учетом их типов и видов, а также геологических и горнотехнических условий, составленный по основным золотороссыпным районам, увязывающий их с административными районами.

Критерии, по которым малоэффективные золотоносные россыпи могут быть включены в кадастр, следующие (табл. 2.3)

Таблица 2.3

Критерии включения месторождений в кадастр

Критерий	Характеристика
Запасы золота, кг	До 100
Площадь объекта, км ²	До 0,15
Нижняя граница участка, м	До 5
Территория	Любая территория Забайкальского края, кроме -залицензированных площадей; -площадей, включенных в программы геологического изучения; -территории заповедников, государственных природных национальных парков, государственных заказников, памятников природы и культуры; -рудных отвалов и хвостохранилищ действующих золотодобывающих предприятий.

Источник: составлено автором.

IV Стадия – Решение актуальной проблемы совершенствования ресурсных налогов и платежей, обеспечение льгот с целью привлечения инвестиций.

Реализация этих мер должна учитывать инновационный характер проекта, его общенациональную и социальную значимость, а также масштабы и условия.

Налоговое стимулирование должно действовать с момента запуска инвестиционных проектов, что в дальнейшем даст значительный бюджетный эффект. Необходимо использовать два вида преференций: налоговые «каникулы», систему поправочных коэффициентов к ставкам налогов и вычеты на весь срок отработки месторождения [66, с. 16, 20]. Предполагаемые автором изменения в налоговое законодательство представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Изменения в налоговое законодательство

Налог	Предложения
Налог на прибыль	1. Установить ставку налога на прибыль равную нулю, в течении первых 5 лет с от начала реализации проекта и льготную – в течении следующих 5 лет. 2. Предоставление инфраструктурного вычета по налогу на прибыль. 3. Освобождение от налога средств целевого финансирования.
НДС (налог на добавленную стоимость)	1. Уменьшение налоговой базы равной объему расходов на сооружение объектов инфраструктуры. 2. Освобождение от НДС, если организация реализует НИОКР.
НДПИ (налог на добычу полезных ископаемых)	1. Вычет из НДПИ затраты на проведение геологоразведочных работ. 2. Установление нулевой налоговой ставки для полезных ископаемых, добытых из объектов малоэффективных россыпей, приравненных к техногенным образованиям.

Источник: составлено автором на основе [66, с. 16, 20].

Система налоговых платежей за природные ресурсы, с одной стороны, выступает важным источником формирования доходной базы государственного бюджета и экономической безопасности страны, с другой стороны, является финансовым инструментом государственного регулирования недропользования.

Экологические платежи, могут потребовать больших расходов, в рамках данного исследования (т.е. освоение малоэффективных россыпей) они могут превышать возможный получаемый доход, здесь необходима помощь в виде финансирования государством части природоохранных мероприятий.

V Стадия– Реформирование системы лицензирования.

Мы говорим об особых объектах, которые на сегодняшний день не представляют экономического интереса крупным недропользователям, а также являются объектами несанкционированной, нелегальной добычи золота. Чтобы решить вопрос улучшения жизни людей, развития экономики различных районов Забайкальского края, сократить уровень преступности в этой области, мы предлагаем пересмотреть процедуру лицензирования именно к объектам малоэффективных непромышленных золотоносных россыпей и оставить преимущество за государством.

Должна быть упрощенная процедура, а именно оформление необходимых документов не только на первоначальной стадии организации предприятия, но и при последующем сопровождении, включая юридические, финансовые и другие консультации, имеющие прямое отношение к работе по освоению малоэффективных объектов. Консультирование должно проводиться сотрудниками государственных учреждений, непосредственно ответственных за данное направление деятельности [66, с. 16, 20].

VI Стадия– Выбор организационной структуры по вовлечению в освоение территорий малоэффективных золотоносных россыпей.

Выбор оптимальной организационной структуры является важным для любого предприятия. Это необходимо для эффективного управления и функционирования фирмы [66].

Наилучшая или оптимальная структура – это та, которая лучшим образом позволяет организации эффективно взаимодействовать с внешней средой, продуктивно и целесообразно распределять, и направлять усилия своих сотрудников и удовлетворять потребности клиентов, а также с высокой эффективностью достигать своих целей [171, с. 25].

В соответствии с анализом современной практики России в области разработки сложных месторождений, в данном случае не приносящих экономической выгоды для крупных, средних и даже малых недропользователей, предлагается организация регионального государственного предприятия по освоению малоэффективных золотоносных россыпей на принципе ГЧП (государственно-частного партнерства), то есть государственного финансирования и софинансирования (средства могут быть получены от потенциальных пользователей). Такой механизм должен обеспечить инвестиционную привлекательность, бюджетные поступления и соблюдение экологических ограничений в процессе социально-экономического развития территорий [78].

Территория малоэффективных россыпей характеризуется территориальной разобщенностью, поэтому важным является создание государственного предприятия с учетом разделения территории Забайкальского края на зоны и создание на них представительств муниципальных или государственных структур.

Подходящей формой реализации данного проекта может стать унитарное предприятие (УП), созданное при министерстве территориального развития Забайкальского края. Главной целью других организационных форм является получение максимальной прибыли, что подразумевает использование технологий с высокой производительностью труда и высокой ее стоимости, что в свою очередь исключает использование средств малой механизации, которые подходят для освоения малоэффективных золотоносных россыпей.

Унитарное предприятие (УП) – это организация финансируемая из бюджета, не наделенная правом собственности на закрепленное за ней имуществом. Правовое положение унитарных предприятий определяется Гражданским кодексом и законом о государственных и муниципальных предприятиях [4].

Таблица 2.5

**Сравнительные характеристики возможных форм собственности в добыче
полезных ископаемых**

Признак	Формы собственности				
	ООО	АО	Корпорация	Кооператив (с/а)	УП
Собственник	частное лицо	акционеры	акционеры	участники	государство
Текущее управление	директор (генеральный директор)	совет директоров	Совет директоров, по некоторым вопросам акционеры	руководитель	руководитель
Ответственность: -экологическая -финансовая	учредители учредители	АО учредители	орган управления и акционеры	солидарная ответственность всех участников	государство в лице УП
Распределение дохода	собственник	директор	директор, совет директоров	все участники	директор
Цель	прибыль	прибыль	прибыль	прибыль	решение социальных вопросов и прибыль
Технологии	повышающие производительность	повышающие производительность	повышающие производительность	повышающие производительность	средства малой механизации

Источник: составлено автором.

Унитарные предприятия могут быть трех типов:

- федеральное государственное предприятие (ФГП; до утверждения федерального закона № 161 ФЗ – федеральное государственное унитарное предприятие, ФГУП);
- государственное предприятие субъекта Российской Федерации (ОГУП, КГУП, РГУП);
- муниципальное предприятие (МУП) – унитарное предприятие муниципального образования.

Имущество унитарных предприятий является неделимым и не может быть распределено по вкладам, паям, долям, акциям [181]. Имущество (соответственно государственное или муниципальное) принадлежит унитарному предприятию на праве хозяйственного ведения или оперативного управления. Размер уставного фонда государственного унитарного предприятия должен составлять не менее чем 5000 МРОТ, муниципального — не менее чем 1000 МРОТ [181].

В соответствии с п. 2 ст. 50 и ст. 113 Гражданского кодекса Российской Федерации унитарные предприятия являются коммерческими юридическими лицами,

их деятельность направлена на извлечение прибыли в пользу собственника имущества – государства или муниципального образования, а также для покрытия собственных расходов. Кроме того, целью деятельности является удовлетворение публичных интересов государства, обеспечение государственных нужд.

ФГУП в соответствии со ст. 17 ФЗ «О государственных и муниципальных унитарных предприятиях», являются крупными налогоплательщиками, ежегодно отчисляют 25 % прибыли в федеральный бюджет в соответствии

Так как основной объект исследования диссертационной работы – это недра, заключенные в территориях малоэффективных золотоносных россыпей, они являются собственностью государства в границах РФ (включая и содержащиеся в недрах полезные ископаемые) [1].

Вопросы владения, пользования и распоряжения недрами находятся в совместном ведении РФ и субъектов РФ.

Создаваемое унитарное предприятие может владеть любыми объектами малоэффективных золотоносных россыпей, находящихся на территории Забайкальского края, с выделением территориальных органов, которые будут заниматься организацией производственного процесса на местах (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Направления деятельности унитарного предприятия.

Источник: составлено автором.

Межхозяйственное направление деятельности унитарного предприятия предусматривает распределение обширной территории между отдельными пользователями. При этом определяются границы и площади малоэффективных непромышленных золотоносных россыпей, осуществляется их юридическое закрепление.

Так как одним из условий включения в кадастр малоэффективных россыпей являлось ограничение по площади объекта до $S = 0,15 \text{ км}^2$, также нами предлагается разделение объекта на равные по площади участки и последующее их предоставление в пользование.

Территориальное (внутрихозяйственное) – логическое продолжение межхозяйственного и тесно взаимосвязанное с ним. Разрабатываются все остальные вопросы организации и освоения малоэффективных золотоносных россыпей, а также составляется план (проект) на определенный период.

Любая организация, независимо от форм собственности, имеет свои принципы, отражающие будущие цели и задачи ее существования (см. рис. 2.5.).

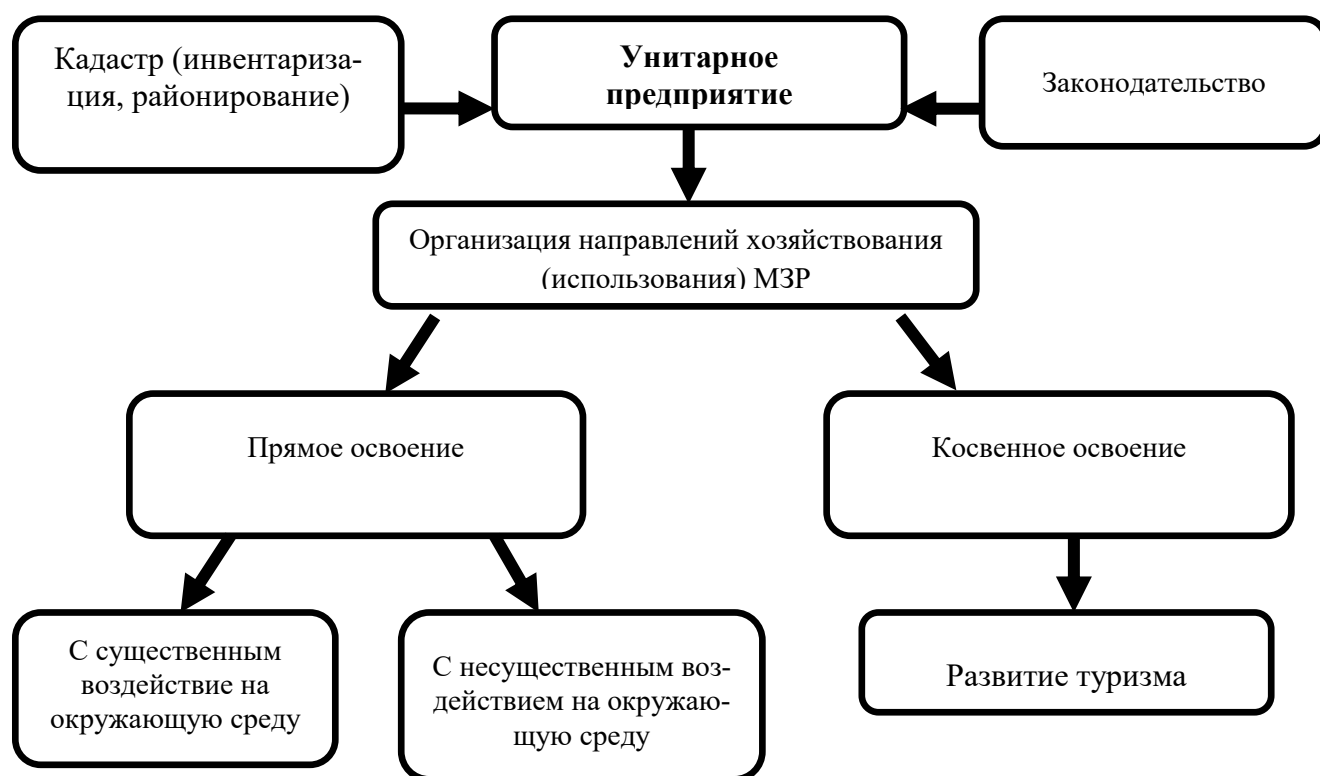


Рис. 2.5. Принцип действия унитарного предприятия по освоению малоэффективных золотоносных россыпей

Источник: составлено автором.

Освоение малоэффективных золотоносных россыпей может производиться следующим образом:

- ведение интенсивных работ на участках малоэффективных золотоносных россыпей, основанных на изменении качества окружающей среды (т.е. использование различной техники и мини-оборудования);

- ведение работ без существенного изменения окружающей среды, т.е. при использовании средств малой механизации.

- ведение работ туристической направленности, эта форма удовлетворяет культурно-эстетические потребности людей в процессе их общения с природой, попутно предоставляя людям возможность попробовать себя в добыче золота.

Главное направление деятельности – это комплекс использования ресурсов, определенный совокупностью природных и экономических условий района. Все виды имеют сезонный характер, это теплое время года.

Функции унитарного предприятия по освоению малоэффективных золотоносных россыпей:

1. Определение (оценка) запасов золота на потенциальных объектах малоэффективных золотоносных россыпей, включенных в кадастр;
2. Составление перечня объектов малоэффективных золотоносных россыпей;
3. Экономическое обоснование обустраиваемой территории малоэффективных золотоносных россыпей;
4. Определение норм и технологии добычи золота на объектах малоэффективных золотоносных россыпей;
5. Составление списка полезных компонентов, которые могут попутно встречаться при освоении малоэффективных золотоносных россыпей;
6. Создание пунктов приема – реализации золота.
7. Обучение потенциальных пользователей, не имеющих специального образования для ведения работ на россыпных месторождениях.
8. Внутрихозяйственное планирование.

Цель унитарного предприятия – разработка системы мероприятий, направленных на обеспечение устойчивого существования и использования территорий

Забайкальского края, представленных ресурсами малоэффективных золотоносных россыпей.

Организационная структура по освоению малоэффективных золотоносных россыпей должна включать в себя все необходимые звенья для непрерывного функционирования и реализации главной цели (см. рис. 2.6.).

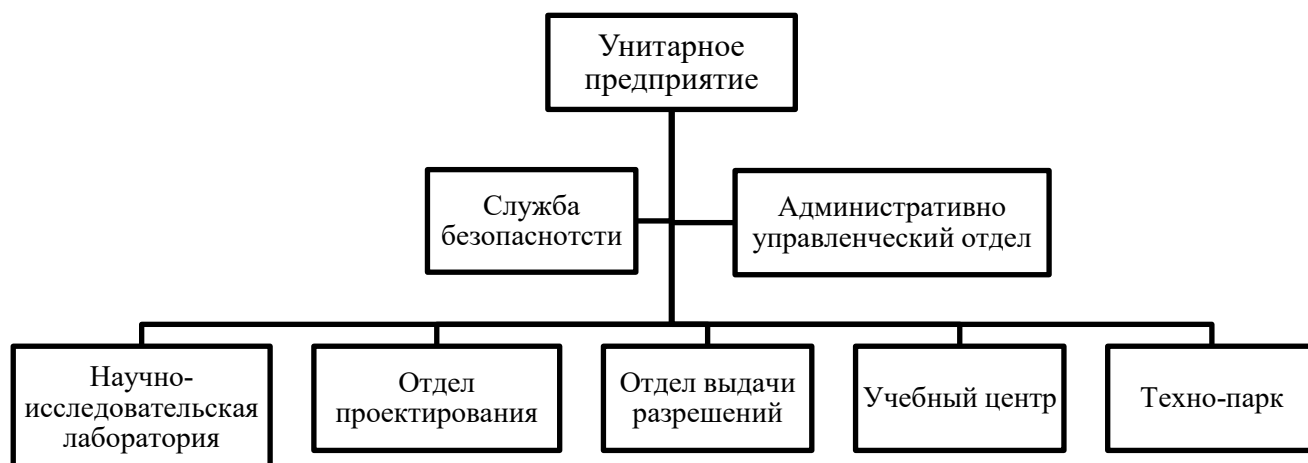


Рис. 2.6. Организационная структура унитарного предприятия

Источник: составлено автором.

- Административно – управленческий отдел решает вопросы по работе всей структуры предприятия, производственной политике, основных денежных потоков и поставок, а также координирует деятельность с работниками и пользователями недр. Этот отдел занимается материально- техническим обеспечением (материалы, ресурсы, запасные части, продовольствие и прочее).

- Служба безопасности: основной вид деятельности – обеспечение безопасности работ при освоении малоэффективных месторождений золота. А также организация работы по скупке золота. В приложении представлены основные положения по организации золотоприемной кассы.

Скупку золота при реализации механизма освоения малоэффективных золотоносных россыпей можно организовать с помощью создания золотоприемной кассы, входящей в структуру унитарного предприятия, и подведомственной службе безопасности.

Общие положения:

1. Золотоприемная касса является пунктом по приему минерального сырья драгоценных металлов, т.е. шлихового золота (золотоносного концентрата), добытого на месторождении.
2. Золотоприемная касса создается с целью обеспечения сохранности драгоценных металлов, добываемых на территориях малоэффективных россыпей, с целью пресечения фактов их сокрытия.
3. Золотоприемная касса принимает минеральное сырье, содержащее драгоценные металлы, только от членов кооператива, имеющих разрешение, дающее право добычи драгоценных металлов, с указанием конкретного участка малоэффективных россыпей.
4. Золотоприемная касса обязана отправить минеральное сырье, содержащее драгоценные металлы, на аффинаж и (или) реализовать (ст. 20 ФЗ «О драгоценных металлах и драгоценных камнях», Постановление Правительства РФ №1419 «Об утверждении Порядка совершения операций с минеральным сырьем, содержащим драгоценные металлы, до аффинажа»).
5. Золотоприемная касса обязана допускать к работе сотрудников Комитета по драгоценным металлам и валюте, Забайкальской инспекции пробирного надзора, ФНС РФ по Забайкальскому краю, МВД РФ для осуществления государственного контроля в рамках компетенции на основании предписаний.
6. Золотоприемная касса может быть открыта при наличии специально оборудованных современными техническими средствами охраны помещений (ст. 29 ФЗ «О драгоценных металлах и камнях»), при наличии финансовых средств организаций для оплаты за сданный металл и проходит обязательную регистрацию в Комитет по драгоценным металлам и валюте при Министерстве Финансов РФ по Забайкальскому краю.
7. Золотоприемная касса разрабатывает и утверждает порядок приема минерального сырья, содержащего драгоценные металлы, в соответствии с нормативными документами по приему драгоценных металлов.

8. Золотоприемная касса осуществляет оплату денежных средств за сданное минеральное сырье следующим образом: наличными сразу за шлиховое золото LondonFix – 20%= 1932 руб;

9. Расходование, учет и хранение минерального сырья, содержащего драгоценные металлы, проводятся согласно инструкции ЗПК, которая должна быть разработана на основании Инструкции о порядке учета и хранения драгоценных металлов, драгоценных камней, продукции из них и ведения отчетности при их производстве, использовании и обращении [13].

10. Золотоприемная касса обязана вести строгий учет поступления, расходования и остатков минерального сырья, содержащего драгоценные металлы, проводить в установленные сроки инвентаризацию.

- Научно – исследовательская лаборатория проводит работы по созданию и использованию интеллектуального продукта, доведению новых оригинальных идей до реализации их в виде готовой продукции.

- Отдел проектирования – занимается разработкой проектов освоения объектов малоэффективных россыпей. Так как основной целью создания нового механизма является повышение социально-экономического уровня региона, учитывающее важное условие законодательства ФЗ «О недрах», это рациональное и бережное освоение недр. Поэтому в рамках рекомендуемого механизма предлагается ввести ограничение, то есть на праве разрешения осваивать малоэффективные россыпи технологиями без существенного нарушения земли, например, таких как:

1. Организация мини-артелей и производственных кооперативов (численностью до 5 человек) с использованием средств малой механизации, мини-портативного оборудования и малогабаритной техники.

Более подробно использование средств малой механизации представлено в п. 1.3. данной диссертационной работы.

2. Индивидуальное старательство (ранее до 1996 г. называлось вольноприсителство), которое подразумевает работу на территории одного человека и включает поиск золота и его добычу непромышленным способом.

Этот способ предлагается применять как с использованием средств малой механизации, так и с использованием различной мини-малогабаритной техники.

3. Развитие туризма на объектах малоэффективных непромышленных россыпей. Это очень интересный и малоизученный способ, об опыте его применения также сказано в п. 1.3. данной работы.

Туризм в рамках данного исследования рассматривается как способ приобщения, знакомства с территорией, а также обучения, для того чтобы заинтересовать людей возможностью работать в будущем профессионально.

Для освоения территорий Забайкальского края за счет привлечения малоэффективных золотоносных россыпей нами предлагается использование следующие направлений (рис. 2.7).



Рис. 2.7. Направления освоения малоэффективных золотоносных россыпей

Источник: составлено автором.

Предлагаемые организационные формы имеют свои ограничения по применению, так как могут быть использованы в разных вариациях (т. е. в сочетании с разными технологическими решениями и применяемым оборудованием).

Следовательно, учитывая все выше сказанное, организационно–экономический механизм освоения россыпных месторождений можно сформировать на трех основах: правовая, организационная и экономическая (рис. 2.8).

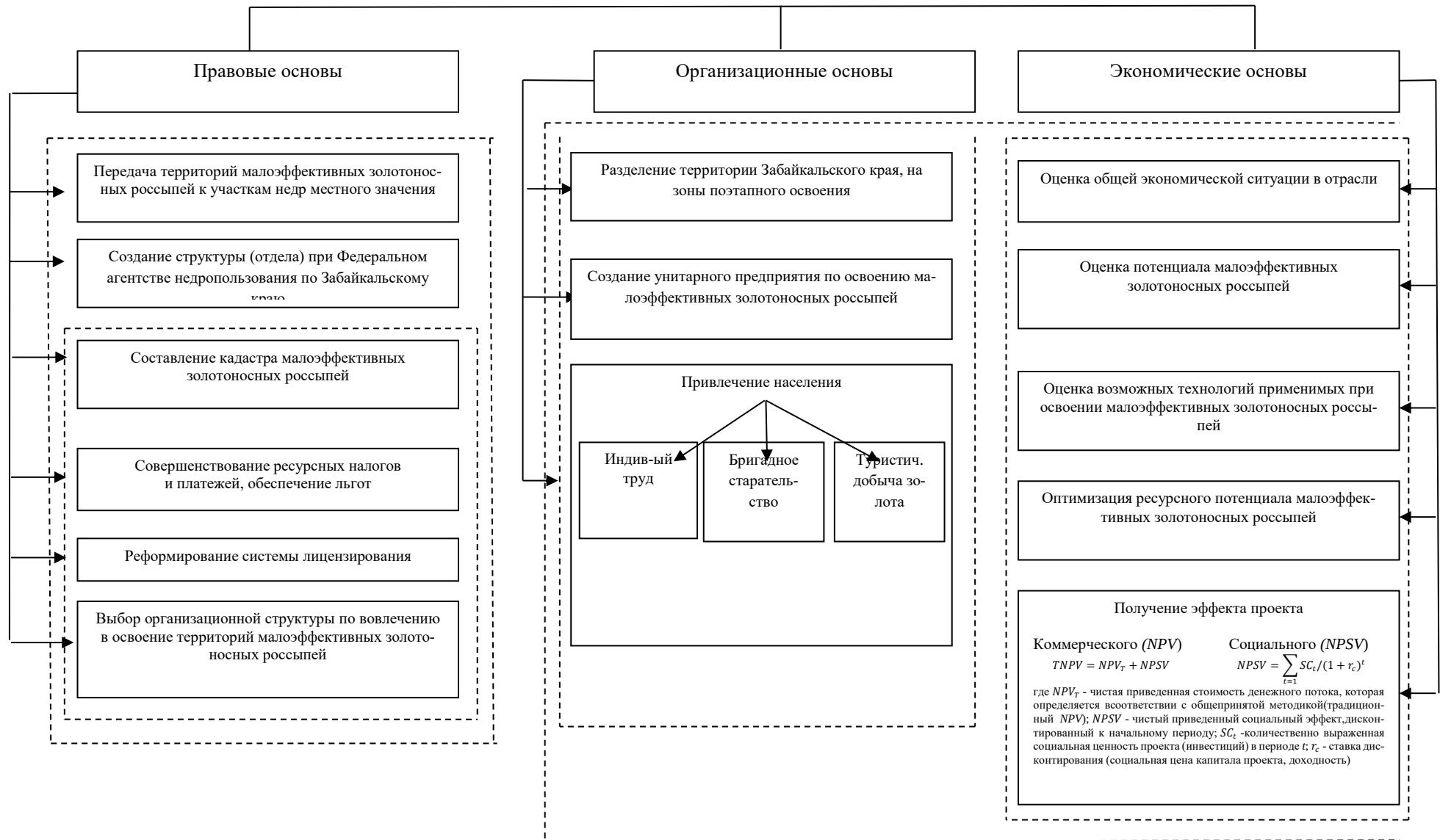


Рис. 2.8 Организационно-экономический механизм освоения малоэффективных золотоносных россыпей
 Источник: составлено автором.

- Отдел выдачи разрешений. Так как основным недропользователем в данном случае будет являться унитарное предприятие на праве полученной лицензии, оно обязано вести работы по освоению предоставленной территории. Осваивать территорию предлагается следующим образом: так как любой тип малоэффективной россыпи может быть максимальной площадью 0,15 км², она может быть предоставлена в пользование по следующим направлениям: индивидуальное, бригадное старательство или кооперативное старательство.

В пользование участки недр могут быть предоставлены по разрешению от унитарного предприятия на основании поданной заявки.

Территорию малоэффективных россыпей предлагается поделить на равные участки, с площадью для индивидуальных старателей по заявке, может быть предоставлен участок площадью 0,0025 км².

Бригадная форма старательства имеет возможность по заявке взять в пользование несколько участков (указав по необходимости близко желаемые условия расположения участков).

Старатели, представляющие кооперативы, могут иметь возможность на основе установленной платы (например, 0,01% от стартовой стоимости участка), взять в пользование всю территорию предлагаемого типа малоэффективной россыпи, либо 1 участок площадью 0,0025 км², либо несколько таких участков.

- Учебный центр необходим для того, чтобы допускать старателей к работам на участках.

- Технопарк обеспечивает потенциальных пользователей необходимой техникой, а также обеспечивает транспортную связь с участками, находящимися в ведении унитарного предприятия. То есть он осуществляет услуги по аренде или лизингу оборудования для старателей, а также ремонтные работы при возникновении поломок оборудования.

Созданное унитарное предприятие совместно с органами власти должно определить приоритеты в последовательности освоения месторождений, на кото-

рые предоставляются права. Забайкальский край по геолого-экономической характеристике минеральных узлов, а также с учетом географической разобщенности и благоприятных климатических и инфраструктурных условий, имеет перспективные центры развития золотодобывающей отрасли в новом сегменте – освоение малоэффективных золотоносных россыпей.

2.3. Разработка модели оценки потенциала малоэффективных золотоносных россыпей на основе теории нечетких множеств и методов оптимального планирования

По ранее установленной причине территориальной разобщенности и других, в диссертационной работе предложено разделить территорию Забайкальского края на 3 зоны: по географо-климатическим и инфраструктурным элементам, присутствию на их территориях малоэффективных россыпей (рис. 2.8).

Для того чтобы сформировать программу социально-экономического развития территорий с присутствием в их недрах россыпного золота, необходимо сформулировать краткосрочные планы, которые позволят на первоначальном этапе активизировать предпринимательский интерес.

Территория Забайкальского края состоит из 19 золотороссыпных районов, подавляющее большинство из них расположено в южной, западной и восточной частях края: Чарский, Муйский, Каларский, Уакитско-Кедровый, Калаканский, Верхне-Олекминский, Могочинский, Холоджикано-Калатагайский, Имурчено-Витимский, Сретенско-Карийский, Газимурский, Приаргунский, Кручиненский, Дарасунский, Балейский, Шахтаминский, Тура-Илинский, Чикойский, Хапчерангинский.

Каждая зона представлена не одним золотороссыпным районом, на территории которого присутствуют объекты малоэффективных золотоносных россыпей.

Деление территории края на зоны было проведено по природно-климатическим признакам (растительность, рельеф, водные объекты, температура воздуха и

т. д.): зеленая – наиболее благоприятная зона, центральная – умеренная зона и северная – суровая зона.

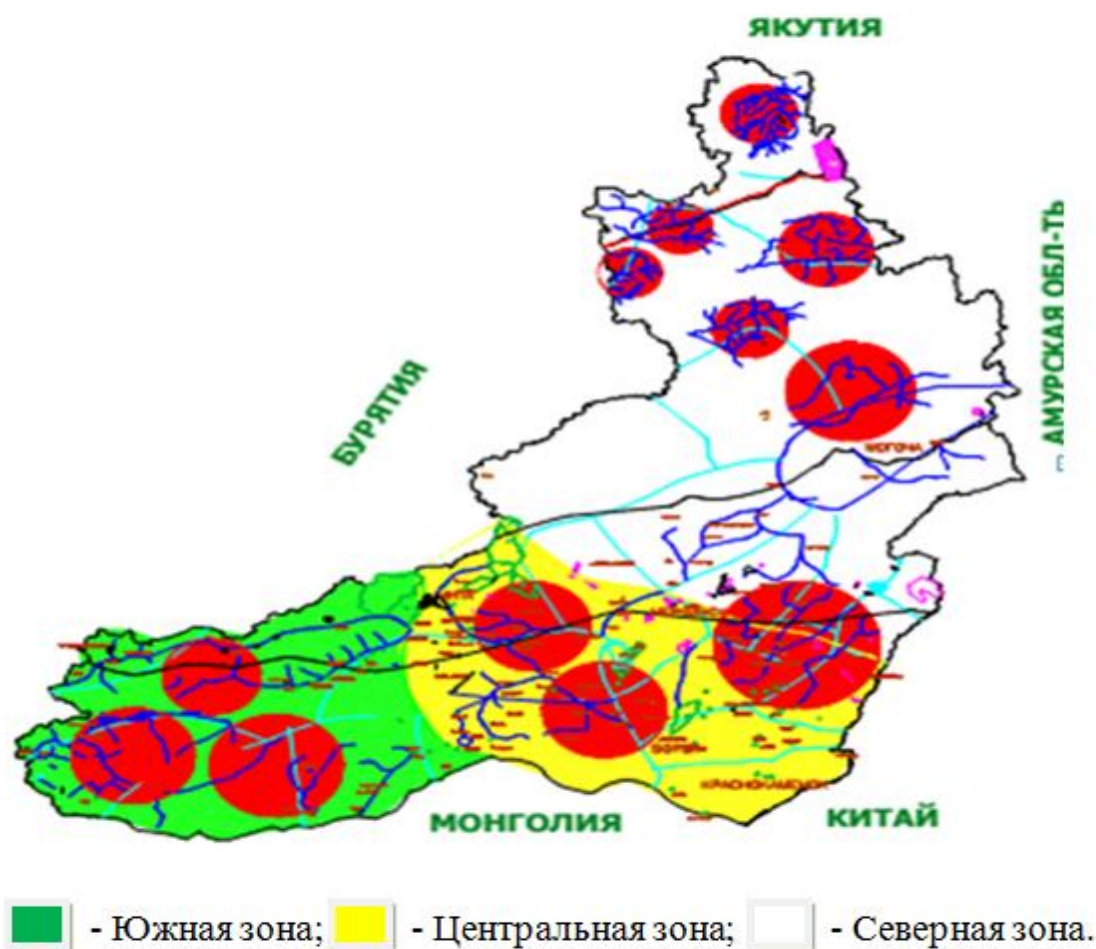


Рис. 2.8. Перспективные зоны развития территорий малоэффективных россыпей

Источник: составлено автором.

В условиях изменчивости внешней и внутренней среды организации возникает необходимость предпринимателям прогнозировать свою деятельность. Актуальным вопросом является разработка модели освоения малоэффективных золотосодержащих россыпей, так как нами было установлено, что эти объекты обладают не всегда достаточными данными, которые носят вероятностный характер.

Для того чтобы оценивать экономическую эффективность освоения, необходимо выделить основные факторы неопределенности, которые могут повлиять на конечный результат.

Факторы неопределенности – это потенциальные риски, возможность возникновения которых может привести к негативным последствиям для освоения малоэффективных золотоносных россыпей или отдельных ее частей.

На этом этапе исследования возникают определенные проблемы: выбор существующей или создание авторской более качественной методики.

Отечественные ученые активно разрабатывают методы экономической оценки эффективности освоения месторождений, учитывающие вероятностную природу характеристик. На сегодняшний день в области добычи золота отсутствуют программные комплексы, позволяющие в полной мере оценить привлекательность освоения того или иного месторождения. Отсутствуют централизованные базы данных о месторождениях и их характеристиках, что связано с закрытым доступом к информации и отсутствием универсального аппарата оценки.

Так как малоэффективные золотоносные россыпи – это объекты горной промышленности, на сегодняшний день существует единственная общепринятая методика – линейный подсчет запасов в соответствии с методическими рекомендациями ЦНИГРИ по ТЭО (технико-экономическому обоснованию) кондиций и подсчету запасов, принятая в Российской Федерации. Эта методика не в полной мере учитывает качественные показатели и не отвечает нашим требованиям.

Многие ученые используют методики, основанные на доходном подходе, внося в них новые уточнения и характеристики, но это не позволяет в полной мере оценить все риски, которые могут возникнуть на разных этапах предпринимательской деятельности.

Методика оценки эффективности освоения россыпей должна соответствовать следующим требованиям:

- вероятность всесторонней оценки освоения малоэффективных золотоносных россыпей (со стороны управленческого и предпринимательского уровня);
- точность метода;
- рассмотрение объектов малоэффективных золотоносных россыпей как смешанной системы.

Одним из эффективных инструментов, способных учитывать не только количественные, но и качественные характеристики, считается экспертная система, использующая методы нечеткого моделирования.

Качественная оценка строится на основе оценочных суждений экспертов, которых выбирают в зависимости от специфики отрасли. В нашем случае экспертами могут быть экономисты, геологи, а также специалисты по геолого-экономической оценке.

Экономисты могут дать количественную и качественную оценку не только внешних показателей (цена золота, курс валют, размер процентной ставки, уровень инфляции), но и внутренних издержек (стоимость геологоразведочных работ, капитальные вложения в оборудование, затраты на транспортировку и другое).

Геологи дают количественную и качественную оценку (запасы и ресурсы, объем геологоразведочных работ, геологические параметры, технологические параметры).

Специалисты, по геолого-экономической оценке, могут выбрать оптимальную схему и методы оценки эффективности освоения месторождений на основе поступающей информации.

Усовершенствованная методика оценки освоения россыпей предполагает оценку по двум уровням: государство и предпринимательство. Поэтому необходимо учитывать при обработке полученных результатов преобладающие признаки-факторы для последующего анализа и разработки программы производственно-хозяйственной деятельности по освоению россыпей. Тот, кто принимает решение, несет полную ответственность за него.

Процедура обработки неявно выраженных данных, которые описывают освоение россыпей при использовании теории нечетких множеств, имеет особое значение в принятии решений по управлению и формированию стратегии развития золотодобычи региона.

Основоположником теории нечетких множеств считается Лотфи Заде, который изложил ее основы в своей фундаментальной книге [62]. Нечеткие множества по мнению Заде это инструмент построения теории возможностей [62].

Применение теории нечетких множеств в экономике можно отметить работы А. Кофмана [119, с. 96, 97], в которых представлены разные возможности использования теории.

Основные этапы теории нечетких множеств нашли отражение в трудах Л. А. Заде, А. Кофмана, Р. А. Алиева, А. О. Недосекина, О. В. Лускатовой, А. Е. Алтугина, А. Н. Борисова, М. П. Власова, и т.д., в них исследуются методы принятия решений в условиях неопределенности, путем формализации сложных систем. Преимуществом данной теории является количественная интерпретация качественных факторов, выраженных естественным языком [119, с. 121].

Этапы теории нечетких множеств в рамках нашего исследования следующие:

Этап 1. В виде лингвистической переменной необходимо представить каждый элемент потенциала малоэффективных золотоносных россыпей. Набор переменных следующий B, T, X, G, M , где B – лингвистическая X - переменная (являющаяся компонентом ресурсного потенциала), T – множество ее значений, т.е. наименования нечетких переменных, область определения каждой является множеством X (множеством T – базовое терм – множество лингвистической переменной); X – универсальное множество; G – синтаксическое правило, позволяющее оперировать элементами терм-множества (T), а именно преобразовывать новые термы (значения) (применив эту процедуру со связками типа «и» (операция конъюнкции) «или» (операция дизъюнкции), получаем новые термы, где $G(T)$ – множество сгенерированных термов или расширенное терм-множество лингвистической переменной); M – семантическое правило, позволяющее превратить каждое новое значение лингвистической переменной в нечеткую переменную, то есть сформировать соответствующее нечеткое множество [62].

Существуют десятки типовых форм кривых, которые можно использовать для задания функций принадлежности. Среди них наибольшее распространение нашли треугольная, трапецеидальная и гауссова функции (см. рис. 2.9.).

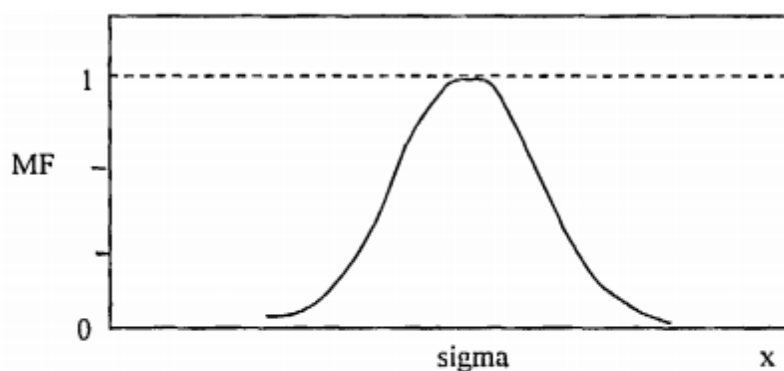


Рис. 2.9. Пример Гауссовой функции принадлежности

Источник: составлено автором на основе [59].

Формула: $MF(x) = \left[-\left(\frac{x-c}{\sigma} \right)^2 \right]$, описывает функцию принадлежности гауссова типа, которая имеет два параметра. Параметр c обозначает центр нечеткого множества, а параметр σ отвечает за крутизну функции. Одновременно на одном графике указывается совокупность функций принадлежности, для каждого терма из базовых терм – множеств T . В лингвистической переменной количество термов редко превышает семь [92].

Этап 2. По заданным функциям определяется степень принадлежности значения каждого элемента ресурсного потенциала, выраженных четкими числами или нечеткими подмножествами, которые образованы на универсальном множестве X с помощью синтаксического правила G .

Алгоритмы нечеткого вывода могут быть определены в соответствии с видом используемых правил, логических операций и разновидностью метода дефазификации, в качестве которых могут быть использованы модели нечеткого вывода Цука-мото, Мамдани, Ларсена, Сугено и др.).

Определяемый параметр, т.е. его нечеткое значение лежит на пересечении функций принадлежности. С помощью формулы минимизации: $\min: \mu_{A \cap B}(x) = \min(\mu_A, \mu_B(x))$ определяется пересечение нечетких множеств. Процедура максимизации: $\max: \mu_{A \cup B}(x) = \max(\mu_A(x), \mu_B(x))$, определяет, объединение нечетких множеств.

В теории нечетких множеств существует общий подход, выполняющий операции пересечения, объединения и дополнения, который реализуется в треугольных нормах и конормах.

Способ логического вывода оцениваемый по модели Mamdani используется активно и будет использован нами при построении нашей экспертной системы.

Действия по реализации модели:

1. Определение степени истинности или процедура фазификации, т.е. для левых частей каждого правила (предпосылок) определяются значения функций принадлежности. Степень истинности как $A_{ik}(x_k), i = 1 \dots m, k = 1 \dots n$, обозначаем для базы правил m .

2. Для левой части каждого правила определяется уровень «отсечения»: $\alpha_i = \min_k(A_{ik}(x_k))$, т.е. нечеткий вывод.

Далее находятся «усеченные» функции принадлежности: $B_i(x) = \min_x(\alpha_i, B_i(x))$. Для объединения полученных усеченных функций, используется максимальная композиция нечетких множеств: $\mu_{A \cup B}(x) = \max(\mu_A(x), \mu_B(x))$, где $\mu(x)$ – функция принадлежности итогового нечеткого множества.

3. Метод среднего центра или центроидного метода $\mu(x) = \max_i(B_i(x))$ используются в приведении к четкости. Центр тяжести для кривой $\mu(x)$ является геометрическим смыслом такого значения [179].

Этап 3. Формирование базовой компьютерной экспертной системы, позволяющей оценить заключение о состоянии и величине ресурсного потенциала малоэффективных золотоносных россыпей.

Для оценки состояния и величины ресурсного потенциала необходимо сформулировать правила нечеткого логического вывода (содержащие нечеткие высказывания «если - то»), а также для соответствующих лингвистических термов, сформировать функции принадлежности. Необходимо соблюдение следующего условия: для каждого лингвистического термина выходной переменной существует хотя бы одно правило; терм используется в качестве предпосылки хотя бы одного правила для любого термина входной переменной (левая часть правила). В другом случае получается несовершенная база нечетких правил.

Результат нечеткого вывода – это четкое значение переменной x основанных заданными четкими значениями $x_k, k = 1 \dots n$. Этапы общего вывода включает следующее: фазификация, нечеткая импликация, соединение и дефазификация. Это может быть представлено в виде системы нечеткого логического вывода (рис. 2.10).



Рис. 2.10. Система нечеткого логического вывода

Источник: составлено автором на основе [62; 91; 122; 198].

Описанная методика получения логического вывода и продукционные правила исследуемой области позволяют проанализировать входные переменные с помощью компьютерной экспертной системы. Переменными являются компоненты потенциала малоэффективных золотоносных россыпей региона и представляют систематизированную количественную оценку величин. Это элементы алгоритма реализации методики оценки потенциала малоэффективных золотоносных россыпей.

Началом в изучении и оценке состояния потенциала малоэффективных золотоносных россыпей для будущих исследований и проектирование направлений развития деятельности является выделение факторов (компонентов) и их составляющих (показателей), которые позволяют оценить состояние и использование.

В соответствии с определением, данным в экономико-математическом словаре, фактор (от лат. *factor* – делать) – это источник воздействия на систему, отражающегося на значении переменных модели этой системы.

По мнению Ю. А. Скоробогатовой: «экономический фактор – причины и элементы, которые воздействуют на показатель или несколько показателей деятельности хозяйствующего субъекта» [170, с. 183].

Основными факторами производства в классической экономической теории, являются ресурсы (труд, земля, капитал и предпринимательская способность), ис-

пользуемые в процессе производства, а также информации как ресурсе [170]. Основные фонды, материальные, нематериальные, материальные, финансовые, человеческие и информационные ресурсы сегодня выделяются как основные ресурсы [30].

Так как объектом исследования в работе являются малоэффективные россыпи, а они в свою очередь являются объектами горной промышленности, отметим следующие факторы, влияющие на экономическую устойчивость предприятия их эксплуатирующего: геологический, технологический, природный, климатический, так как освоение месторождений происходит с нарушением земель, водных объектов, целесообразно будет выделить и экологический компоненты.

О. В. Лускатова выделяет: «две группы факторов, влияющих на экономическую устойчивость горнодобывающих предприятий, внешние изменения которые почти или совсем не подвластны воле предприятия и внутренние напрямую зависящие от организации работы предприятия» [119, с. 57].

По мнению О. В. Лускатовой: «развитие общества, рост его технологических возможностей, совершенствование системы производственных отношений и расширение социально-экономических потребностей приводит к увеличению числа факторов, влияющих на производственный процесс, получение конечного результата и экономическую устойчивость предприятия» [119, с. 125].

Большая сила взаимодействия факторов друг с другом, сложностью и скорость подвижности среды, неопределенность факторов (т.к. количество информации о среде не всегда точно и вызывает неуверенность) характеризуют внешнюю среду. Каждое предприятие должно четко и своевременно реагировать на все изменения, происходящие во внешней среде каждого фактора [119, с. 64].

Изменения факторов внутренней среды не влияют на внешнюю среду, тогда как, под воздействием ее переменных активно формируется внутренняя среда. Условия для развития среды и системы в целом создают воздействие факторов внешней среды при входе в систему. Конкретными внутренними и внешними факторами определяется производственная система горнодобывающего предприятия, благодаря которым формируется экономическая устойчивость предприятий (рис.

2.11).

Объектом исследования данной работы являются территории малоэффективных россыпных месторождений, их специфика заключается в низкой концентрации золота, имеющего особенности пространственного положения, физико-механические свойства и другие горно-геологические характеристики. Выбор варианта технологии на месторождении зависит от условий и параметров месторождений полезных ископаемых.

Особенностью каждого месторождения является его качественная структура, т.е. характеристики минерального сырья по местоположению, условиям залегания и содержанию полезного компонента.

Главными факторами потенциала малоэффективных золотоносных россыпей диссертант выделяет: правовой, организационный, человеческий, производственный, экологический, природный и климатический, которые нашли свою конкретизацию в таком представлении. Оценивая потенциал малоэффективных россыпей природный и климатический образуют один фактор.

Данный вывод основан на том, что сегодня развитие деятельности в области освоения малоэффективных золотоносных россыпей в значительной степени зависит от правовых аспектов, установлением единой организационной структуры, определяется достаточным наличием человеческих и производственных ресурсов, от которых зависит освоение данных россыпей на территории Забайкальского края. Правовой ресурс имеет важное, связующее значение. Без эффективной организации, включая профессиональную подготовку и переподготовку, деятельность по освоению малоэффективных территорий проблематична.

Для своевременного решения назревающих вопросов и проблем в золотодобывающей отрасли предполагается задействовать государственные финансы. При большом наличии и своевременном расходовании финансов, если организационный и человеческий неразвиты, правовое поле не совершенно, результаты не будут соответствовать ожидаемым (подобный вывод может быть применим для других социально-экономических систем и освоению других видов полезных ископаемых).

Оценивая взаимосвязь и зависимость между факторами малоэффективных золотоносных россыпей, можно утверждать, что их система представляет совокупность организационных, человеческих, правовых, производственных, экологических и природно-климатических факторов, на региональном уровне (рис. 2.12).

Методика оценки потенциала малоэффективных золотоносных россыпей с использованием теории нечетких множеств позволит:

- 1) получить количественную оценку потенциала россыпей;
- 2) определить причины дисбаланса системы рассматриваемой нами;
- 3) установить как влияет каждый введенный элемент на потенциал малоэффективной россыпи;
- 4) сформулировать перспективные направления по принятию решений и усовершенствованию механизма освоения малоэффективных золотоносных россыпей.

Оценивая уровень развития золотодобывающей отрасли и потенциал малоэффективных золотоносных россыпей, учитывая текущую обстановку в этом вопросе, использование факторов, оказывающих влияние на формирование механизма, автор предлагает оценивать комплексно, без иерархического разделения. Так как все компоненты являются значимыми в той или иной степени и составляют основу развития экономики, важное значение имеет подготовка кадров. Без развитого организационного и кадрового компонента деятельность будет весьма затруднена, а без проработки правового фактора, представляющего собой набор прав, ответственностей и обязанностей, вовсе невозможна.



Рис.2.11. Факторы внутренней и внешней среды, характеризующие экономическую устойчивость предприятия
 Источник: составлено автором на основе [114, с. 58].

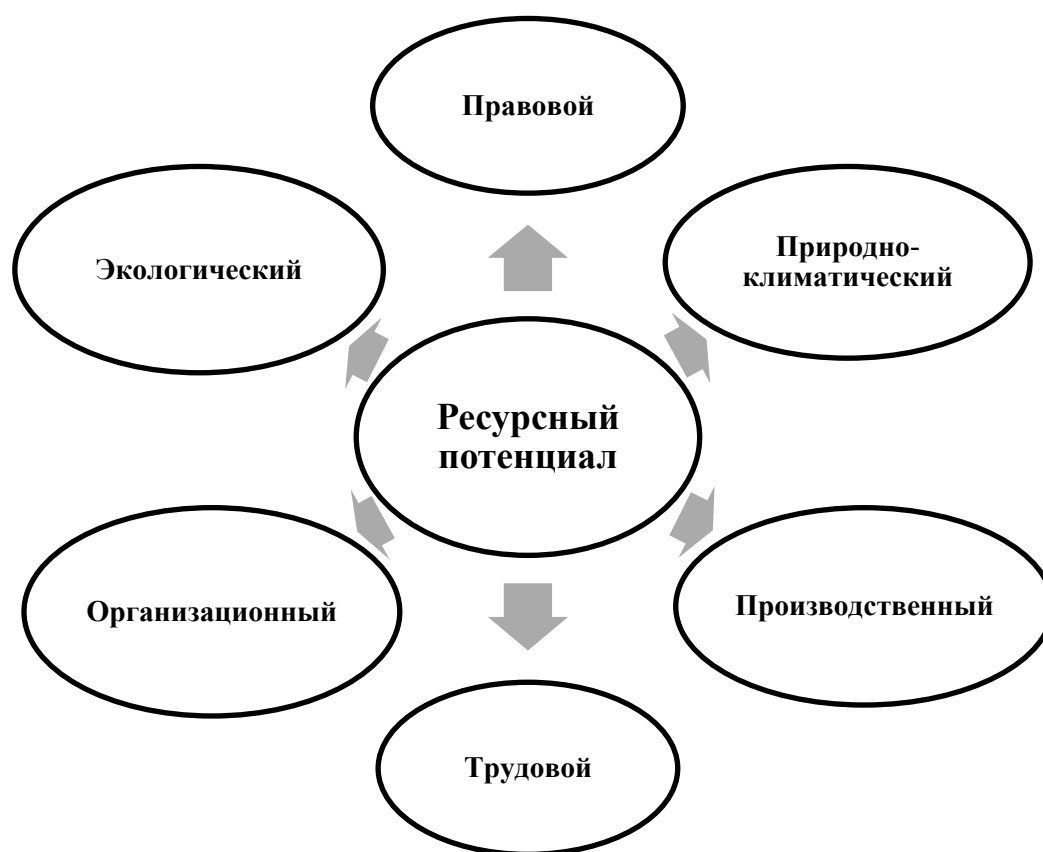


Рис. 2.12. Факторы ресурсного потенциала малоэффективных золотоносных россыпей

Источник: составлено автором.

Расположение ресурсов в механизме освоения малоэффективных золотоносных россыпей регламентирует порядок отбора показателей, характеризующих каждый из них, а также порядок их оценки (табл. 2.6.).

Таблица 2.6

Факторы и их составляющие оценки состояния и эффективности освоения малоэффективных золотоносных россыпей

Наименование фактора	Основные составляющие фактора
Правовой	- количество нормативно-правовых актов, действующих в области недропользования по освоению объектов МЗР; - упрощенная система налогообложения; - правоохранные мероприятия, связанные с безопасностью; - предоставление льгот при освоении сложных объектов МЗР¹; -разнообразие организационно-правовых форм по освоению месторождений.
Организационный	- период работы в год (мес., дн.); - срок отработки месторождения; - коллективная организационная форма (тип старательской артели); - индивидуальная форма (ИП); -предприятия, которые могут оказывать услуги по добыче золота.

Окончание таблицы 2.6

Трудовой	- люди, не имеющие профессиональных навыков; - люди, уволенные из добывающих предприятий; - люди, обладающие уникальной квалификацией; - собственники земли, на которой находятся объекты МЗР¹; - люди, живущие непосредственно вблизи объекта МЗР¹;
Производственный	- наличие линий электропередач; - наличие водных объектов; - наличие транспортных (подъездных) путей; - наличие подтвержденных запасов; - сложность добычи; - толщина пустой земли; - толщина продуктивного слоя; - производительность применяемого оборудования; - эксплуатационные потери; - технология добычи.
Экологический	- затраты на экологические мероприятия; - территория рекреационных зон (заповедники, заказники и т.п.); - водотоки, находящиеся на МЗР, снабжающие населенные пункты питьевой водой;
Природно-климатический	- территории северных районов (с суровым климатом); - территории южных районов (с благоприятным климатом); - территории лесных зон (тундра, лесотундра); - территории степных зон; - территории, на которых присутствуют водоемы (крупные и мелкие реки, ручьи, озера).

Источник: составлено автором.

Набор показателей для оценки каждого фактора потенциала малоэффективных золотоносных россыпей может быть расширен, при условии наличия исходной информации необходимой для сравнения, анализа и выведении нечеткой оценки.

Ресурсный потенциал малоэффективных золотоносных россыпей Забайкальского края (RPE) как функцию, аргументами которой являются:

$$RPE = f(R1, R2, R3, R4, R5, R6), \quad (2.1)$$

где $R1$ – правовой; $R2$ – организационный; $R3$ – трудовой; $R4$ – производственный; $R5$ – экологический; $R6$ – природно-климатический.

Определение данной функции заключено в области – нечеткие подмножества, заданные на универсальном множестве, в следующих параметрах со значениями: «низкий» (0,4), «средний» (4,7), «высокий» (7,10). Функцией принадлежности данной лингвистической переменной выступает гауссова формулировка, для построения алгоритма вывода использована модель Мамдани.

Применение теории нечетких множеств основано на анализе экспертных оценок, ранее упоминалось о том, кто может выступать экспертами, для определения количественных показателей качественных характеристик. Для этого разрабатываются специальные таблицы – анкеты, которые заполняют эксперты индивидуально, затем данные используются для расчета результатов оценки с помощью компьютерных систем и прикладных программ «Matlab Fuzzy logic Toolbox», «Mathcad» или «Scilab» позволяет вывести итоговую интегральную оценку каждого компонента.

Экспертные процедуры в практической деятельности могут быть как индивидуальные, так и групповые, но они в свою очередь имеют множество недостатков, это субъективность и недостоверность в первом случае, и стихийность и спонтанность во втором.

Основываясь на проведенных исследованиях А. В. Спесивцева и И. П. Кардашева по мнению которых «наиболее эффективным является использование в теории нечетких множеств теории планирования эксперимента». Теория планирования эксперимента основана на проведении экспертного опроса (планированного), при котором эксперту задается определенный набор значений входных лингвистических переменных, по которым он проводит соответствующую оценку. Этапы формирования экспертных оценок образуют заданную последовательность» (рис. 2.13.).

Определение цели экспертизы и разработка процедуры опроса является первым этапом проведения оценки. Целью является формирование анкеты, для диагностирования уровня признаков-факторов представляющей собой таблицу вопросов по каждой из групп.

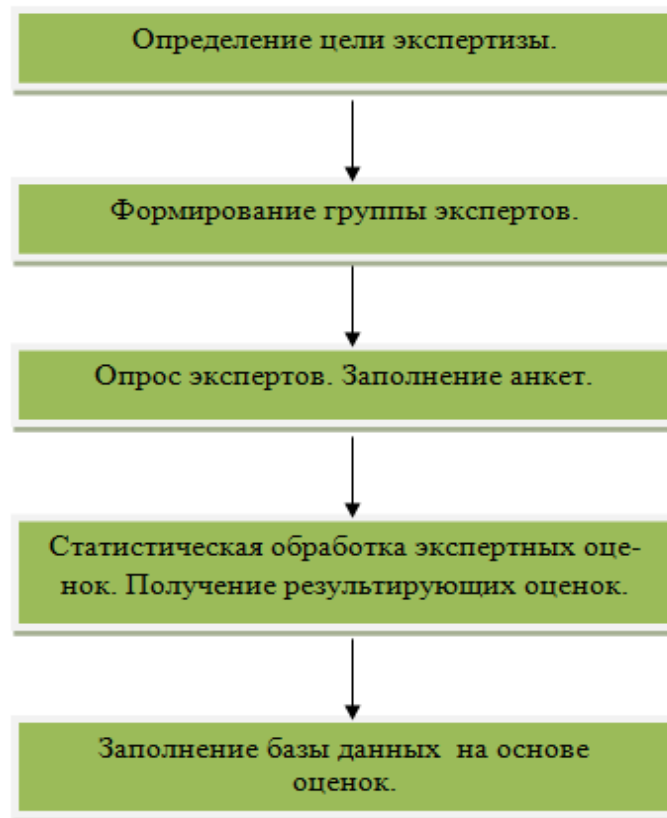


Рис. 2.13. Этапы формирования экспертных оценок

Источник: составлено автором на основе [114, с.121].

Результат окончательной нечеткой оценки фактора, это индивидуальные суждения экспертов, которые объединяются в единую коллективную оценку (начиная с наименьшего и заканчивая наибольшим).

Заключительный этап оценки – это расчет обобщающего (интегрального) значения всего компонента. По правилу согласованного выбора, производится объединение индивидуальных экспертных оценок в коллективную, это описывает В. И. Левина в своей работе [115].

Нечеткие оценки данные экспертами сводятся в единую базу данных, которая обрабатывается с помощью пакета прикладных программ Matlab и получены итоговые оценки. Факторы, находящиеся на области нечетких множеств с «левой стороны», являются «проблемными» и нуждаются в оптимизации. Те, которые находятся «правее», резервные и могут быть использованы для совершенствования ресурсного потенциала.

Предложенный способ оценки имеет кольцевую композицию, то есть после определения уровня, в случае неудовлетворения полученными результатами, возможность повторить снова этот процесс (рис. 2.14.).

Следующей частью формирования модели является оптимизация процесса освоения территорий малоэффективных золотоносных россыпей, необходимая для определения наилучшего варианта распределения ресурсов при наличии большого числа переменных величин и ограничений [164].

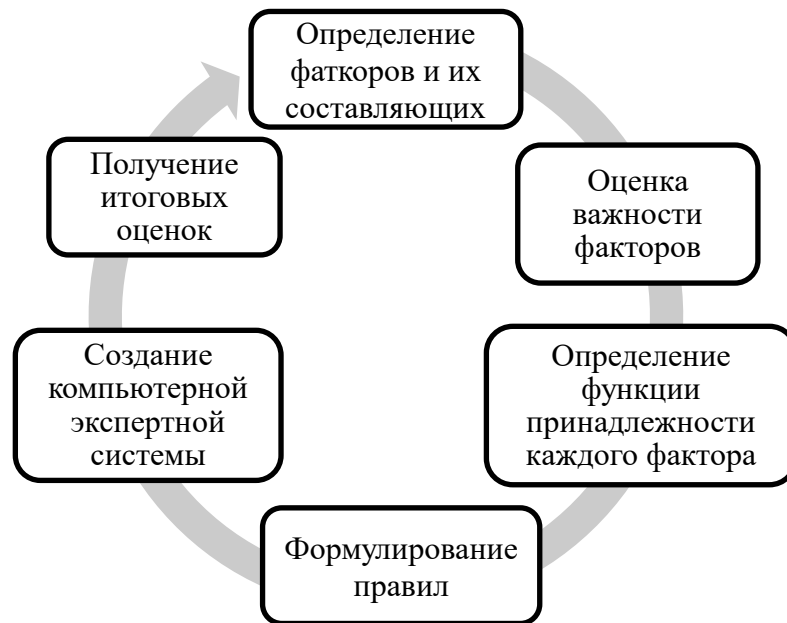


Рис. 2.14. Алгоритм оценки влияния факторов на ресурсный потенциал
Источник: составлено автором.

Методика решения экономических задач разработана Л. Канторовичем в 1939 г., задачи впоследствии были названы задачами линейного программирования.

Оптимальное программирование основано на выборе из множества альтернативных вариантов наилучшего с точки зрения принятых критериев, которые дадут возможность получить наибольшие результаты с наименьшими затратами [160, с. 21, 22].

В общем случае задача оптимизации имеет следующую постановку [160]:

$$F = f(x_j) \rightarrow \max(\min);$$

$$g_i(x_j) \{\leq, =, \geq\} d_i; \quad (2.3)$$

$$a_j \leq x_j \leq b_j; i = \overrightarrow{1, m}; j = \overrightarrow{1, n}$$

где g_i – ограничения; a_j и b_j – нижнее и верхнее предельно допустимые значения x_j .

Задачи линейного программирования используются при решении проблем прогнозирования, планирования, организации и управления производством.

Линейное программирование – это метод расчетного определения решения задачи, когда возможно принятие нескольких решений в зависимости от ограничивающих условий [160].

Особенности задач линейного программирования:

- условие нахождения экстремума функции в области линейно ограниченной функциями некоторых других переменных;
- переменные, входящие в систему уравнений или неравенств, составляющие ее модель, взаимозависимы.

Каждая задача линейного программирования должна содержать формулировку целевой функции в соответствии с принятым критерием оптимизации и ограничения, что является одним из важных этапов в процессе принятия решений и определения критериев оценки.

Критерий – это система показателей, характеризующих количественное или качественное содержание и наиболее полно отражающее результат.

Критерий оптимизации показывает влияние искомых переменных на его величину, которая должна быть максимизирована или минимизирована [160, с. 47].

Ограничения определяют существующие связи между искомыми переменными. Граничные условия показывают предельно допустимые значения искомых переменных. Значение искомых переменных, удовлетворяющих граничным условиям и ограничениям, называют допустимым решением задачи.

Основная черта всех методов линейного программирования – это последовательное составление различных вариантов программ и планов. Каждый из последующих вариантов по сравнению с предыдущим в большей мере удовлетворяет условиям задачи.

Формирование условий благоприятных для инвестирования в развитие и разработку малоэффективных горных производств это актуальная проблема современной науки.

Основными критериями при освоении малоэффективных месторождений, по мнению авторов, являются количество добытого золота и затраты (себестоимость), которые будут понесены потенциальным пользователем недр. Ранее было отмечено, что крупным недропользователям эти объекты неинтересны, так как они получают отрицательный доход, поэтому мы считаем, что эти два критерия позволят на уровне конкретной россыпи оценить их возможный потенциал.

Не стоит упускать и тот факт, что прежде чем сегодня начать освоение месторождения, инвестор оценивает его с помощью расчета показателей эффективности, к которым относятся чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности, индекс доходности и срок окупаемости. В основном все методики, которые сегодня используются, оценивают месторождение с точки зрения полученного дохода в будущем.

Также, по нашему мнению, показатель затрат (себестоимость) коррелирует с уровнем развития ресурсного потенциала малоэффективных золотоносных россыпей. Далее в работе мы попытаемся это доказать. «Показатель - количество добытого золота, характеризующего реальный размер дохода, который может принести каждый потенциальный пользователь недр малоэффективных россыпей».

По мнению А. Ф. Шуплецова: «специфика экономического функционирования отраслей местной инфраструктуры и социальной сферы в сравнении с традиционным производством велика. Это предполагает пересмотр традиционной точки зрения на муниципальный сектор как на политико-экономический аналог

государства, подлежащий ограничению и сокращению в пользу частного сектора» [189, с. 247]

Эффективность расходования средств на социальные мероприятия (проекты) можно оценивать по критерию чистой дисконтированной стоимости NPV . Для этого определяются дисконтированные текущие и будущие доходы от государственных инвестиций (бюджетного финансирования мероприятия) и их приведенная стоимость.

Для инвестиционного проектирования применяются методы, которые как для коммерческих, так и для некоммерческих организаций. При этом необходимо учитывать то обстоятельство, что если проект являясь некоммерческим приносит социальный эффект и дополняет экономический, его ценность рассматривается как увеличение или дополнение одновременно с финансовой выгодой» [189, с. 247].

Так как в рамках разработанного механизма предлагается создать государственную организацию, которая в первую очередь будет удовлетворять социальные вопросы населения и поддерживать благополучное экономическое положение территории, необходимо учесть и такой показатель как:

Общий эффект некоммерческого проекта $TNPV$ следующий:

$$TNPV = NPV_T + NPSV, \quad (2.4)$$

$$NPSV = \sum_{t=1} SC_t / (1 + r_c)^t \quad (2.5)$$

где NPV_T - чистая приведенная стоимость денежного потока, которая определяется в соответствии с общепринятой методикой (традиционный NPV); $NPSV$ - чистый приведенный социальный эффект, дисконтированный к начальному периоду; SC_t - количественно выраженная социальная ценность проекта (инвестиций) в периоде t ; r_c - ставка дисконтирования (социальная цена капитала проекта, доходность).

Вопросы по повышению эффективности и оптимизации недропользования, представленные методики решения экономических задач моделирующих горное производство, рассмотрены в работах М. А. Ревазов, В. Ф. Протасов,

М. А. Ястребинский, Э. А. Азроянц, А. С. Астахов, А. А. Ашихмин, В. Т. Борисович, Г. С. Гольд, М. Г. Качеянц, Н. Н. Лукьянчиков. Специфические особенности горного производства учитывались в предложенных ими экономико-математические моделях.

Представленные показатели являются наиболее важными для оценки освоения малоэффективных золотоносных россыпей.

Кроме того, экономико-математические методы оценки потенциала малоэффективных россыпей математически точно дают обоснование экономической эффективности освоения, а также имитируют реальные процессы, и на основе изменения компонентов прогнозируют различные переменные. Для четкого описания функции развития создаются экономико-математические модели, которые могут иметь вероятностный характер. Широкий спектр экономико-математических моделей и методов, используемый в экономическом прогнозировании, отражает содержание исследуемых процессов, кроме этого учитываются статистические зависимости, одно- и многокомпонентные производственные функции, методы оптимизации решений и другие [111].

Сущность оптимизационных методов основывается на имеющейся информации о ресурсах, из которой выбирается наиболее оптимальный вариант их использования, позволяющий максимизировать или минимизировать выбранный показатель.

Применение экономико-математической модели для выявления резервов, необходимых для дополнений в разрабатываемый механизм и формированию программы по вовлечению малоэффективных россыпей Забайкальского края, является нашей задачей (рис. 2.7.)

Применение экономико-математических моделей представлено в работах Д. В. Буньковского [35], П. В. Харитоновой [182], Е. Г. Гольштнейна [46], З. Г. Джабраиловой [53].

Расшифровка переменных предлагаемой методики представлена в таблице 2.7.

Таблица 2.7

Переменные, используемые в методике оптимизации ресурсного обеспечения при освоении малоэффективных золотоносных россыпей

Обозначение	Наименование переменной	Единица измерения
Q_t	Геологические запасы	кг
$m_{ПД}t$	Мощность золотоносного пласта	м
C_{CPt}	Среднее содержание золота в геологических запасах	мг/м ³
a_{it}	Расход ресурса при i – ой технологии в, промежуток времени t	р.
x_i	Объем добытого золота при i – ой технологии, $x_i = i, n$	гр
Z_{it}	Себестоимость добычи золота i – ой технологией, в промежуток времени t	р.
t_i	Интервал планирования, $t = 1, m$	мес., год
Π_{zi}	Производительность i -ой технологии	м ³ /час
C	Цена 1 гр шлихового золота	р./гр

Источник: составлено автором

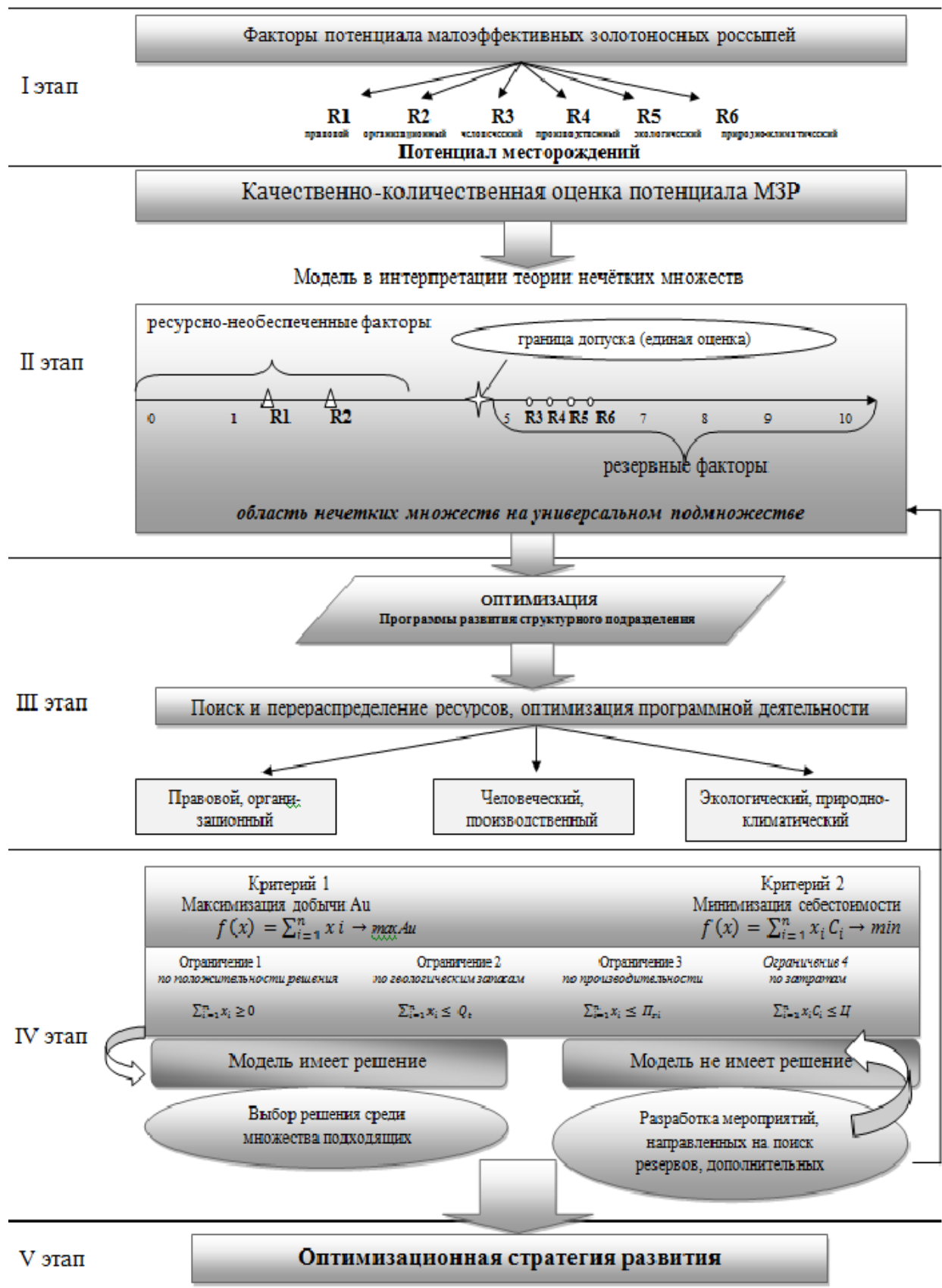


Рис. 2.15. Алгоритм реализации модели оптимизации по средствам вовлечения в оборот малоэффективных золотоносных россыпей
Источник: составлено автором.

Итоги исследования, проведенные во второй главе диссертации, следующие:

1. Проведен анализ современного состояния золотодобывающей промышленности и выявлены особенности и проблемы функционирования золотодобывающей отрасли России Забайкальского края. Разработаны предложения по формированию нового организационно-экономического механизма освоения малоэффективных золотоносных россыпей, основанного на принципе государственно-частного партнерства (приоритет первого).

2. Сформирован организационно-экономический механизм развития золотодобывающей отрасли горной промышленности на основе вовлечения в хозяйственный оборот потенциала малоэффективных золотоносных россыпей Забайкальского края с учетом инвестиционных, экономических, технологических, правовых и других ограничений. Предложенный механизм является уникальным, ранее не существовавшим в практике освоения малоэффективных золотоносных россыпей. Он основан на создании государственного предприятия унитарной формы для организации, управления и контроля за освоением подобных месторождений, ориентированного на повышение занятости населения и вовлечения в оборот социально-экономических ресурсов

3. Разработаны модель и алгоритм оценки программы производственно-хозяйственной деятельности по вовлечению в оборот малоэффективных золотоносных россыпей территории и их рациональному освоению, с учетом правовых и других ограничений, предусматривающих горно-подготовительные, добычные и работы по извлечению золота, в том числе на основе комплексной эксплуатации месторождений и минимизации экологического ущерба. Представлена авторская методика оценки забалансовых запасов россыпных месторождений золота с использованием теории нечетких множеств и методов оптимального планирования, отсутствующая в теории и практике. Обоснованы принципы формирования программы государственной организации по освоению малоэффективных золотоносных россыпей Забайкальского края, способствующие достижению безубыточной деятельности.

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ ОСВОЕНИЯ МАЛОЭФФЕКТИВНЫХ ЗОЛОТОНОСНЫХ РОССЫПЕЙ И ОЦЕНКА ЕГО ПОТЕНЦИАЛА В ЗАБАЙКАЛЬСКОМ КРАЕ

3.1. Формализация механизма освоения малоэффективных Золотоносных россыпей Забайкальского края

Экспериментальной базой исследования в работе были выбраны все виды малоэффективных золотоносных россыпей, относящихся к золотодобывающей отрасли, расположенные в Забайкальском крае, так как он обладает учтенными запасами россыпного золота по состоянию на 01.2017 г в размере 100 т. Около 80% этих запасов представлены мелкими по запасам месторождениями (до 500 кг), из них больше половины — это малоэффективные россыпи (запасы до 80 кг).

Золотодобывающая промышленность — подотрасль цветной металлургии по добыче и извлечению золота из руд и россыпей, которая является важнейшим элементом мировой финансовой системы. Золото продолжает оставаться одним из наиболее востребованных финансовых инструментов.

Значительными запасами золота обладает Россия, занимая ведущее место в мире по его добыче и производству. В разных формациях и типах известны месторождения золота на территории России.

Более 200 коренных и 114 комплексных месторождений золота разведано в России, они расположены в 28 субъектах страны. Структура сырьевой базы золота России имеет огромное значение для развития добывающей промышленности (рис. 3.1.).

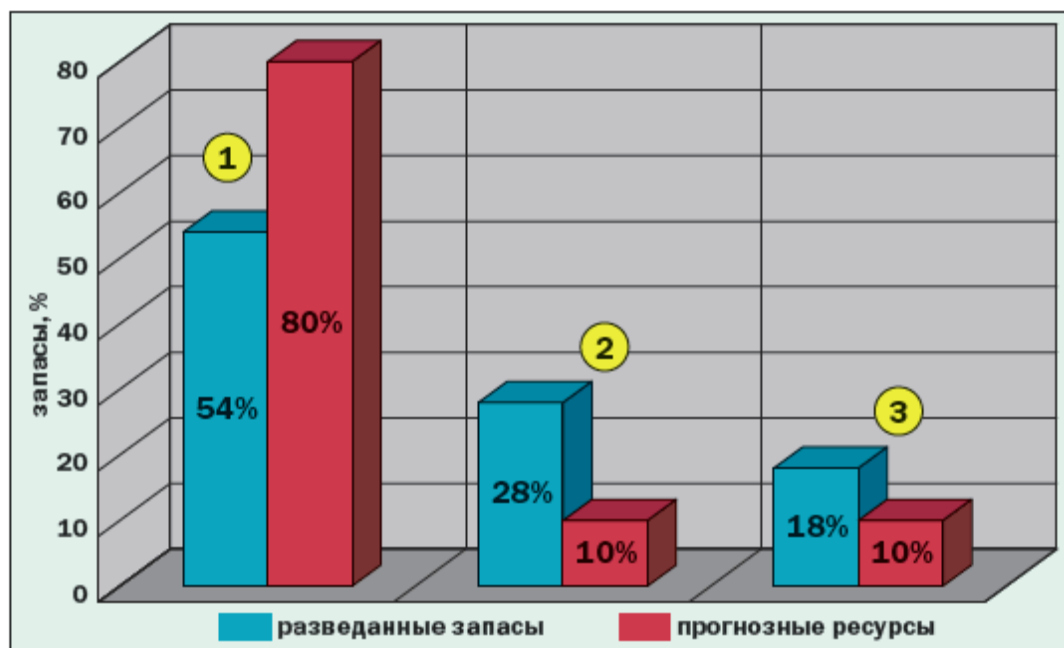


Рис. 3.1. Сырьевая база золота России (1 – коренные месторождения; 2 – комплексные месторождения; 3 – россыпные месторождения).

Источник: составлено автором на основе [163].

Значительный рост мелких объектов в россыпной минерально-сырьевой базе определяется фактом завершения разработки крупных и богатых россыпей, исчерпанием балансовых запасов, а также снижением содержания золота и ухудшением горно-геологических и горнотехнических условий разработки. 60 % добычи золота в стране дают россыпные месторождения, количество которых на 80% представлены мелкими по запасам, т.е. до 500 кг месторождениями. Среднее содержание золота в добываемых открытым способом песках снижается и составляет 0,79 г/м³.

Из-за уменьшения объемов геологоразведочных работ наблюдается снижение прироста запасов россыпного золота, в настоящее время россыпная золотодобыча компенсируется только на 75% [63].

По итогам прошлого года, анализируя график цен на золото, большинство инвесторов заметило, что золото было наилучшим капиталовложением. За последние 40 лет нефть выросла в цене лишь в 25 раз, рынок акций в 12 раз, цена на золото же увеличилась в 35 раз. Такие тенденции позволили появиться прогнозам о стоимости золота выше 2800 руб/гр.

20 лет добыча золота находится в растущем тренде. с 1833 г., график курса золота выглядит следующим образом:

1. с 1833-1933 гг. – стоимость золота колебалась в отметках 36-40 руб/грамм. Объяснялось это привязкой денежных единиц к золоту во многих странах;

2. около 40-50 руб/грамм за унцию составляла цена с 1933 до 1969 гг., наблюдается не высокая волатильность золота и этот период характеризуется началом формирования кредитных денег;

3. период свободного рынка, характеризуется полным отказом от привязки национальных валют к золоту.

Цена на золото за последние пять лет выросла в 2,5 раза, по одной из причин за счет компаний, а именно уменьшения/увеличения добычи и влияние на величину спроса.

Рост цен на услуги (энергия, топливо), одновременное снижение доходов от побочного производства являются следствием того, что с каждым годом наблюдается рост производственных издержек добывающей промышленности.

Выполненный в МГГУ прогноз цен на золото до 2020 г [66, с. 70], оправдывает и факт возросшего спроса на золото в условиях мировой экономической нестабильности.

Как отмечалось ранее (п. 1.1.), Забайкальский край является старейшим горнорудным районом, в котором имеются огромные территории, приравненные к староресурсным, т.е. на сегодня это территории, на которых не ведутся никакие работы, связанные с разработкой месторождений.

Около тысячи км с севера на юг и 800 – 1500 км с запада на восток простирается Забайкальский край. По площади территория составляет 431 892 км² – это 2,52 % площади России. Граничит с Бурятской и Якутской республиками, Иркутской и Амурской областями, а также с Монголией и Китаем. Главные реки бассейнов Байкала, Лены и Амура.



Рис. 3.2. Динамика цены золота в 2013-2018 гг.

Источник: составлено автором на основе [65].

Около тысячи км с севера на юг и 800 – 1500 км с запада на восток простирается Забайкальский край. По площади территория составляет 431 892 км² – это 2,52 % площади России. Граничит с Бурятской и Якутской республиками, Иркутской и Амурской областями, а также с Монголией и Китаем. Главные реки бассейнов Байкала, Лены и Амура.

В структуру Забайкальского края входят: Агинский Бурятский округ и 31 район (Агинский, Акшинский, Александрово-Заводский, Балейский, Борзинский, Газимуро-Заводский, Дульдургинский, Забайкальский, Калганский, Карымский, Краснокаменский, Красночикойский, Кыринский, Могойтуйский, Могочинский, Нерчинский, Нерчинско-Заводский, Оловянинский, Ононский, Петровск-Забайкальский, Приаргунский, Сретенский, Улетовский, Хилокский, Чернышевский, Читинский, Шелопугинский, Шилкинский), 3 из которых приравнены к районам крайнего Севера (Каларский, Тунгиро-Олекминский, Тунгокоченский), 10 городов (Чита, Краснокаменск, Борзя, Петровск-Забайкальский, Нерчинск, Шилка, Балей, Могоча, Хилок, Сретенск) и 45 поселков.

Природно-климатические условия в крае резко континентальные, с недостаточным количеством атмосферных осадков. Рельеф представлен равнинами и горами. На территории края протекает более 40 000 водотоков, 98-99% из них реки и ручьи длиной менее 25 км.

Численность населения края, по данным Росстата, составляет 1 023 170 человек, плотность населения 2,37 чел/км². Северные районы края заселены слабо, основная часть людей проживает в южных и центральных районах.

Экономика Забайкальского края занимает 51 место из 82 регионов России. Уровень безработицы один из самых высоких в РФ 10,59% (74 место). Базовыми видами экономической деятельности промышленности являются добыча полезных ископаемых, производство и распределение электроэнергии.

На рис. 3.3. приведена карта, которая авторами ранее, условно была поделена на три зоны для последующего формирования плана освоения территории.

Территорию Забайкальского края планируется осваивать в три этапа, так как имеющаяся информация о ресурсах россыпного золота представленных малоэффективными россыпями не в полной мере достоверна.

I этап – освоение россыпей Южной зоны, которая включает в себя несколько административных районов: Петровск-Забайкальский, Хилокский, Красночикойский, Кыринский, Акшинский, Улетовский. Площадь зоны составляет примерно $\approx 92\,400\text{ км}^2$, запасы золота сосредоточенные в объектах малоэффективных россыпей и составляют ≈ 564 кг, количество объектов малоэффективных россыпей ≈ 56 . Совокупная численность населения этой зоны насчитывает $\approx 104\,975$ человек. Это зона, с развитой промышленностью, инфраструктурой, имеет возможность при реализации проекта освоения малоэффективных россыпей сама себя обеспечивать и поддерживать региональные инициативы по дальнейшему развитию данного направления бизнеса.

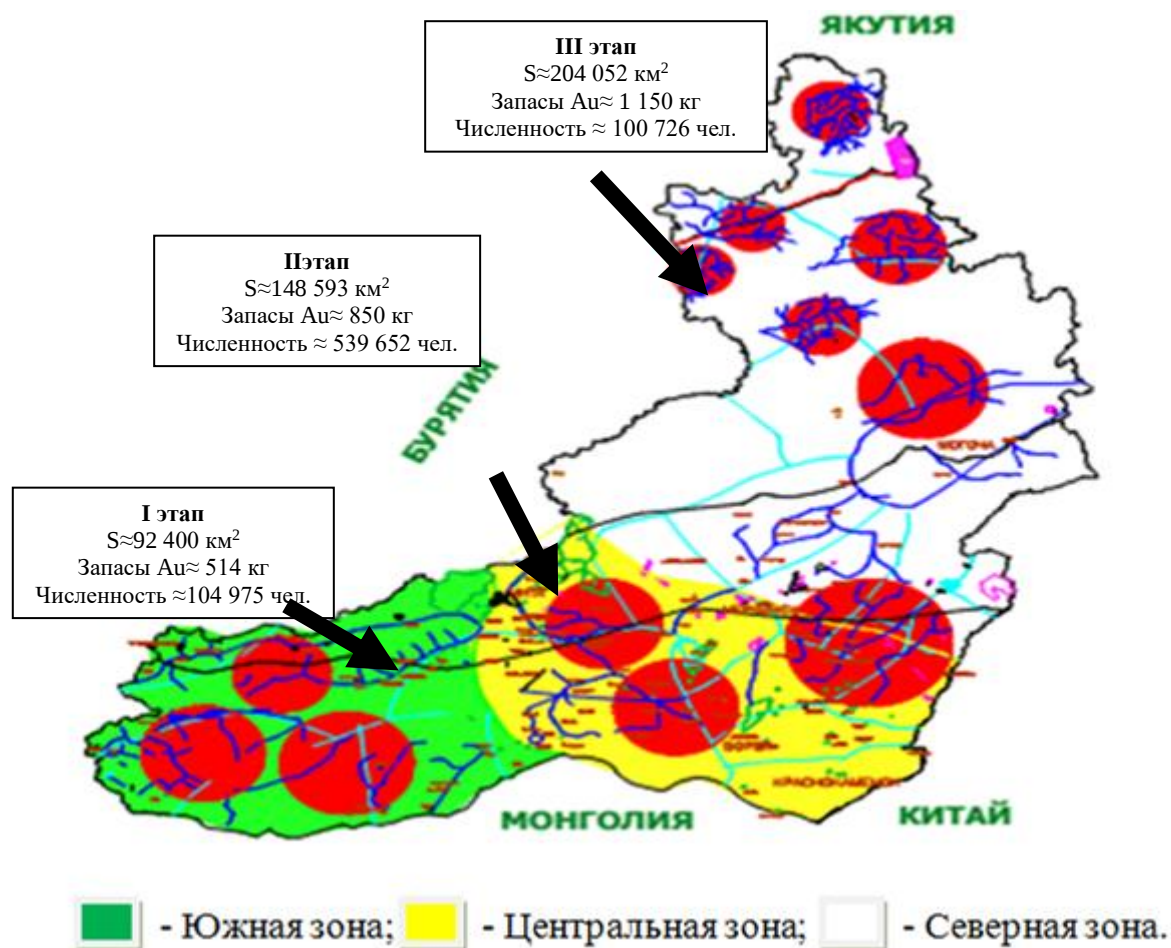


Рис. 3.3. Территориальная схема освоения малоэффективных золотоносных россыпей Забайкальского края, разделенного на зоны.

Источник: составлено автором.

II этап – освоение территории Южной зоны с постепенным вводом участков Центральной зоны, которая включает административные районы: Читинский, Карымский, Дульдургинский, Агинский АО, Ононский, Могойтуйский, Оловянинский, Борзинский, Забайкальский, Краснокаменский, Александрово-Заводский, Балейский, Шилкинский, Нерчинский, Шелопугинский, Газимуро-Заводский, Нерчинско-Заводский, Калганский, Приаргунский. Площадь зоны составляет примерно $\approx 148\,593 \text{ км}^2$, запасы Au сосредоточенные в объектах малоэффективных россыпей и составляют $\approx 564 \text{ кг}$, количество объектов малоэффективных россыпей ≈ 34 . Совокупная численность населения этой зоны насчитывает $\approx 539\,652$ человек. Данная зона отнесена нами к категории «развивающихся», так как по условиям нуждается в частичной государственной поддержке в форме финансовой помощи.

III этап – параллельное освоение Южной и Центральной зон с постепенным вводом новых объектов, а также ввод участка Северной зоны. По данным геологических отчетов, это наиболее обеспеченная ресурсами золота территория, но из-за суровых природных условий и слабо развитой инфраструктуры ее необходимо осваивать планомерно, без спешки. В состав данной зоны входят такие административные районы: Сретенский, Чернышевский, Каларский, Тунгиро-Олекминский, Тунгокоченский и Могочинский. Площадь зоны составляет примерно $\approx 204\,052$ км², запасы Au, сосредоточенные в объектах малоэффективных россыпей, составляют $\approx 1\,150$ кг, количество объектов малоэффективных россыпей ≈ 300 . Совокупная численность населения этой зоны насчитывает $\approx 100\,726$ человек. Россыпи Северной зоны отнесены к «потенциально дотационным» из-за ряда условий, в первую очередь, природно-климатических, но по проведенному анализу геологической информации по сравнению с другими они имеют высокий промышленный потенциал.

Созданное унитарное предприятие получает лицензии на объекты малоэффективных россыпей, для того чтобы организовать работу людей, которые в определенной степени будут наняты.

Создание регионального безубыточного бизнеса позволит загрузить население, которое может проживать и использовать эти территории. С ростом размеров бизнеса увеличивается его потребность в аналитических средствах и финансовых инструментах управления развитием. К их числу, по мнению А. Ф. Шуплецова, относится прогнозирование, которое позволяет решать задачу обеспечения сбалансированного роста на основе синхронного инвестиционного и финансового планирования региональной структуры экономики [189].

Стратегическое планирование направлено на выявление тех направлений бизнеса, в которых он имеет устойчивые возможности, шансы на развитие и достижение определенных успехов. Это обязывает планировать инвестиции по принципу «сверху вниз».

Каждый год планируется проводить геологоразведочные работы, выделяя на это около 30 % от получаемой выручки.

Унитарное предприятие, имея лицензионные площади, формирует из них горные отводы (максимальная площадь для включения в кадастр объектов малоэффективных россыпей установлена в размере не более 150 км²), которые в свою очередь могут быть поделены на участки площадью 2500 м² для старательского труда.

Для каждого участка составляется паспорт, то есть краткое описание характеристик объекта (табл. 3.1.)

Таблица 3.1.

Паспорт участка горного отвода лицензионной площади россыпи ручья «Глазкова»

Параметр	Значение
Запасы металла, гр/м ³	125
Мощность пласта, м	0,5
Мощность торфов, м	1
Отдаленность от населенного пункта, км	15
Рекомендованное оборудование, тип	Мини-драга
Себестоимость золота, руб/гр	800
Рентабельность, %	45

Источник: составлено автором.

Паспорт составлен на основе проведенного геологического анализа документации и проведенных исследований, а также расчета показателей себестоимости и рентабельности.

Анализ модельного представления процессов освоения малоэффективных россыпей имеет большое значение для обнаружения направлений рационального и целенаправленного расходования финансовых ресурсов для покрытия инвестиций. Это можно учесть посредством сбалансированного инвестирования с его финансовым обеспечением при разработке рациональной программы развития Забайкальского края по освоению малоэффективных золотоносных россыпей. При этом объекты, которые планируется осваивать в первую очередь и объекты будущих периодов не исключают друг друга и могут быть независимо реализованы. Для каждой отдельно взятой россыпи формируется производственная программа, срок жизни и продолжительность финансирования.

На основе этого предстоит построить эффективную программу развития Забайкальского края с учётом ее потенциальных возможностей и ресурсов, представленных малоэффективными золотоносными россыпями.

В рамках исследований была разработана компьютерная программа, позволяющая выполнять расчет по каждому объекту и выбирать возможные технологии, подходящие по параметрам. Описание которой представлено в приложении [165].

Компьютерная программа помогает осуществить выбор направления освоения (из предложенных автором) на основе сопоставления и сравнения расчетных данных (инвестиционных показателей). В качестве показателей были взяты показатели эффективности инвестиционных проектов (в соответствии с действующими методическими рекомендациями ГКЗ РФ).

В основу разработки программы положен метод «Дельфи» – это метод быстрого поиска решений, основанный на их рождении в процессе «мозгового штурма», основанный на экспертных оценках. Этот метод используется для прогнозирования путем сбора и математической обработки экспертных оценок.

Сопоставление данных и их последующий подсчет состоит из нескольких этапов:

Первый этап, предусматривает общий анализ геологической информации по объектам, отнесенным к маломасштабным непромышленным россыпям.

На втором этапе по объектам, представляющим определенный интерес, систематизируется информация горно-геологических условий залегания россыпи, а также горнотехнических условий эксплуатации россыпи.

На третьем этапе происходит сбор информации о природно-климатических условиях района расположения объекта, растительного и животного мира, наличие рек и озер, рельефа местности, что в значительной степени повлияет на выбор наиболее эффективного направления для освоения объекта россыпи.

Четвертый этап предполагает сбор информации о состоянии инфраструктуры района расположения объекта. Наличие ЛЭП, транспортных сообщений,

средств связи и пр., что, безусловно, повлияет на инвестиционную привлекательность объекта. Присутствие вблизи промышленных предприятий предоставит возможность аренды оборудования, населенные пункты (в прошлом прииски) способствуют привлечению рабочей силы.

На пятом этапе происходит обработка всей собранной на предыдущих этапах информации и производится экономическое обоснование и выбор наиболее привлекательных для освоения непромышленных россыпей в соответствии с рациональным направлением их эксплуатации.

Этапы выбора направления освоения представлены в виде следующей блок-схемы (по причине ограниченного объема диссертационной работы подробно каждый этап представлен в приложении).

Компьютерная программа по выбору варианта освоения маломасштабных россыпей включает в себя расчет экономической эффективности с использованием следующих критериев:

1) *NPV* – чистая приведенная стоимость, Net Present Value.

Чистая приведенная стоимость (*NPV*) для постоянной нормы дисконтирования ($E = \text{const}$) – это сумма приведенных доходов к начальному этапу оценки всех от эксплуатации месторождения за весь расчетный период. Величина которого рассчитывается по формуле:

$$NPV_{\mathcal{D}} = \sum_{t=0}^T (\mathcal{U}_t - \mathcal{Z}_n + A_t) \frac{1}{(1+E)^t} - \sum_{t=0}^T (K_t \frac{1}{(1+E)^t}) \quad (3.1)$$

где $\mathcal{U}_t$ – стоимость реализованной продукции (выручка предприятия) в t – ом году; $\mathcal{Z}_n$ – полные затраты, производимые в t – ом году; A_t – амортизационные отчисления, производимые в t – ом году; T – расчетный период (в общем случае от начала строительства до ликвидации предприятия); K_t – капитальные вложения в t – ом году.

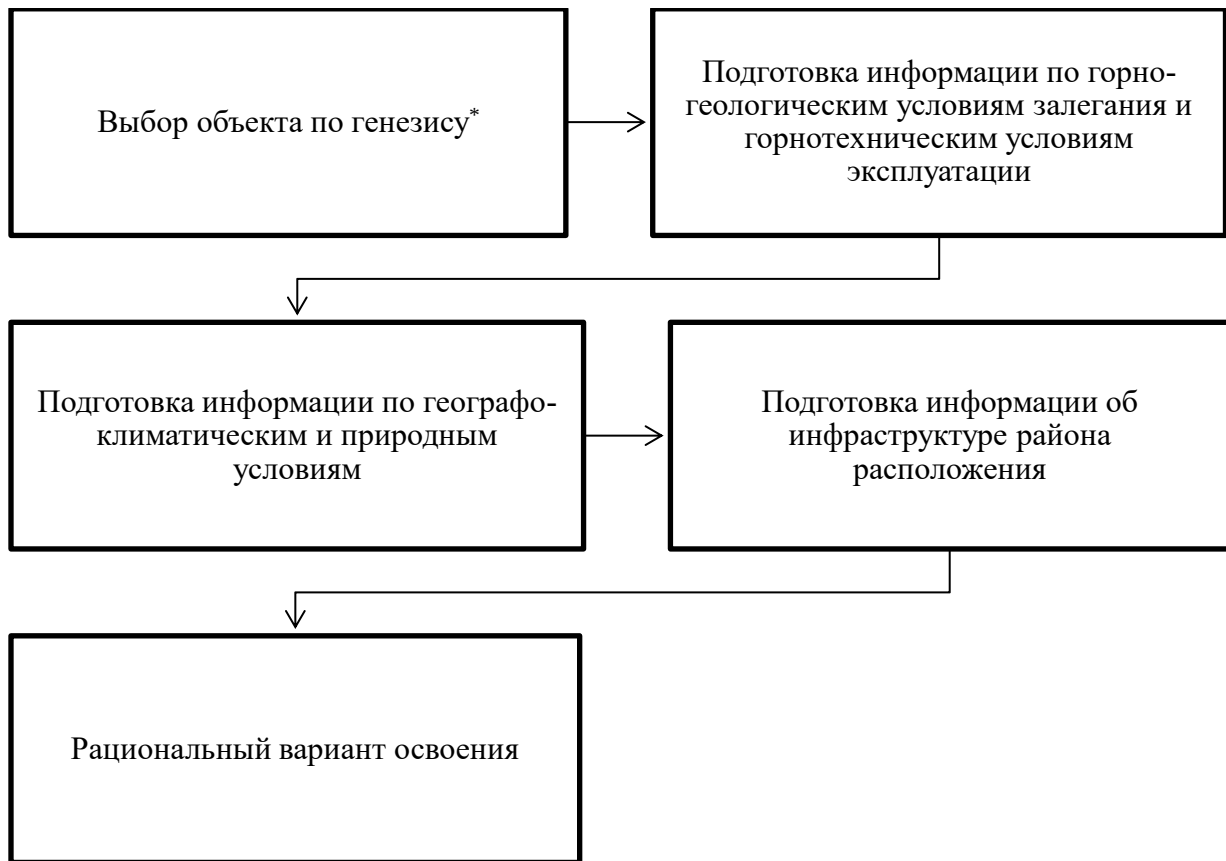


Рис. 3.4. Этапы выбора направления освоения.

Источник: составлено автором.

2) Индекс доходности (*IRR*) – это сумма приведенных доходов, деленная на сумму приведенных капиталовложений. Рассчитывается по формуле:

$$IRR = \frac{\sum_{t=0}^T (\Pi_t - Z_n + A_t) \frac{1}{(1+E)^t}}{\sum_{t=0}^T (K_t \frac{1}{(1+E)^t})} \quad (3.2)$$

3) Внутренняя норма доходности (*ВНД* или *IRR*)

От мнения экспертов зависит выбор ставки дисконтирования поэтому широкое распространение получил метод внутренней нормы доходности, в котором субъективный фактор сведен к минимуму.

Внутренняя норма доходности — это ставка дисконтирования, при которой чистая приведенная стоимость равна 0.

Если величина *ВНД* (*IRR*) > *NPV*, то инвестиционный проект имеет запас прочности при его реализации.

Расчет внутренней нормы доходности предполагает, то что все свободные денежные средства должны быть направлены на погашение внешней задолженности, либо возвращены собственнику капитала.

Внутренняя норма доходности это максимально приемлемую ставку дисконта, при которой инвестировать средства можно без каких-либо потерь для собственника. ВНД рассчитывается по следующей формуле:

$$ВНД (IRR) = r, \text{ при котором } NPV = f(r) = 0$$

$$NPV_{ВНД} = \sum_{t=0}^n (Ц_t - З_n + A_t) \frac{1}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^T (K_t \frac{1}{(1+r)^t}) \quad (3.3)$$

где $Ц_t$ – стоимость реализованной продукции (выручка предприятия) в t – ом году; $З_n$ – полные затраты, производимые в t – ом году; A_t – амортизационные отчисления, производимые в t – ом году; n – суммарное число периодов (интервалов, шагов); $t = 0, 1, 2 \dots n$; K_t – капитальные вложения в t – ом году; r – приемлемая ставка дисконта.

Существует также графическое определение $ВНД(IRR)$ и определение с помощью программы MS Office Excel.

4) Срок окупаемости капиталовложений – это минимальный период времени от начала реализации проекта, за пределами которого величина накопленного (кумулятивного) денежного потока становится неотрицательной. Срок окупаемости определяется с использованием процедуры дисконтирования и без нее [121, с. 13].

Показатель используется для того, чтобы выбрать один из альтернативных проектов для инвестиций. Для инвестора предпочтительнее будет тот проект, значение у которого меньше (т.е. быстро станет доходным) [118, с. 14].

$$PP = K_o / CF_{CF} \quad , \text{ лет} \quad (3.4)$$

где PP – срок окупаемости, лет; K_o – сумма первоначально вложенных средств, руб.; CF_{CF} – ежегодные средние поступления, которые являются результатом реализации проекта, руб.

При условии освоения объекта более 1 года рассчитывается показатель NPV , а при условии до 12 месяцев – таким критерием будет служить Чистая прибыль, как в случаях применения технологий с использованием мини-оборудования, так и при применении туризма и вольноприносивательства.

Чистая приведенная стоимость при использовании технологии с применением мини-оборудования имеет вид:

$$NPV_{\text{мин.обор.}} = \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1+E)^t} (V_t * C_{\text{сод.т}} * K_{\text{изв.недрт}} * K_{\text{изв.пром. т}} * \Pi_{\text{zt}} + A_t - Z_{\text{добт}} - Z_{\text{вскрт}} - Z_{\text{оборт}} - Z_{\text{аффт}} - Z_{\text{тпт}} - H_t) - \sum_{t=1}^T \frac{K_t}{(1+E)^t} \quad (3.5)$$

где T – шаг расчета; t – номер шага расчета; E – коэффициент дисконтирования; V_t – запасы по песку в t -ом году, м^3 ; $C_{\text{сод.т}}$ – среднее содержание золота в песках в t -ом году, $\text{гр}/\text{м}^3$; $K_{\text{изв.недрт}}$ – коэффициент извлечения золота из недр в t -ом году; $K_{\text{изв.пром.т}}$ – коэффициент извлечения при промывке в t -ом году; Π_{zt} – цена на золото в t -ом году, $\text{руб}/\text{гр}$; A_t – амортизационные отчисления в t -ом году, руб ; $Z_{\text{добт}}$ – затраты на добычу в t -ом году, руб ; $Z_{\text{вскрт}}$ – затраты на вскрышу в t -ом году, руб ; $Z_{\text{оборт}}$ – затраты на обогащение в t -ом году, руб ; $Z_{\text{аффт}}$ – затраты на аффинаж в t -ом году, руб ; $Z_{\text{тпт}}$ – транспортные расходы в t -ом году, руб ; H_t – суммарные налоги, уплачиваемые в t -ом году, руб ; K_t – капитальные вложения в освоение россыпи в t -ом году, руб .

Созданное на уровне администрации региона унитарное предприятие, является муниципальным и полностью финансируется за счет местного бюджета [10].

При многопериодном распределении средств проблема финансового планирования переносится в сферу поиска эффективного решения при ограниченности фондов. Данную проблему сформулировали такие ученые, как В. В. Новожилов, Х. Вайнгартнер, В. Баумоль, Р. Квандт [189, с. 250].

Стартовая стоимость участка, предоставляемого в пользование, рассчитывается исходя из геологических запасов по территории и цены 1 грамма золота (установленного на определенную дату ЦБРФ) [56].

При разработке плана (табл.3.2) развития территории лицензионной площади, горный отвод которой $=150 \text{ км}^2$, можно её разделить на 60 участков площадью $=2500 \text{ м}^2$ для разных направлений использования.

Для формирования программы освоения территорий малоэффективных россыпей необходимо учитывать как возможности каждого участка, так и ставить план добычных работ, чтобы затраты были минимальными, а объем добычи золота был максимальный. Это позволит сделать тактическое планирование, то есть формирование планов ежегодно после окончания сезона добычных работ с попутной геологоразведкой, а также помесячного планирования, то есть составление календарного графика работ каждой лицензионной площади. Для того чтобы учесть и провести все работы планомерно и эффективно.

Таблица 3.2

План освоения территорий малоэффективных россыпей Забайкальского края, по годам

Показатели	1 год			2 год			3 год			4 год			5 год			Сумма
	Южная зона	Центральная зона	Северная зона	Южная зона	Центральная зона	Северная зона	Южная зона	Центральная зона	Северная зона	Южная зона	Центральная зона	Северная зона	Южная зона	Центральная зона	Северная зона	
Кол-во участков	3	-	-	5	10	-	15	20	5	25	30	15	35	45	25	233
Объем золота, кг	1	-	-	2,5	5	-	6,7	12	5	15	24	30	49	64	120	334,2
Площадь, км	450	-	-	750	1500	-	2250	3000	750	3750	4500	2250	5250	6750	3750	34950
Кол-во раб. мест, человек	180	-	-	300	600	-	900	1200	300	1500	1800	900	2100	2700	1500	13980

Источник: составлено автором.

3.2. Оценка потенциала вовлечения в хозяйственный оборот малоэффективных золотоносных россыпей

Оценка потенциала малоэффективных золотоносных россыпей реализована в рамках экспертной системы и на основе правил при использовании математического пакета MatLab Fuzzy Logic Toolbox (пакет нечеткой логики).

Для разработки системы, определено состояние каждого из факторов ($R_1, R_2, R_3, R_4, R_5, R_6$), оценены составляющие в рамках теории нечетких множеств с привлечением экспертов – аналитиков, и также проведен сравнительный анализ.

Оценка будет проводиться по территориям малоэффективных золотоносных россыпей Южной зоны Забайкальского края.

Правовой фактор. Малоэффективные золотоносные россыпи – это объекты золотодобывающей отрасли, в целом представляющие совокупность взаимодействующих субъектов, регулируемые установленными правилами и процедурами. Основные нормы и правила взаимодействия представлены, следующими законами: Конституцией РФ, ФЗ «О недрах», ФЗ «О драгоценных металлах и камнях», ГК РФ, УК РФ и другие законодательные и нормативные акты [1 – 9].

Основополагающим является ФЗ «О недрах» (принят в 1992 г. и действует по настоящее время), который определяет компетенцию и ответственность органов управления в области. Этот закон имеет двухуровневую систему: федеральное законодательство и законодательство субъектов РФ. Двухуровневую структуру обуславливает норма, закрепленная в ст. 72 п. в Конституции РФ, где установлено, что вопросы владения, пользования и распоряжения недрами отнесены к предметам совместного ведения РФ и субъектов РФ.

На сегодняшний день нормативно-методическая база недропользования опирается на устаревшие законы, которые в свою очередь направлены на удовлетворение интересов крупных компаний, осваивающих рентабельные

участки недр. Из-за этого возникают проблемы не решенные в настоящее время. Подробно данный вопрос представлен в п. 2.2. данной диссертационной работы. Результаты оценки правового компонента ресурсного потенциала малоэффективных золотоносных россыпей Забайкальского края с использованием теории нечетких множеств представлены в табл. 3.3. На основе интегральной оценки правового компонента полученной на основании теории нечетких множеств (табл.3.3) и ее результатов можно отметить, что законодательная база в сфере освоения объектов малоэффективных россыпей находится на очень низком уровне. Проведенный анализ свидетельствует о полученной нечеткой «низкой» оценке, выраженной числом 1,6.

Таблица 3.3

Экспертная оценка правового фактора

Наименование составляющих фактора	Нечеткая оценка
Количество нормативно-правовых актов, действующих в области недропользования по освоению объектов МЗР	низкая
Упрощенная система налогообложения	низкая
Правоохранные и мероприятия, связанные с безопасностью	низкая
Предоставление льгот при освоении сложных объектов МЗР;	низкая
Разнообразие организационно-правовых форм по освоению месторождений	средняя
Значение интегральной оценки правового компонента[0;10]	1,6

Источник: составлено автором.

Освоение малоэффективных золотоносных россыпей, учитывая современную ситуацию, не функционирует в рамках действующего законодательства. Изменить условия функционирования можно только законодательно, с учетом всех законов, напрямую относящихся к недропользованию и освоению малоэффективных россыпей.

Организационный ресурс малоэффективных золотоносных россыпей. В современных условиях хозяйствования организация деятельности по освоению малоэффективных россыпей является значимым фактором для повышения эффективности их использования.

В табл. 3.4. представлены результаты оценки составляющих организационного компонента потенциала малоэффективных золотоносных россыпей Забайкальского края с использованием теории нечетких множеств.

Таблица 3.4

Экспертная оценка организационного компонента

Наименование составляющих компонента	Нечеткая оценка
Период работы в году (месяцев, дней);	средняя
Срок отработки месторождения	средняя
Коллективная организационная форма (тип старательской артели)	низкая
Индивидуальная форма (ИП)	низкая
Предприятия, которые могут оказывать туристические услуги по добыче золота	низкая
Составление полного и достоверного кадастра объектов МЗР	низкая
Значение интегральной оценки правового компонента[0;10]	2,5

Источник: составлено автором.

Полученная итоговая оценка свидетельствует о том, что на сегодняшний день не существует организационной формы, которая позволяла бы осваивать малоэффективные россыпи в рамках действующего законодательства. Основная проблема лежит в законодательстве, а именно: в соответствии со ст. 9 ФЗ «О недрах» индивидуальные предприниматели не имеют права быть пользователями недр, соответственно оценка по всем трем зонам низкая, а точнее - 0. Составление кадастра также оценено по низкой шкале, так как учет месторождений на очень низком уровне.

Обобщенные результаты, введенные данные в компьютерную систему, заданные значения лингвистические переменные управленческого компонента, получаем нечеткую его оценку (табл.3.5) как «низкую» для всех трех зон Забайкальского края, выраженную числом 2,5. Следующим этапом проводится оценка человеческого потенциала при освоении малоэффективных золотоносных россыпей для расчета интегрального показателя.

Трудовой (человеческий) ресурс малоэффективных золотоносных россыпей. Человеческий потенциал определяется тем, насколько будущие пользователи подготовлены для ведения дальнейшей деятельности по освоению малоэффективных россыпей.

Таблица 3.5

Экспертная оценка трудового компонента

Наименование составляющих компонента	Нечеткая оценка
Люди, не имеющие профессиональных навыков	средняя
Люди, уволенные из добывающих предприятий	средняя
Люди, обладающие уникальной квалификацией	низкая
Собственники земли, на которой находятся объекты россыпей	средняя
Люди, живущие непосредственно вблизи объекта россыпей	средняя
Значение интегральной оценки правового компонента[0;10]	5,50

Источник: составлено автором.

Результат интегральной оценки трудового компонента на основании теории нечетких множеств (табл. 3.4) свидетельствует о том, что потенциал используется в полной мере, это показывает полученная нечеткая оценка «средняя», оценка выражена числом 5,50.

Производственный ресурс малоэффективных золотоносных россыпей. При освоении малоэффективных россыпей важное значение имеет производственный компонент, так как затраты при традиционных технологиях высокие, необходимо отметить, что новые мини – портативные технологии позволяют осваивать эти объекты и приносить прибыль. В таблице 3.6. представлена оценка производственного компонента, оказывающего влияние на уровень развития потенциала малоэффективных россыпей Забайкальского края.

Таким образом, производственный компонент можно охарактеризовать нечеткой оценкой –5,90.

Таблица 3.6

Экспертная оценка производственного компонента

Наименование составляющих компонента	Нечеткая оценка
Наличие ЛЭП	средняя
Наличие водных объектов	высокая
Наличие транспортных (подъездных) путей	средняя
Наличие подтвержденных запасов	средняя
Сложность добычи	средняя
Толщина пустой земли	средняя
Толщина продуктивного слоя	средняя
Производительность применяемого оборудования	средняя
Эксплуатационные потери	средняя
Технология добычи	высокая
Значение интегральной оценки правового компонента [0;10]	5,90

Источник: составлено автором.

Экологический ресурс малоэффективных золотоносных россыпей. В табл. 3.7 отражены результаты оценки экологического компонента, являющегося важным в процессе освоения любого месторождения. Природоохранные (экологические) мероприятия включают целый комплекс, компенсирующих негативные последствия после освоения месторождения или в его процессе, реализация которых направлена на интересы государства и населения. Расходы на полный комплекс компенсирующих мероприятий по экологии могут составлять расходы, сопоставимые с возможным полученным доходом при освоении того или иного месторождения. Поэтому данный вопрос при реализации проектов по освоению малоэффективных россыпей целесообразно будет решить государству, взяв на себя ответственность как финансовую, так и восстановительную.

Таблица 3.7

Экспертная оценка экологического фактора

Наименование составляющих фактора	Нечеткая оценка
Высокие затраты на экологические мероприятия	средняя
Территория рекреационных зон (заповедники, заказники и т.п.)	низкая
Территории, на которых присутствуют водоемы (крупные и мелкие реки, ручьи, озера).	высокая
Значение интегральной оценки правового компонента [0;10]	5,8

Источник: составлено автором.

Таким образом, нечеткая оценка экологического компонента территориальной зоны «средняя», со значением 5,8.

Природно-климатический ресурс малоэффективных золотоносных россыпей. Важный внутренний компонент, оказывающий влияние на уровень освоения малоэффективных золотоносных россыпей, является природно-климатический, его оценка представлена в таблице 3.8.

Таблица 3.8

Экспертная оценка природно-климатического фактора

Наименование составляющих фактора	Нечеткая оценка
Территории северных районов (с суровым климатом)	низкая
Территории южных районов (с благоприятным климатом)	высокая
Территории лесных зон (тундра, лесотундра)	высокая
Территории степных зон	низкая
Значение интегральной оценки правового компонента [0;10]	5,5

Источник: составлено автором.

«Средняя» нечеткая оценка природно-климатического фактора Южной территориальной зоны Забайкальского края выражена числом 5,5.

Суть использования предложенной методики оценки отдельных компонентов малоэффективных золотоносных россыпей Забайкальского края заключается в формализации, т.е. к приведению одной размерности составляющих каждого компонента на основе лингвистических переменных, определения множества их термов («низкий», «средний», «высокий»), построения соответствующих функций принадлежности и расчета интегрального показателя компонента. Оценка интегрального компонента позволяет получить оценку величины ресурсного потенциала малоэффективных россыпей и выявить его проблемные зоны. Оценка компонентов представлена в таблице 3.9.

Таблица 3.9

Итоговая экспертная оценка компонентов потенциала малоэффективных золотоносных россыпей Забайкальского края

Наименование ресурса	Нечеткая оценка	Значение функции принадлежности
Правовой (R1)	низкий	1,6
Организационный (R2)	низкий	2,5
Человеческий (R3)	средний	5,50
Производственный (R4)	средний	5,9
Экологический (R5)	высокий	5,83
Природно-климатический (R6)	средний	5,5

Источник: составлено автором.

На основе сформулированных продукционных правил логического вывода строится экспертная система по расчету интегральной оценки ресурсного потенциала (табл. 3.10).

Правила логического вывода не противоречат выдвинутым ранее положениям о роли и месте каждого компонента в ресурсном потенциале малоэффективных золотоносных россыпей региона и их взаимосвязи. Также это не идет вразрез с выбранным в качестве методологической основы оценки ресурсного потенциала, теорию нечетких множеств.

Таблица 3.10

Правила логического вывода для построения экспертной системы

Формулировка правила	Обоснование
П1:если R1 высокий и R2 высокий и R3 высокий и R4 средний и R5 средний, R6 средний, то RPE высокий	Эффективность использования ресурсов малоэффективных золотоносных россыпей высока. Логика данного правила не вызывает сомнений: при высоком развитии правовой базы, хорошем организационном и значительном человеческом компонентах можно эффективно распоряжаться ресурсами и привлекать инвестиции в данное направление.
П2:если R1 высокий и R2 средний и R3 высокий и R4 средний и R5 средний и R6 средний, то RPE высокий	Обоснованием данного правила является то, что при развитом правовом обеспечении и высоком уровне человеческого потенциала существующий организационный компонент позволяет реализовать стратегии, направленные на максимальное использование производственного потенциала в благоприятных экологических и природно-климатических условиях.
П3:если R1 средний и R2 высокий и R3 средний и R4 средний и R5 высокий, R6 высокий, то RPE высокий	Данное правило основывается на том, что высокий организационный потенциал, благоприятные экологические и природно-климатические условия, могут создать хорошую базу для развития освоения малоэффективных россыпей.
П4:если R1 средний и R2 средний и R3 низкий и R4 средний и R5 средний и R6 средний, то RPE средний	Логика данного правила заключается в том, что средний уровень развития большинства ресурсов обуславливает средний уровень развития ресурсного потенциала при освоении малоэффективных золотоносных россыпей.
П5:если R1 высокий и R2 высокий и R3 средний и R4 средний и R5 средний и R6 низкий, то RPE средний	Правило основывается на том, что при хорошей правовой базе, высокой организации процесса имеющиеся базовые ресурсы создают предпосылки как для развития, так и для снижения всего ресурсного потенциала малоэффективных золотоносных россыпей.
П6:если R1 средний и R2 средний и R3 высокий и R4 средний и R5 средний и R6 средний, то RPE средний	Данное правило основывается на том, что средний уровень всех компонентов и высокий человеческий ресурс, позволяют удерживать потенциал малоэффективных россыпей на среднем уровне.
П7:если R1 высокий и R2 средний и R3 низкий и R4 низкий и R5 низкий и R6 низкий, то RPE низкий, т.е. эффективность освоения низкая	Логика данного правила не вызывает сомнения: отсутствие производственных ресурсов в низких экологических и природно-климатических условиях даже при хорошо подготовленной правовой базе ведет к незаинтересованности людей в освоении малоэффективных золотоносных россыпей.

Окончание табл. 3.10

П8:если R1низкий и R2высокий и R3средний и R4низкий и R5низкий и R6 низкий, то RPE низкий	Правило основывается на том, что наличие эффективной организации создает предпосылки повышения интереса к освоению малоэффективных россыпей, но низкий уровень развития базовых ресурсов резко снижает возможности реализации намеченных стратегий.
П9:если R1средний и R2 средний и R3 средний и R4 средний и R5 низкий и R6 низкий, то RPE средний	Обоснованием данного правила является то, что при ограниченных организационных, человеческих, производственных ресурсах, неразвитой правовой базе, неблагоприятных экологических и природно-климатических условиях будут препятствия в освоении малоэффективных россыпей.
П10:если R1низкий и R2низкий и R3низкий и R4 средний и R5 средний и R6 средний, то RPE низкий	При низкой организации, при отсутствии правовой базы и отсутствии людей, способных осваивать малоэффективные россыпи, даже средний производственный ресурс и несуровые экологические, природно-климатические условия не дают высокого положительного результата.

Источник: составлено автором.

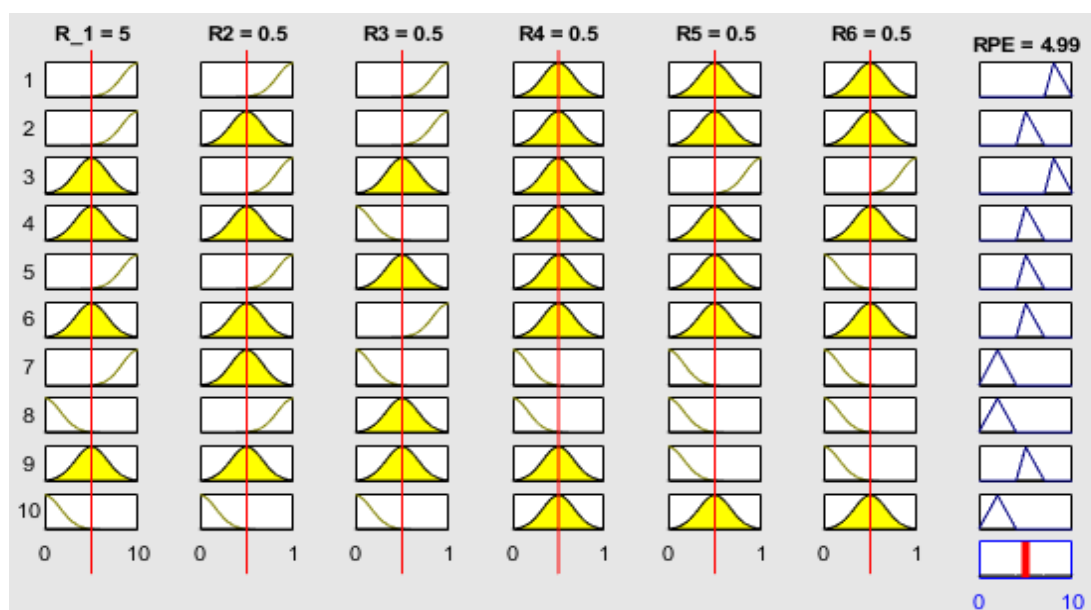


Рис. 3.5. Правила оценки ресурсного потенциала малоэффективных золотоносных россыпей Забайкальского края построенные в системе Fuzzy Logic Toolbox.

Источник: составлено автором.

По результатам оценки компьютерной экспертной системы получается интегральная величина ресурсного потенциала малоэффективных золотоносных россыпей в виде нечеткой оценки «средняя». Преобразовав нечеткий

набор выводов, применив процесс дефазификации, экспертная система оценила величину ресурсного потенциала малоэффективных россыпей региона четким числом, равным 4,99 в интервале (0,10) (рис. 3.5.).

3.3. Оценка экономических результатов освоения малоэффективных золотоносных россыпей Южной зоны Забайкальского края и формирование программы их производственно-хозяйственной деятельности

На основании вышесказанного мы приходим к тому, что основным инструментом для обоснования программы освоения малоэффективных золотоносных россыпей является многокритериальная модель формирования стратегии эффективного развития муниципального унитарного предприятия. Модель представлена на рисунке в п. 2.3 данной диссертационной работы и заключается в решении оптимизационной задачи с помощью инструментов математического моделирования.

«Один из разделов математического программирования - линейное программирование. Эффективный метод решения данного класса задач — симплекс-метод. Общая идея симплексного метода (метода последовательного улучшения плана) для решения задачи линейного программирования состоит в следующем:

- 1) умении находить начальный опорный план;
- 2) наличии признака оптимальности опорного плана;
- 3) умении переходить к не худшему опорному плану»

Решение данной задачи возможно при использовании MS Office Excel и математического пакета MATLAB (Optimization Toolbox), т.е. оптимизация с использованием линейного программирования или иначе функции linprog.

Внесенные данные и ограничения на ресурсы определяют оптимальный план структуры производства, который называется программа оптимизации.

Комбинации инструментов, которые используются в науке об управлении, называются линейное программирование. Суть которого заключается в решении проблем распределения ограниченных ресурсов между конкурирующими видами деятельности, с тем чтобы максимизировать или минимизировать некоторые численные величины, такие как маржинальная прибыль или расходы.

Метод оптимального планирования, основанный на линейном программировании, используется в таких областях бизнеса, как планирование производства для максимального увеличения прибыли, подбор комплектующих для минимизации затрат, выбор портфеля инвестиций для максимизации доходности, оптимизация перевозок товаров в целях сокращения расстояний, распределение персонала с целью максимального увеличения эффективности работы и составления графика работ в целях экономии времени.

Основой линейного программирования является построение математической модели рассматриваемой задачи. Решение также может быть найдено графически.

«Проблемные» компоненты ресурсного потенциала были определены ранее при помощи теории нечетких множеств, в результате чего были выявлены те, которые снижают уровень развития ресурсного потенциала малоэффективных золотоносных россыпей.

Для решения оптимизационной задачи был выбран объект малоэффективной россыпи «Мельничная», расположенный в Южной зоне Забайкальского края. Он является наиболее благоприятным по многим условиям. На рисунке 3.6 представлено выявление «проблемных» и «резервных» компонентов ресурсного потенциала объектов малоэффективных россыпей Южной зоны Забайкальского края.

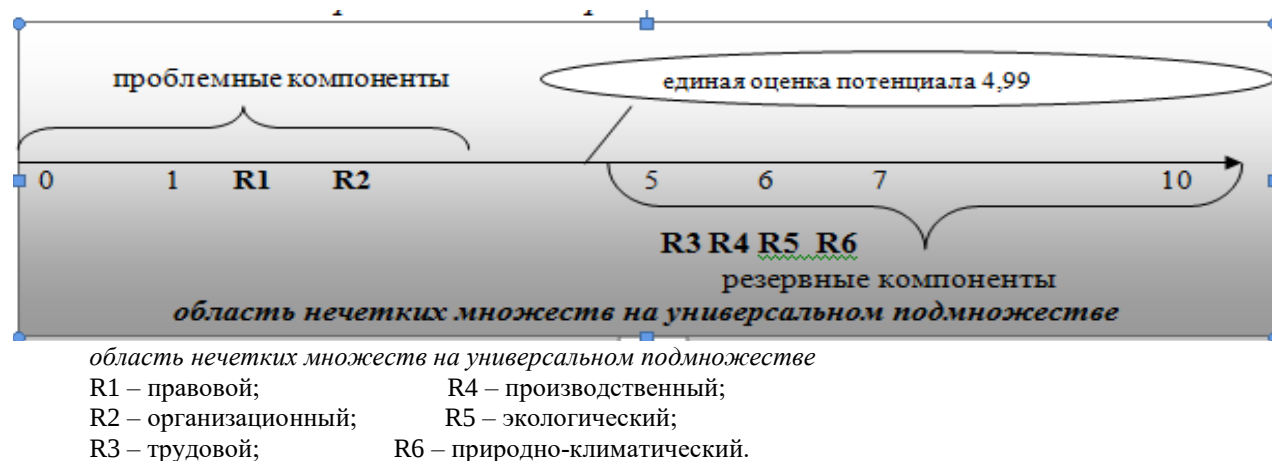


Рис. 3.6. «Проблемные» и «резервные» компоненты ресурсного потенциала малоэффективных золотоносных россыпей Забайкальского края
 Источник: составлено автором.

Таким образом, нами выявлены «проблемные» компоненты ресурсного потенциала малоэффективных россыпей, находящиеся левее итоговой оценки ресурсного потенциала организации. Их можно усовершенствовать, во-первых, благодаря преобразованиям организационного механизма, который подробно описан в п. 2.3 данной диссертационной работы, во-вторых, благодаря другим источникам, которые будут спрогнозированы нами с применением экономико-математического моделирования.

Для того чтобы оценить полностью потенциал малоэффективных золотоносных россыпей, необходимо оценить их как объект недропользования. Ранее мы говорили о том, что существующие методики не в полной мере отразят потенциал выбранных нами объектов, поэтому целесообразно будет воспользоваться решением оптимизационной задачи, для того чтобы выявить, при каких условиях освоение данных объектов будет приносить эффект.

Для совершенствования существующих методик оценки месторождений, а именно, для оценки освоения малоэффективных россыпей, предлагаем воспользоваться разработанной методикой (рис. 3.7.) и матрицей ресурсных ограничений.

Исходя из климатических и горнотехнических условий, и в соответствии с «Нормами технологического проектирования...» [140] предусматривается сезонный режим работы предприятия (в весенне-летне-осенний период).

Продолжительность сезона добычи и промывки песков в рассматриваемой Южной зоне Забайкальского края в среднем составляет 180 суток или 6 месяцев, на вскрыше, ГПР (горно-подготовительных работах) и рекультивации – до 210 суток. Время чистой работы на промывке песков - 20 часов в сутки.

В стратегическом плане, представленном в п. 3.1., нами предложено планомерное освоение территорий. Так как разработка месторождений - это трудоемкий и капиталоемкий процесс, одновременно ввести в эксплуатацию все россыпи невозможно.

Освоение данных территорий носит социальный характер, удовлетворяющий нужды населения Забайкальского края. Создание благоприятных условий для осуществления деятельности необходимо для того, чтобы заинтересовать и привлечь людей в данный вид бизнеса. Поэтому созданное государственное предприятие возьмет на себя все основные мероприятия по предоставлению участков в пользование обычным гражданам.

Для обеспечения добычных работ на территории лицензионной площади, предоставляемой в пользование, производятся следующие подготовительные мероприятия:

- строится пионерный отстойник;
- производится строительство водоподпорных и разделительных дамб;
- отсыпаются и выравниваются дороги;
- отсыпаются площадки для установки оборудования;
- при необходимости на участках с применением драг строится котлован.

Поиск решения осуществлен с помощью предложенного алгоритма реализации модели (рис. 3.8.) и матрицы ограничений на 2-х участках горного отвода лицензионной площади ручья «Мельничная» Забайкальского края (табл. 3.11).

Таблица 3.11

Характеристики вводимых участков Южной зоны Забайкальского края

Участок	Характеристика				
	Среднее содержание, мг/м ³	Запасы, кг C ₂ +P	Площадь, м ²	Мощность золотоносного пласта, м	Кол-во участков S=2500 м ² , шт
1	100	7,5	150 000	0,5	60
2	380	5,7	50 000	0,3	20

Источник: составлено автором.

Предназначение методики – принятие решений в ситуации ограниченных ресурсов. При ее использовании выполняются следующие условия: анализ производственных ресурсов; ограниченность ресурсов при выполнении i – ой технологии; ограниченность производственных мощностей i – го вида технологии в данный момент времени t . Прогноз и оценка необходимых ресурсов являются достоинством представленной методики.

Критерий – максимум добытого золота $\max Au$:

$$f(x) = \sum_{i=1}^n x_{it} \rightarrow \max Au \quad (3.6)$$

обоснован тем, что, оценивая целесообразность проведения программы оптимизации ресурсного потенциала малоэффективных золотоносных россыпей, представляется возможным сопоставить затраты и результаты проводимых мероприятий.

Критерий – минимизация затрат $\min C_{it}$

$$f(x) = \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T x_{it} C_i \rightarrow \min C_{it} \quad (3.7)$$

обусловлен целью потенциальных недропользователей участков малоэффективных золотоносных россыпей не нести больших расходов благодаря формированию оптимальной структуры производства и выбору оптимальной технологии.

Необходимые ограничения¹ для учета:

- по положительности решения: $\sum_{i=1}^n x_{it} \geq 0$;
- по геологическим запасам: $\sum_{i=1}^n x_{it} \geq Q_3$;

- по производительности: $\sum_{i=1}^n x_{it} \leq \Pi_3$;
- по затратам: $\sum_{i=1}^n x_{it} C_i \leq \Pi$.

Вводим все ограничения и устанавливаем целевую функцию. Сначала нами установлена целевая функция «максимум добываемого Au (золота)», предварительно задаем формулу расчета данной целевой функции. Максимум добываемого золота на участке будет стремление достичь показателя, равного геологическим запасам по месторождению, этого можно достичь с помощью применения различных вариантов технологий.

Формула для расчета следующая: производительность оборудования (при определенной технологии) $\times$ среднее содержание золота $\times$ коэффициент извлечения. Исходя из заданной формулы и ресурсных ограничений, программа рассчитывает оптимальное количество золота в граммах. Для того чтобы принимать рациональные решения по дальнейшей эксплуатации, оптимизация проводится на срок 1 месяц, 1 сезон и на весь срок освоения участков исходя из заданной производительности оборудования.

Ниже приведен расчет (табл. 3.12, 3.13, 3.14) оптимизационной задачи, с помощью составленных матриц ресурсных ограничений по всей лицензионной площади и по каждому из предполагаемых участков.

Варианты технологий, возможных для применения на территориях малоэффективных золотоносных россыпей, представлены в ПРИЛОЖЕНИИ 4.

Таблица 3.12

Матрица ресурсных ограничений модели оптимизации Южной зоны Забайкальского края

[illegible]

Окончание таблицы 3.12

Добытое золото, грамм	1137,5	1137,5	1137,5	1137,5	1137,5	2275	3412,5	3412,5	68250	4550	≤1 000
Производительность, м³	42000	25200	84000	25200	42000	67200	100000	100000	100000	100000	≤1 250
Затраты на вскрышу, тыс.руб.											≤10 635
Затраты на рекультивацию, тыс.руб.											≤4 500
Налог на добычу золота, тыс.руб.											≤5 500
Налог на имущество, тыс.руб.											≤558
Транспортный налог, тыс.руб.											≤120
Фонд заработной платы, тыс.руб.											≤22 913
Социальные отчисления (33,7% от ФЗП), тыс.руб.											≤7 721
Экологические платежи, тыс.руб.											≤22 300

$X_{1..n}$ - варианты индивидуального старательства (1 человек), в данном случае:

X_1 - 1 человек с мини-драгой (аренда);

X_2 - 1 человек с мини-промприбором (аренда);

X_3 - 1 человек с мини-модулем (аренда); S = 2500 м²

X_4 - 1 человек с мини-драгой (аренда) + промприбор;

} на 1-ом участке

$X_{n..m}$ - варианты бригадного старательства (2, 3, 4 человек), в данном случае: X_5 - 2 человека с комплексом высоко производительной техники на 1-ом участке; X_6 - 3 человека с комплексом высоко производительной техники на 2-х участках; X_7 - 4 человека с комплексом высоко производительной техники на 3-х участках;

$X_{m..k}$ - варианты кооперативного старательства (≤5 человек), в данном случае: X_8 - кооператив 5 человек на 3-х участках с комплексом высоко производительной техники; X_9 - кооператив 10 человек на объекте S = 0,15 км² с комплексом высоко производительной техники; X_{10} - кооператив 5 человек на 4-х участках с комплексом высоко производительной техники;

Таблица 3.13

Матрица ограничений модели оптимизации 1-го производственного участка Южной зоны Забайкальского края
(составлено автором)

[illegible]

Таблица 3.14

Матрица ограничений модели оптимизации 2-го производственного участка Южной зоны Забайкальского края
(составлено автором)

[illegible]

Результаты показали, что если рассматривать решение задачи по первому критерию, вводя второй в систему ограничений, то решение принимает следующий вид (табл. 3.15)

Таблица 3.15

Оптимальная структура добычи золота на участках 1 и 2 лицензионной площади ручья «Мельничная» (составлено автором)

Объем Au	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	ИТОГ О
1 участок										
критерий 1	341	341	728	655	692	764	819	819	227 5	7435
критерий 2	1451	1040	705	121 5	1055	1124	1089	1107	672	
2 участок										
критерий 1	306	255	582	524	553	612	655	655	728	4870
критерий 2	-	1392	881	-	1319	1405	1361	1384	-	

Источник: составлено автором.

Оптимальная структура производства получена путем решения задачи с вводом в группу ограничений и второго критерия, так как для эффективной реализации программы важно, чтобы затраты не превышали ожидаемых результатов.

При использовании команды $[x, fval, exit, flag, output, lambda] = \text{linprog}(f, A, b, [], [], lb, ub)$ была решена задача линейного программирования для нахождения компромиссного решения. Компромиссный вариант находится внутри области ограничений графиков критерия 1 и критерия 2. (рис. 3.9.)

Проведенная оптимизация показывает, что при применении рациональной технологии на участке 1 возможно добыть золото в объеме 7435 граммов за сезон, при соответствующих затратах, которые не должны превышать 1500 руб. за 1 гр. золота. Так как превысив это ограничение, эксплуатация данной технологией по выбранному направлению будет неэффективной с точки зрения повышенных затрат.

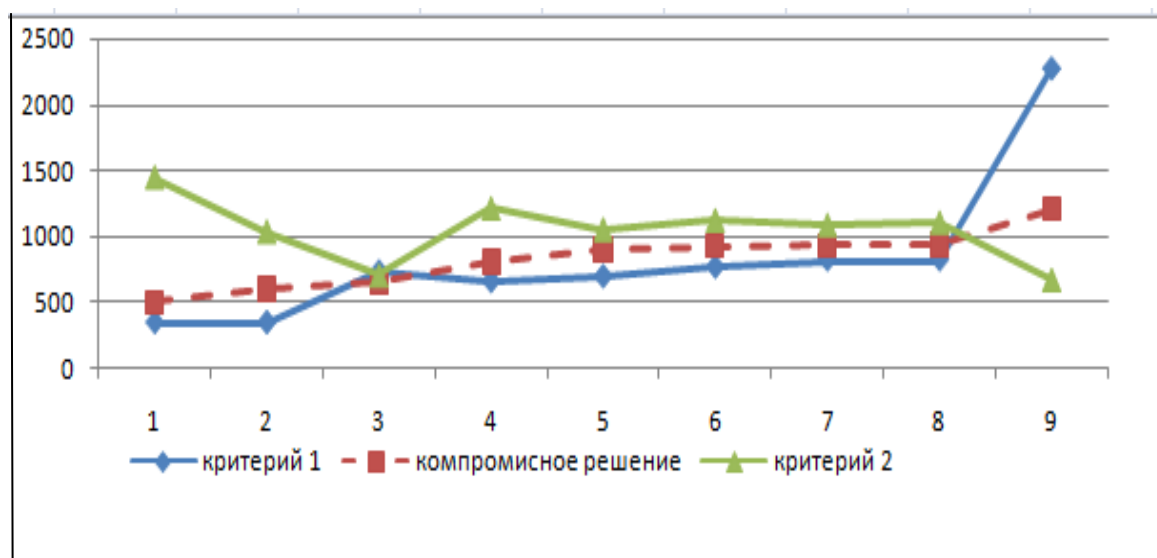


Рис. 3.9. Оптимизация структуры производства участка 1

Источник: составлено автором.

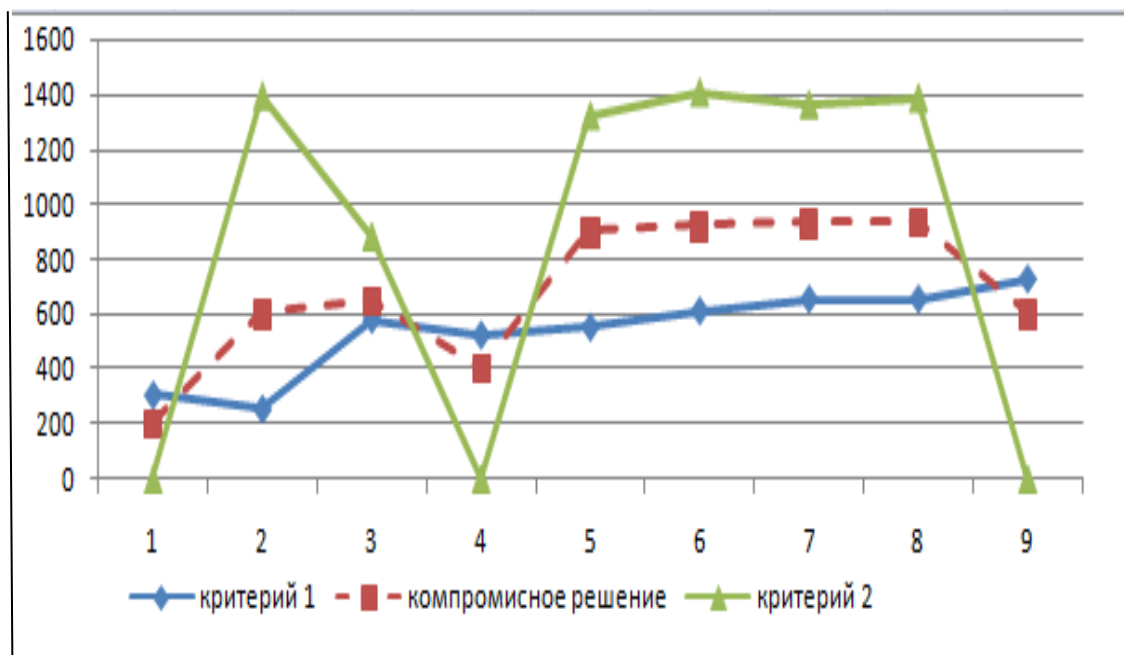


Рис. 3.10. Оптимизация структуры производства участка 2

Источник: составлено автором.

Рассматривая результаты оптимизации по участку 2, мы установили: объем золота, возможный при освоении заданными технологиями, будет равен 4870 граммов за сезон. Но такого объема можно достичь только при эксплуатации всеми предложенными технологиями. Но проведенный расчет показывает, что применение таких технологических решений, как 1 человек с мини-

драгой, 1 человек с мини-модулем и мини-артель, которая возьмет полностью все участки горного отвода, будут по затратам превышать 1500 руб/гр. в сезон.

В таких случаях необходимо формировать страховой фонд, который позволит оказать финансовую поддержку попавшим в эти условия людям.

Если созданное унитарное предприятие в первый год будет осваивать лицензионную площадь по предложенным нами вариантам, то возможно получить доход, который будет складываться от поступлений, полученных от платы за участки, предоставленного в аренду оборудования и разницы между ценой покупки, и продажи золота.

Затраты по созданию унитарного предприятия будут формироваться следующим образом (табл. 3.16.)

Таблица 3.16

Производственные затраты на создание унитарного предприятия по освоению малоэффективных россыпей Забайкальского края по годам

№ п/п	Наименование затрат	Сумма, руб.
1	Капитальные затраты на оборудование, тыс.руб.	30 800
2	Амортизационные отчисления, тыс.руб/сезон	3 000
3	Затраты на вскрышу, тыс.руб.	10 635
4	Затраты на рекультивацию, тыс.руб	4 500
5	Налог на добычу золота, тыс.руб.	5 500
6	Налог на имущество, тыс.руб.	558
7	Транспортный налог, тыс.руб.	120
8	Фонд заработной платы, тыс.руб.	22 913
9	Социальные отчисления (33,7% от ФЗП), тыс.руб.	7 721
11	Затраты на хозяйственный инвентарь, тыс.руб/сезон	17
12	Затраты на горно-подготовительные работы, тыс.руб/сезон	1 708
13	Затраты на горюче-смазочные материалы, тыс.руб/сезон	20 100
14	Ремонт и прочие неучтенные затраты (10%), тыс.руб/сезон	5 000
	ИТОГО тыс.руб.	112 572

Источник: составлено автором.

Рассматривая предложенный стратегический план в п 3.1. таблица 3.1., можем предположить и рассчитать возможный эффект, который может быть получен при освоении территорий россыпных месторождений Забайкальского

края (табл. 3.17). Сумму затрат, представленную в таблице, планируется осваивать в течение 5 лет пропорционально вводу участков.

Проведенная нами апробация на примере одного из участков малоэффективной россыпи дает возможность оценить горизонты предлагаемого механизма.

Оценивая полученные результаты, можем сделать вывод, что реализация механизма развития горнодобывающей промышленности на основе потенциала малоэффективных россыпей направлена на улучшение и развитие всех сфер жизни территорий.

Для реализации предлагаемого плана необходимо первоначальное вложение средств в размере 112, 6 млн. руб., эти средства необходимо затратить для организации муниципального унитарного предприятия.

В рамках формирования механизма нами предложена программа действий по вовлечению в хозяйственный оборот территорий малоэффективных золотоносных россыпей, которая обеспечит решение сложнейших социально-экономических задач.

Формирование оптимизационной стратегии основывалось на модернизации существующего механизма недропользования с учетом специфических особенностей месторождений (в данной работе это месторождения россыпного золота). Итогом работы стало создание «Программы действий по вовлечению в хозяйственный оборот территорий малоэффективных золотоносных россыпей», алгоритм которой показан на рис. 3.11.

Фундаментом для разработки данной программы стали текущие ситуации в отрасли и регионе, которые представлены в главе 1 данной диссертационной работы.

Таблица 3.17

План освоения территорий малоэффективных россыпей Забайкальского края и возможный экономический эффект при его реализации

Показатели	1 год			2 год			3 год			4 год			5 год			Сумма
	Южная зона	Центральная зона	Северная зона	Южная зона	Центральная зона	Северная зона	Южная зона	Центральная зона	Северная зона	Южная зона	Центральная зона	Северная зона	Южная зона	Центральная зона	Северная зона	
Кол-во участков	2	-	-	5	10	-	15	20	5	25	30	15	35	45	25	233
Объем золота, кг	1	-	-	2,5	5	-	6,7	12	5	15	24	30	49	64	120	334,2
Площадь, км	450	-	-	750	1500	-	2250	3000	750	3750	4500	2250	5250	6750	3750	34950
Кол-во раб. мест,чел.	180	-	-	300	600	-	900	1200	300	1500	1800	900	2100	2700	1500	13980
NPV, тыс.руб.	-5 191,9			-4 864		-	200			2 835			15 450			18485
NPSV, тыс.руб.	1 300			1 800		-	3 000			4 250			8 430			18780

Источник: составлено автором.

Программа по освоению малоэффективных россыпей реализуема в условиях высокой социальной и политической стабильности общества в регионе, учет интересов всех слоев и социальных групп населения, полного понимания и поддержки ими ее основных целей и задач.

Особенностью программы является ее направленность на достижение социально-экономического эффекта, не только финансовой выгоды, но и развитие территорий и повышение социального статуса региона, повышение уровня жизни местного населения при условии саморазвития экономики и социальной сферы, обеспечения экологической безопасности хозяйствования. Одним из важных эффектов от реализации мероприятий программы, кроме вывода территории из состояния кризиса, является повышение активности населения, поэтому одним из приоритетов программы является вовлечение в первую очередь только местного населения.

Этапы разработки программы освоения территории малоэффективных россыпей Забайкальского края:

1. Иерархия целей и задач программы. Ориентирами являются показатели, характеризующие социальные сдвиги – это увеличение и изменение структуры занятости населения, рост реальных доходов населения, улучшение качества жизни и т.д.

2. Определение приоритетов развития, необходимых для концентрации ресурсов и получения максимального эффекта проводимых мероприятий при минимальных затратах. Одним из важных приоритетом являются социальные проблемы в регионе и непосредственно в районах расположения малоэффективных россыпей. Другие приоритеты – это обеспечение равенства экономических и экологических проблем, единства целей и задач территориального и отраслевого развития.

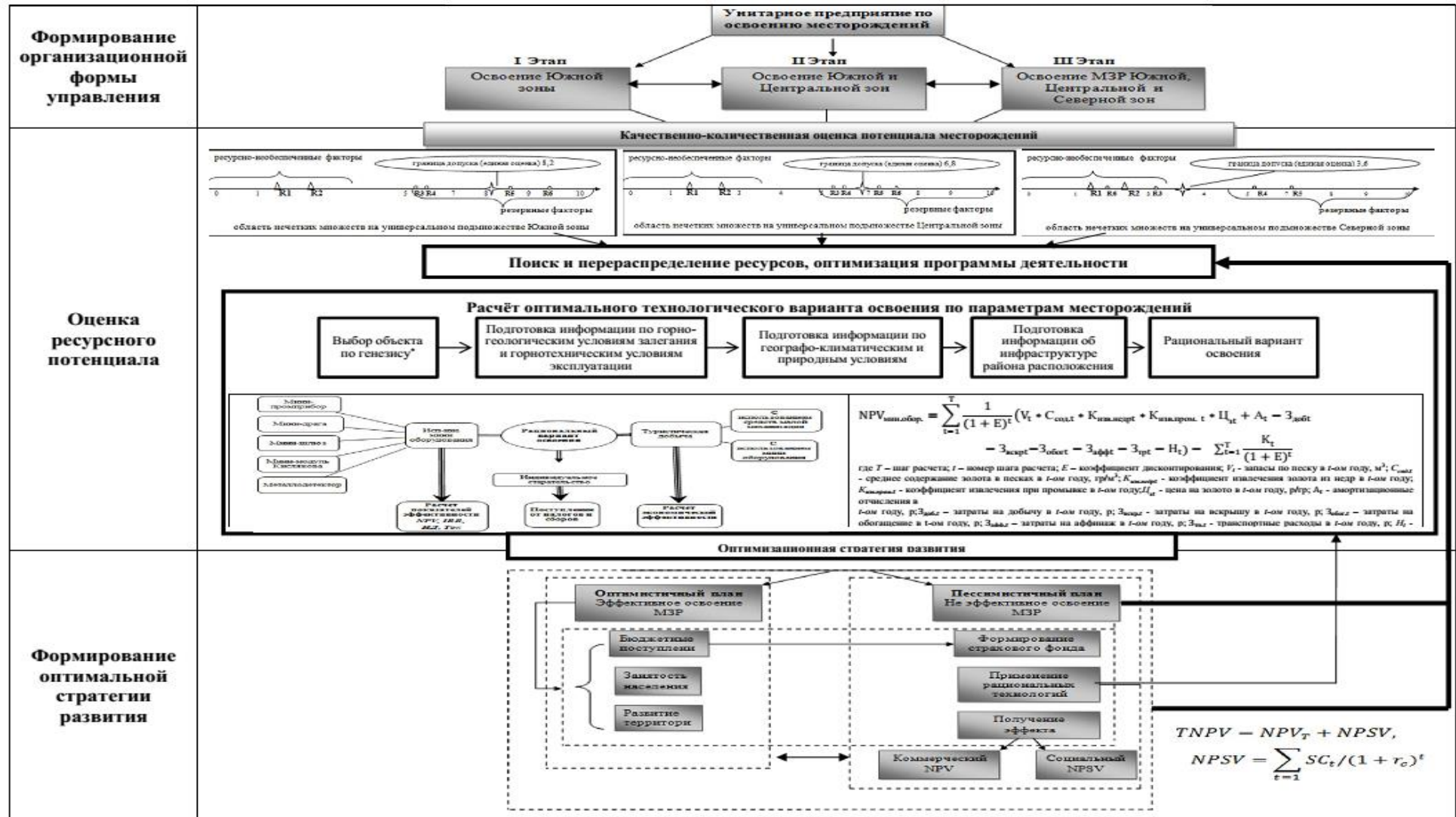


Рис. 3.11. Программа по вовлечению в хозяйственный оборот территорий малоэффективных золотоносных россыпей. Источник: составлено автором.

3. Формирование механизмов стабилизации снижения отрицательных последствий неустойчивости экономики региона, посредством определения критериев эффективности системы освоения малоэффективных россыпей.

Программа носит открытый характер, существует возможность ее свободного дополнения другими направлениями и проектами при условии их соответствия основным целям, задачам и критериям социально-экономической и экологической эффективности.

Программа по вовлечению в хозяйственный оборот малоэффективных россыпей (рис. 3.11.) разработана в рамках предложенного организационно-экономического механизма развития горнодобывающей отрасли промышленности Забайкальского края. Ранее нами была установлена (п. 2.2 диссертационной работы) наиболее рациональная организационная форма, также было произведено разделение всей территории края на зоны для поэтапного ввода (учитывая инфраструктурное обеспечение, климатические и географические условия).

Данная программа решает комплекс приоритетных задач, нацеленных на осуществление глубокой структурной перестройки экономики Забайкальского края по жизненно важным для развития народного хозяйства направлениям.

Этапы реализации программы предусматривают направления по повышению уровня жизни населения, предотвращению массовой безработицы, стимулированию экономической активности населения и повышению занятости, развитию инфраструктуры, росту реальных доходов и др. Преодоление отрицательных тенденций в области демографии позволит в будущем более эффективно развивать экономику Забайкальского края, в том числе за счет обеспечения ее собственными кадрами, которые будут заняты освоением подобных россыпей.

По результатам третьей главы, можно сделать следующие выводы:

1. Апробирован организационно-экономический механизм, позволивший разработать методические рекомендации по оценке вовлечения в хозяйственный оборот малоэффективных россыпей Забайкальского края с учетом неопределенности среды функционирования.

2. Осваивать территории Забайкальского края в рамках механизма развития необходимо поэтапно, учитывая все особенности региона для достижения максимального эффекта. Создание безубыточного бизнеса позволит загрузить население, которое может проживать здесь и осваивать эти территории.

3. На основе разработанной методики была произведена оценка ресурсного потенциала малоэффективных золотоносных россыпей, которая показала среднюю оценку. Применение аппарата Matlab Fuzzy Logic Toolbox позволил оценить потенциал на каждой стадии реализации механизма, уточняя его.

4. Многокритериальная модель формирования программы эффективного развития унитарного предприятия – это основной инструмент для обоснования действий по вовлечению в хозяйственный оборот малоэффективных золотоносных россыпей. Решение оптимизационной задачи позволяет сформулировать основные направления при формировании программы, оценить эффективность и разработать план развития.

5. Обосновано, что повышение результативности программы производственно-хозяйственной деятельности предприятия по освоению малоэффективных россыпей достигается путем использования экономико-математических моделей построенных на основе теории нечетких множеств и методов оптимального планирования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование функционирования механизма освоения малоэффективных месторождений россыпного золота, государственного регулирования деятельности добывающих предприятий показало, что в современных условиях горнодобывающая промышленность нуждается в кардинальных структурных и технологических изменениях в направлении комплексной эффективности использования природных ресурсов, привлечении инвестиций в обновлении существующей минерально-сырьевой базы и социально-экономического развития территорий малоэффективных золотоносных россыпей Забайкальского края. Все это свидетельствует о необходимости формирования механизма освоения малоэффективных золотоносных россыпей, предложения по которому были разработаны в диссертации.

1. На основе теоретического анализа и исходя из логики исследования уточнено и дополнено определение понятия «малоэффективная золотоносная россыпь», способствующее развитию горнодобывающей промышленности, повышению социальной и экономической эффективности производства, а также обеспечивающих рациональное использование ресурсов.

2. Проведенный анализ существующих классификаций россыпных месторождений золота не в полном объеме отражающих современную ситуацию и не учитывающих те особенности россыпей, которые можно отнести только к малоэффективным выделяя их как новую категорию россыпных месторождений. Поэтому авторами разработана классификация малоэффективных золотоносных россыпей по разновидностям, которая даст возможность использовать россыпи в разных направлениях и с применением современных технологий.

3. В ходе исследования установлено, что традиционное оборудование не всегда может быть использовано для освоения малоэффективных россыпей, так как затраты на освоение могут быть сравнительно выше ожидаемых результатов, поэтому рассмотрен новый способ освоения – применение малой механизации или

мини-оборудования. Главным преимуществом применения этих способов является сравнительно низкая стоимость, мобильность и портативность оборудования.

4. Проведенные нами исследования, анализ отечественного и зарубежного опыта освоения малоэффективных золотоносных россыпей указывают на недостаточную вовлеченность малоэффективных россыпей в России по сравнению с другими странами. В первую очередь современная ситуация свидетельствует о правовых ограничениях, а также жесткой системе налогообложения и отсутствия мотивации у трудоспособного населения.

5. В результате выполненных в диссертационной работе исследований автором решена актуальная научная и практическая задача обоснования государственно-частного партнерства в освоении малоэффективных золотоносных россыпей. На основе анализа и оценки, существующих организационно-правовых форм, доказано, что унитарная форма собственности является наиболее рациональной, для организации работ по освоению малоэффективных золотоносных россыпей и обеспечит устойчивое социально-экономическое развитие территорий.

6. Сформированный организационно-экономический механизм базируется на: правовых, организационных и экономических основах. Актуальными при решении задач освоения малоэффективных россыпей являются правовые изменения в законодательстве. Организационные основы предусматривают внешние и внутренние преобразования, а именно зонирование территории для постепенного ее освоения, создание государственного предприятия унитарной формы (обоснование выбора данной формы представлено в диссертационной работе) и привлечение населения по предлагаемым направлениям. Экономической основой формирования механизма являются несколько видов оценок: на уровне отрасли, потенциала малоэффективных россыпей, применяемых технологий; оптимизации ресурсного потенциала осваиваемых малоэффективных россыпей и получение возможного эффекта.

7. Для того чтобы оценить ресурсный потенциал малоэффективных золотоносных россыпей, была разработана новая методика оценки, основанная на исполь-

зовании средств математического моделирования, базирующиеся на методах экспертных оценок и нечётких множеств, линейного программирования, а также методов оптимального планирования, которые легли в основу формирования алгоритма реализации модели.

8. В результате апробации модели и решения многокритериальной оптимизационной задачи (по заранее выбранным критериям) на одной из малоэффективных золотоносных россыпей Южной зоны Забайкальского края, была сформирована программа действий унитарного предприятия и посчитан приблизительный эффект от ввода в эксплуатации (суммарно за планируемый период составит: около 18 млн. руб., создание новых рабочих мест в количестве 7,5 тысяч).

9. Таким образом, устойчивое социально-экономическое развитие территорий Забайкальского края, возможно при условии решения существующих проблем в горнодобывающей отрасли промышленности. В том числе за счет формирования механизма освоения малоэффективных золотоносных россыпей. Это повышает актуальность дальнейших исследований в данной области, развития теоретических представлений и применения полученных выводов на практике. Внедрение основных результатов диссертационного исследования будет способствовать обеспечению устойчивого социально-экономического развития Забайкальского края, которое, в свою очередь, позволит не только увеличить экономические показатели ресурсных регионов и в целом страны, но и обеспечить основу повышения качества жизни населения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конституция Российской Федерации: (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ).
2. Федеральный закон Российской Федерации от 21.02.1992. № 2395-1-ФЗ «О недрах» (ред. от 03.08.2018).
3. Федеральный закон Российской Федерации от 26.03.1998 г. № 41-ФЗ «О драгоценных металлах и драгоценных камнях».
4. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая): Федеральный закон РФ от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2018).
5. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая): Федеральный закон РФ от 26.01.1996 № 14-ФЗ (ред. от 29.07.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2018).
6. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть третья): Федеральный закон РФ от 26.11.2001 № 146-ФЗ (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2018).
7. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая): Федеральный закон РФ от 18.12.2006 № 230-ФЗ (ред. от 23.05.2018).
8. Бюджетный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон РФ от 31.07.1998 № 145-ФЗ (ред. от 03.08.2018).
9. Уголовный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон РФ от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 23.04.2018, с изм. от 25.04.2018).
10. Федеральный закон Российской Федерации от 14.11.2002 № 161-ФЗ «О государственных и муниципальных унитарных предприятиях» (ред. от 29.12.2017).

11. Постановление Правительства Российской Федерации от 04.01.1992 № 10 «О добыче и использовании драгоценных металлов и алмазов на территории Российской Федерации и усилении государственного контроля за их производством и потреблением» (ред. от 22.02.1993).

12. Проект федерального закона Российской Федерации от 2009-2017 гг. № 41-ФЗ «О внесении изменений в Закон РФ «О недрах» и другие законодательные акты РФ (о добыче россыпного золота индивидуальными предпринимателями редакции».

13. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.06.1994 г. № 756 «О совершении сделок с драгоценными металлами» на территории России».

14. Постановление от 05.02.2013 г. № 41 г. Улан-Удэ «Об утверждении Государственной программы Республики Бурятия «Безопасность жизнедеятельности» (с изменениями на 22.01.2018 г.).

15. Постановление правительства от 21.06.2011г. №-215 «Об утверждении Региональной программы создания благоприятных условий для привлечения инвестиций в экономику Забайкальского Края на 2011-2015 гг.»

16. Приказ Минфина России от 09.12.2016 № 231 н «Об утверждении Инструкции о порядке учета и хранения драгоценных металлов, драгоценных камней, продукции из них и ведения отчетности при их производстве, использовании и обращении» (Зарегистрировано в Минюсте России 09.01.2017 № 45111).

17. Аганбегян, А. Г. Социально-экономическое развитие России: анализ и прогноз / А. Г. Аганбегян // Проблемы прогнозирования. – 2014. – № 4 (145).

18. Аганбегян, А. Г. Социально-экономическое развитие Российской Федерации - преодоление рецессии / А. Г. Аганбегян // Среднерусский вестник общественных наук. – 2017. – № 5.

19. Анерт, Э. Э. Богатства недр Дальнего Востока / Э. Э. Анерт // 1-я типоли-тография акционерного общества «Книжное дело». – Владивосток, – 1928 г.

20. Аннотации по инвестиционным проектам, представляемым золотодобы-вающими предприятиями России на семинар «Золотодобывающая промышлен-ность России в 1996-2005 гг. Финансирование и инвестиции» // Международный

семинар представителей деловых и финансовых кругов России и Канады с участием руководителей золотодобывающих регионов России. – М.: Роскомдрагмет, – Мин-во минеральных ресурсов Канады, – 1996 г.

21. Астахов, А. С. Динамические методы оценки эффективности горного производства / А. С. Астахов // Изд – во: Недра. – Москва, – 1973 г.

22. Астахов, А. С. Экономика горного предприятия. Горная микроэкономика. / А. С. Астахов, Г. Л. Краснянский, Ю. Н. Малышев, А. Б. Яновский // Изд-во: Академии горных наук. – Москва, – 1997 г.

23. Багмет, А. М. Спорные вопросы квалификации незаконной добычи полезных ископаемых и их разрешение в судебной практике» [Электронный ресурс] офиц. сайт. – Режим доступа: <http://отрасли-права.рф/article/3061> (дата обращения: 20.04. 2017).

24. Баженов, А. В. Государственно – частое партнерство – единственный механизм развития Дальнего Востока / А. В. Баженов // Журнал «Промышленник россыпи». – 2012. – № 7-8 (139). – С.34-37.

25. Баранова, О. А. Трансформация социально-экономических и демографических процессов, в горнодобывающих поселениях, на современном этапе (на примере Читинской области): дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.24 / Баранова Ольга Александровна. – Барнаул, 2004. – 162 с.

26. Беневольский, Б. И. «Золото России»: проблемы использования и воспроизводства минерально-сырьевой базы: монография / Б. И. Беневольский // Мин-во природных ресурсов РФ – Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Геоинформцентр.– 2002. – 464 с.

27. Блюменфельд, В. М. Проблемы развития малого и среднего бизнеса в горном деле / В. М. Блюменфельд // Горный журнал. – 1997. – № 10. – С. 29-30.

28. Богданович, В. И. Путеводитель частного старателя и кладоискателя [Электронный ресурс]: офиц. сайт – Режим доступа: <https://refdb.ru/look/2618219-rall>(дата обращения: 22.05.2014).

29. Брайко, В. Н. Итоги добычи и пр-во золота в РФ / В. Н. Брайко, В. Н. Иванов // Доклад на собрании союза золотопромышленников РФ, – Москва, – 2009 г.

30. Брянская, Н. А. Социально-экономические системы региона: состояние, эффективность правления / В. Ю. Рогов, Н. А. Брянская и др. под ред. А.Ф. Шуплецова // Изд-во БГУЭП. – Иркутск, – 2008. – 361с.

31. Буньковский, В. И. Применение инструментов государственного регулирования процесса воспроизводства основных средств на предприятиях России / И.М. Щадов, В. И. Буньковский // Актуальні проблеми економіки. -2015. -№3(165). – с.113-118.

32. Буньковский, В. И. Способы организации производства в условиях экономических рисков / В. И. Буньковский, Н. П. Лукьянчикова, М.С. Чернышенко // Иркутск, ИрГТУ. – 2014. – 181с.

33. Буньковский, В. И. Применение инструментов государственного регулирования процесса воспроизводства основных средств на предприятиях России / И. М. Щадов, В. И. Буньковский // Актуальні проблеми економіки. -2015. -№3(165). – с.113-118.

34. Буньковский, В. И. Использование методов многомерного анализа при определении экономической эффективности разработки россыпных месторождений золота / В. И. Буньковский, Т. Ю. Панина //BAIKAL RESEARCH JOURNAL(Электронный журнал) ISSN 2411-6262. – 2015.– № 2.<http://brj-bguerp.ru>

35. Буньковский, Д. В. Оценка потенциала малого и среднего производственного предпринимательства в нефтепереработке и нефтехимии: авторефер. ...дис. канд. экон. наук: 08.00.05. / Буньковский Дмитрий Владимирович. – Иркутск, 2011. – 203 с.

36. Верховин, С. С. Новое оригинальное оборудование для непромышленных месторождений золота от зарубежных разработчиков / С. С. Верховин // Журнал Золотодобыча. – 2017. – № 227.

37. Витковский, И. И. Некоторые проблемы освоения мелких месторождений малыми предприятиями / И. И. Витковский, М. А. Свирский, А. А. Кохаев // Горный журнал. – 1991. – № 12. – С. 31-34.

38. Власов, А. С. и др. К вопросу повторной разработки многолетнее мерзлотных россыпных месторождений / А. С. Власов // Разработка вечномерзлых россыпных и рудных полезных ископаемых. Тр. ВНИИ – 1. Вып. 40. Магадан: Тр. ВНИИ. – 1960. – № 65.

39. Гальперин, А. М. Освоение техногенных массивов на горных предприятиях: монография / А. М. Гальперин, Ю. В. Кутепов // Изд-во: Горная книга. – Москва. – 2012. – 336 с.

40. География России. Территория России. [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <https://geographyofrussia.com/territoriya-rossii/> (дата обращения: 10.04.2018).

41. География России. Хозяйственная освоенность [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <https://geographyofrussia.com/hozyajstvennaya-osvoennost-territorii-rossii/> (дата обращения: 10.04.2018).

42. Где и как искать золотые самородки. Золото Урала [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: [URL://mydocx.ru/](http://mydocx.ru/) (дата обращения: 21.05.2015).

43. Глотов, В. В. Мелкие месторождения – стартовая площадка для развития горнодобывающей промышленности Забайкалья / В. В. Глотов // Ресурсы Забайкалья – Чита, – 2002, – Спец. выпуск. – С. 49-53.

44. Глотов, В. В. Мелкие месторождения как основа развития малого горного бизнеса / В. В. Глотов // Ресурсы недр России: Экономика и геополитика, геотехнология и геоэкология, литосфера и геотехника, Пенза, – 2004. – С. 48-50.

45. Глотов, В. В. Об инвестиционной привлекательности мелких месторождений полезных ископаемых / В. В. Глотов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2003. – № 10. – С. 105-107.

46. Гольштейн, Е. Г. Метод решения вариационных неравенств, использующий неточные исходные данные / Е. Г. Гольштейн // «Экономика и математические методы». – 2008. – Т.44. – Вып.3. – С.117 – 127.

47. Гончаренко, С. Н. Оценка возможности повышения экономической эффективности работы предприятия / С. Н. Гончаренко // Деп. рук. М.: МГГУ, ГИАБ. – № 1.
48. Горная энциклопедия: В 5 т. / гл. ред. Е.А. Козловский. – Москва: Сов. энцикл. – 1984-1991гг.
49. Губаева, Т. В. Словесность в юриспруденции: дис. ... док. юридич. наук: 12.00.01 / Губаева Тамара Владимировна. – Казань, – 1996, – 240 с.
50. Губко, М. В. Управление организационными системами с коалиционным воздействием участников / М. В. Губко // М.: РАН Институт проблем управления им. Трапезникова. – 2003. – 140 с.
51. Данилевский, В. В. Русское золото / В. В. Данилевский // Изд-во: Цветметиздат. – Москва. – 1959г. – 380 с.
52. Девьер, А. А. Краткий исторический очерк постановлений по частному золотому промыслу / А. А. Девьер // Горный журнал. 1901. – Т. 3. – №8.
53. Джабраилова, З. Г. Метод многокритериального ранжирования для решения задач управления персоналом / З. Г. Джабраилова, С. Н. Нораби // Журнал «Искусственный интеллект». 2009. – № 4. – С. 130 – 137.
54. Динамика цены на золото [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <https://www.cbr.ru/> (дата обращения: 15.09.2018 г.).
55. Дмитрикова, А. П. Государственно-частное партнерство как инструмент государственного стимулирования инвестиционной деятельности в добывающей отрасли / А. П. Дмитрикова, Н. Е. Чебаева // Научное обозрение. Серия 1. Экономика и право. 2013. – № 1-2. – 2013. – С. 26 – 30.
56. Добрынин, А. А. Разработка мелких месторождений путь развития горного дела в Сибири / А. А. Добрынин // Горный журнал. – 2001. – № 5. – С. 3 – 6.
57. Добыча золота в Забайкальском крае [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <https://zolotodb.ru/articles/other/gold/> (дата обращения: 08.02. 2018 г.).
58. Друкер, П. Задачи менеджмента в XXI веке / П. Друкер // Пер. с англ.: – М.: Издательский дом «Вильямс». – 2004. – С. 25.

59. Евпланов, А. «Черных старателей» отмоют добела [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <https://rg.ru/2010/09/14/zoloto.html> (дата обращения: 15.07.2015).

60. Ефремов, Э. И. Отраслевые особенности и территориальные аспекты развития сырьевой экономики Республики Саха (Якутия): монография / Э. И. Ефремов, В. В. Никифорова // Мин-во образования и науки Российской Федерации, Северо-Восточный федеральный ун-т им. М. К. Аммосова, Науч. – исследовательский ин – т региональной экономики Севера. – СПб: Реноме. – 2014. – 223 с.

61. Заборин, О. В. Геолого-экономическая оценка месторождений твердых полезных ископаемых в современных условиях / О. В. Заборин // «Минеральные ресурсы России»: экономика и управление. – Москва, – 1997. – № 5.

62. Заде, Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений/ Л. Заде – М., – 1976. – 166 с.

63. Замятин, О. В. Технология обогащения золотосодержащих песков / О. В. Замятин, А. Т. Конюкова, Т. Б. Тарасова // Цветная металлургия. Москва, – 1998. – № 2, С.33-34.

64. Золото – партией [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <https://news.rambler.ru/other/35068269/> (дата обращения: 23.10.2016).

65. Золотодобывающая промышленность России [Электронный ресурс]: офиц. сайт – Режим доступа: <https://mining-media.ru> (дата обращения: 13.10.2016).

66. Иванов, В. А. Организационно-экономическое обоснование государственно – частного партнерства в освоении маломасштабных месторождений золота: дис. ...канд. экон. наук: 08.00.05 / Иванов Владислав Александрович. – Москва, 2013. – 208 с.

67. Игнаткин, Ю. А. По диким степям Забайкалья / Ю. А. Игнаткин // «Очерки золота Забайкалья» – Чита. – 1994. – 112 с.

68. Инвестиционные проекты и предложения Забайкальского края России [Электронный ресурс]: офиц. сайт – Режим доступа: <http://www.e-zab.ru/files/925220764929a60.doc> (дата обращения: 13.10.2015).

69. Инвестиционный имидж и инвестиционная привлекательность Забайкальского края России [Электронный ресурс]: офиц. сайт – Режим доступа: <http://www.e-zab.ru/files/5397eb6a25e184/doc>(дата обращения: 02.06. 2016).

70. Информация о параметрах функционирования Инвестиционного фонда Российской Федерации, представленная в разделе «Инвестиционный фонд Российской Федерации» [Электронный ресурс]: офиц. сайт – Режим доступа: <http://www.minregion.ru/OpenFile.ashx/intro.doc?AttachID=3564> (дата обращения: 22.08.2016).

71. Кавчик, Б. К. Обзор Минидраг / Б. К. Кавчик //Изд-во: ОАО Иргиредмет. – Иркутск, – 2006 г.

72. Кавчик, Б. К. История вольноприносительства в России от прошлого века до наших дней [Электронный ресурс]: офиц. сайт – Режим доступа: <https://zolotodb.ru/articles/digger/russia/10793> (дата обращения 08.08. 2015).

73. Кавчик, Б. К. Проблемы существования незаконной добычи и оборота золота в России и пути их решения / Б. К. Кавчик, Р. Б. Кавчик // Доклад на конференции: «Проблемы незаконного оборота драгоценных металлов и драгоценных камней, а также контрабандны ювелирной продукции». – Москва, – 2010.

74. Кавчик, Б. К. Производство золота в России [Электронный ресурс]: офиц. сайт – Режим доступа: <https://zolotodb.ru/news/10922> (дата обращения 02.09. 2017).

75. Кавчик, Б. К. Россыпная золотодобыча в 21 веке/ Б.К. Кавчик // Изд-во ОАО «Золотодобыча» Иргиредмет. –2006. – № 96.

76. Каждан, А. Б. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. Научные основы поисков и разведки: монография / А. Б. Каждан // М.: Недра. – 1984. – 285 с.

77. Казимиров, М. П. Организационно-технический механизм повышения эффективности и конкурентоспособности добычи золота из россыпных и техногенных месторождений: автореф. ... дис. канд. тех. наук: 05.02.22. / Казимиров Михаил Павлович. – СПб., 2002. – 27 с.

78. Калгина, И. С. Модели оценки проектов ГЧП в сфере недропользования / И.С. Калгина // Записки Горного института. ЗабГУ. – Чита. – 2017 г.

79. Кацман, М. Ю. Прогнозная оценка добычи золота в России в 1998 г. Комплексное освоение и экология россыпных и морских месторождений / М. Ю. Кацман, В. Н. Брайко // Юбилейн.межвуз.науч.сб. – М., 1998 г. – С.24 – 28.

80. Кидун, Ю. Ю. Классификация и особенности состава техногенных месторождений золота / Ю. Ю. Кидун // Сб. «Научных трудов, посвященных 70-летию кафедры ЭПГП». М.: МГГУ. – 2001. – С.121-125.

81. Кидун, Ю. Ю. Экономическое обоснование повторной разработки россыпных месторождений золота: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Ю. Ю. Кидун – Москва, 2003. – 149 с.

82. Кириленко, К. И. Рынок золота в России: становление и перспективы развития: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.10 / К. И. Кириленко. – Санкт-Петербург, 2004. –180с.

83. Кисляков, В. Е. Новое оборудование для разработки россыпных месторождений и техногенных накоплений золота / В. Е. Кисляков, В. М. Чустугешев, И. М. Белеев // Материалы конференции «Успехи современного естествознания». Государственная академия цветных металлов. – 2004. № 2. – С. 105 –108.

84. Клинова, М. Государство и бизнес: формы стратегии взаимодействия / М. Клинова // Мировая экономика и международные отношения. – 2006. – № 11. – С. 104–117.

85. Коровина, Ю. А. Способ поиска новых золотых месторождений в Финляндии. / Ю. А. Коровина // Журнал Золотодобыча. – 2007. – № 106.

86. Косова, Е. Г. Депрессивные регионы: проблемы их развития [Электронный ресурс]: офиц. сайт: Режим доступа: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 14.09.2017).

87. Костромин, М. В. Повышение эффективности разработки техногенных и природно-техногенных россыпей / М. В. Костромин, С. Г. Позлутко // Горный журнал. – 1996. – № 9-10. – С.17–21.

88. Костромитинов, К. Н. Оценка эффективности отработки месторождений драгоценных металлов / К. Н. Костромитинов, В. М. Лысков // Изд-во БГУЭП, Иркутск. – 2015. – 530 с.

89. Котенев, В. Н. Совершенствование организационно-экономического механизма функционирования золотодобывающих предприятий (на примере АК "Золото Нерюнгри"): дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. / Котенев Валерий Николаевич. – Москва, 2001. – 178 с.

90. Кошелев, А. Г. Комплексное освоение минерально-сырьевых ресурсов Забайкальского края как фактор устойчивого развития Восточной Сибири и Дальнего Востока [Электронный ресурс]: офиц. сайт –Режим доступа: <http://dvforum.khabkrai.ru/> (дата обращения 13.10.2017).

91. Красковский, А. Б. Нечеткие нейросетевые модели с динамической структурой в интеллектуальных системах анализа данных на многомерных шкалах: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.01. / Красковский Антон Борисович. – Курск, 2011. – 154 с.

92. Круглов, В. В. Интеллектуальные информационные системы: компьютерная поддержка систем нечеткой логики и нечеткого вывода / В. В. Круглов, М. И. Дли // Изд-во: Физматлит. – Москва. – 2002. – 156 с.

93. Кудряшов, В. А. Основы проектирования разработки россыпных месторождений / В. А. Кудряшов, С. В. Потемкин // Изд-во М.: Недра. – 1986.

94. Ларичкин Ф. Д. Методика оценки эколого-экономической эффективности комплексного использования минерального сырья / Ф. Д. Ларичкин, Азим Иброхим, Ю. Г. Глущенко, В. Н. Переин, Т. Е. Алиева // Горный журнал. Москва. –2011. – № 2. – С. 21-24.

95. Ларичкин, Ф. Д. Методические подходы к оптимизации комплексной переработки минерального сырья / Ф. Д. Ларичкин, Азим Иброхим, Ю. Г. Глущенко, В. Д. Новосельцева, Т. Е. Алиева // Журнал Цветные металлы. Москва. – 2011. – № 4. – С. 20–23.

96. Ларичкин, Ф. Д. Эволюция и формирование современной парадигмы (модели) комплексного использования минерального сырья / Ф. Д. Ларичкин // Вестник Кольского научного центра РАН. – 2012. – № 4 (11). – С. 1-14.

97. Ларичкин, Ф. Д. Методические подходы к факторному анализу изменений параметров горнопромышленного производства / Ф.Д. Ларичкин // Записки

Горного института «Организационно-экономические механизмы и информационные системы в минерально-сырьевом комплексе». – СПб.: ФГБОУ ВПО НМСУ «Горный». – 2014. – т. 208. – С. 132–138.

98. Латышева, М.А. Организационно-экономические проблемы освоения мелких россыпных месторождений золота / М. А. Латышева // Вестник Забайкальского горного колледжа. – 2011. – № 4. – С. 93-96.

99. Латышева, М. А. Туризм с добычей россыпного золота как один из способов решения социально-экономических задач регионов России / В. В. Глотов, М. А. Латышева // Сборник научных трудов «Современные технологии освоения минеральных ресурсов» – Красноярск: СФУ. – 2011. – С.510-514.

100. Латышева, М. А. Экономико-организационный механизм вовлечения в эксплуатацию непромышленных золотоносных россыпей / В.В. Глотов, М.А. Латышева // «Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал)». – 2015. – № 4. – с. 306 – 314.

101. Латышева, М. А. Перспективы и проблемы освоения маломасштабных непромышленных золотоносных россыпей / В.В. Глотов, М.А. Латышева // Вестник ЗабГУ. – Чита: изд-во ЗабГУ. – 2016. – Т.22. № 6. – С.14 – 21.

102. Латышева, М. А. Перспективы и способы освоения непромышленных золотоносных россыпей Забайкальского края / М. А. Латышева // Сборник Статей «Международной научно-практической конференции «Управление экономическими системами: стратегическое планирование развития региона». Чита: ЗабГУ, 2015. – с.124-130.

103. Латышева М.А. Особенности и специфика вовлечения в хозяйственный оборот непромышленных золотоносных россыпей Забайкальского края / А. Ф. Шуплецов, М. А. Латышева, В. Ю. Буров // Всероссийской научно-практической конференции. Развитие российского общества: проблемы и перспективы. Иркутск. БГУ. – 2016.

104. Латышева М. А. К вопросу об эффективности регионального механизма освоения непромышленных золотоносных россыпей / А. Ф. Шуплецов, М. А. Ла-

тышева // Доклад 2-ой Всерос. конф. «Активизация интеллектуального и ресурсного потенциала регионов: новые возможности для менеджмента компаний» – Иркутск. – 2016.

105. Латышева, М.А. Особенности маломасштабных непромышленных россыпей Забайкальского края / М. А. Латышева // Сборник материалов XX Международной научно-практической конференции «Конкурентоспособность субъектов хозяйствования в условиях новых вызовов внешней среды: проблемы и пути их решения» – Екатеринбург, изд-во: УГГУ. 2017. – С.267-272.

106. Латышева, М.А. Исторический опыт добычи россыпного золота в Забайкальском крае / М.А. Латышева, С.С. Рязанцев // Статья в сборнике конференции «45 научно-практическая конференция Института Геологии и Горного Дела, Монгольского Государственного Университета науки и технологии» Монголия, г. Улаанбаатар. – 2017 г. – С.125-129.

107. Латышева, М. А. Вольнопринositельство – исторический опыт и современное состояние / М. А. Латышева, Ю. М. Овешников, С.С. Рязанцев // Сборник статей XVII Международная научно-практическая конференция «Кулагинские чтения: техника и технологии производственных процессов» – Чита: ЗабГУ. – 2017. – С. 84–87.

108. Латышева М.А. Малое горное предпринимательство: монография / В.В. Глотов, О.В. Постникова, М.А. Латышева // Чита изд-во: ЗабГУ, 2017. – 403с.

109. Латышева, М. А. Незаконный оборот драгоценных металлов»: Криминологический и экономический аспекты / А. М. Смирнов, А. Ф. Шуплецов, Я. А. Суходолов, М. А. Латышева, Ю. А. Скоробогатова // Всероссийский криминологический журнал. Иркутск (БГУ). – 2017. – № 4. – С. 761–766.

110. Латышева, М. А. Добыча полезных ископаемых как фактор социально-экономического развития Забайкальского края / О. А. Баранова, О. Ю. Лемент, Л. Н. Медведева, М. А. Латышева // Сборник статей всероссийской научно-практической конференции «Управление экономическими системами стратегическое развитие региона. Проблемы и решения». – Чита, ЗабГУ, –2017. – С. 51-58.

111. Латышева, М.А. Разработка механизма развития предпринимательства в области освоения малоэффективных золотоносных / А. Ф. Шуплецов, М. А. Латышева // Электронный сборник материалов 4-ой Всероссийской научно-практической конференции «Активизация интеллектуального и ресурсного потенциала регионов», 17 мая 2018 г. (БГУ, Иркутск), Иркутск. Изд. БГУ. – 2018.

112. Латышева, М.А. Аппарат теории нечётких множеств как инструмент оценки потенциала малоэффективных золотоносных россыпей / М. А. Латышева // научн. журнал Евразийский союз ученых (ЕСУ). – № 8(53) часть 4. – Москва. – 2018. – С. 33-35.

113. Латышева, М.А. Особенности социально-экономического развития российской горнодобывающей промышленности / М. А. Латышева // научн. Журнал Синергия Наук. – № 27. – Москва – 2018. – С. 40-45.

114. Латышева, М. А. Роль государства в освоении малоэффективных золотоносных россыпей / М. А. Латышева // Экономика: вчера, сегодня, завтра – 2018. – № 10. ISSN 2222-9167.

115. Латышева М. А. Экономический потенциал освоения малоэффективных золотоносных россыпей Забайкальского края: проблемы и эффективные направления развития местной экономики / М. А. Латышева, А. Ф. Шуплецов // Baikal Research Journal. – 2018. – Т. 9, № 4. – DOI: 10.17150/2411-6262.20.

116. Левин, В. И. Новое обобщение операции над нечеткими множествами /В. И. Левин // «Известия рос. академии наук. Теория и системы управления». – 2000. – № 1. С.143–146.

117. Леоненков, А. В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzy TECH / А. В. Леоненков // Изд-во: БХВ-Петербург, СПб. – 2005. – 736 с.

118. Лешков, В. Г. Российское золото. Государственная и старательская добыча (1719 – 2007 гг) / В. Г. Лешков // Изд-во: Горная книга. – Москва, – 2008. – 206 с.

119. Локерман, А. А. Россыпные месторождения золота (Из истории одного открытия) / А. А. Локерман // Изд-во: Знание - Москва, – 1977. – 50 с.

120. Лускатова, О. В. Оценка экономической устойчивости горного предприятия при управлении комплексов рисков: дис. ... док. экон. наук: 08.00.05 / Лускатова Ольга Владимировна. – Москва, 2004. – 250 с.

121. Лхамгэрэл, Т. Экономическая оценка месторождений золота в системе управления недропользованием: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / ЛхамгэрэлТумур. – Москва, 2006 г. – 155 с.

122. Лыгин, А. М. Управление проектами по государственному изучению недр / А. М. Лыгин, В. Ю. Татаринов, З. М. Назарова, В. Т. Борисович // Известия УГГУ. Екатеринбург. – 2018. – №1 (49).

123. Масалович, А. Нечеткая логика в бизнесе и финансах [Электронный ресурс]: офиц. сайт: Режим доступа: www.tora-entre.ru/library/fuzzy/fuzzy (дата обращения 22.10.2017).

124. Масс, П. Критерии и методы оптимального определения капиталовложений / П. Масс // Изд-во: Статистика. Москва. – 1971. – 503 с.

125. Махненко, П. А. Методология математического моделирования и анализа процессов управления организационными изменениями: дис. ... док. экон. наук: 08.00.05 / Махненко П. А. – Москва, 2017. – 328 с.

126. Меламед, И. И. Основные подходы к развитию Дальнего Востока и Прибайкалья / И. И. Меламед, А. А. Дягилев, М. А. Авдеев // Изд-во: Современная экономика и право. – Москва – 2010 г.

127. Месторождения золота России [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://www.garshin.ru> (дата обращения: 20.03. 2018г.).

128. Методика определения экономической эффективности внедрения новой техники, модернизации и автоматизации производственных процессов в промышленности // Изд-во АН СССР. – Москва – 1963 г. – 47с.

129. Методические рекомендации по применению Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Россыпные месторождения. Утверждены распоряжением МПР России от 05.06.2007 г. – № 37-р. – 66 с.

130. Мирзеханов, Г. С. Оценочные критерии ресурсного потенциала техногенных образований россыпных месторождений золота Дальнего Востока России / Г. С. Мирзеханов // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. Хабаровск. – 2004. № 1. Выпуск 23.

131. Мирзеханов, Г. С. Условия формирования, принципы прогноза и оценки ресурсов техногенных образований отработанных россыпей золота: на примере юга Дальнего Востока: дис. ... док. геол. – минер. наук: 25.00.11 / Мирзеханов Гаджи Сиражудинович. – Хабаровск, 2005. – 256 с.

132. Моссаковский, Я. В. Практикум по оценке экономической эффективности инвестиционных проектов / Я. В. Моссаковский, Ж. К. Галлиев // Учеб. пособ. МГГУ. – 1995. – 60 с.

133. Моссаковский, Я. В. Оценка экономической эффективности внедрения новой техники на горнодобывающих предприятиях / Я. В. Моссаковский // Учеб.-метод. пособие Моск. гос. горн. ун-т. - М.: МГГУ, 1994. – 145 с.

134. Мунгалов, Н. Н. Ленские золотые прииски (1846-1920 гг.): исторический очерк / Н. Н. Мунгалов // Иркутск: ООО «Репроцентр А1». – 2006. – Кн.1,2. – 160 с.

135. Назарова З.М. Роль теоретических исследований для формирования и оценки экономической политики в сотрудничестве бизнеса и государства / З.М. Назарова //Сборник: Ученые записки Нижний Новгород.– 2016.– С.–518-522.

136. Назарова, З. М. Использование концессионного механизма для разработки труднодоступных месторождений полезных ископаемых / З. М. Назарова, Ю. А. Леонидова // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка.– 2017.– № 2.– С. 82-87.

137. Назарова, З.М. Состояние минерально-сырьевой базы благородных металлов России и их роль в современной экономике / В.Т. Борисович, В. И. Иванов, З.М. Назарова // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. – 2018.– № 2. – С. 59-64.

138. Непромышленная добыча золота в разных странах [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <https://zolotodb.ru/articles/foreign/10433> (дата обращения: 04.2015).

139. Никулина, О. В. Инновационный подход к управлению инвестиционными проектами предприятий золотодобывающей промышленности» / О. В. Никулина, К. А. Понкратова // «Региональная экономика: теория и практика». – 2016. – № 5. – 428 с.

140. Новожилов, В. В. Проблемы измерения затрат результатов при оптимальном планировании / В. В. Новожилов // М.: Экономика. – 1967. – 367 с.

141. Нормы технологического проектирования горнорудных предприятий цветной металлургии с открытым способом разработки / ВНТП 35-86 // Минцветмет СССР. – 1986. – № 89.

142. О льготах по налогам и сборам старателям [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://istmat.info/node/23151> // (дата обращения: 10.05.2015)

143. О свободном обращении шлихового золота // «Вестник золотопромышленности и горного дела» Томск. – 1901. – № 9. – С. 151.

144. Общие сведения в Забайкальском крае [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://nesiditsa.ru/region/zabaykalskiy-kray/> (дата обращения: 17.12. 2017).

145. Опрышко, Д. С. Обоснование рациональной технологии разработки малых континентальных россыпных месторождений золота: дис. ... канд. техн. наук: 25.00.22. / Опрышко Денис Сергеевич– СПб, 2007. – 212 с.

146. Опрышко, Д. С. Освоение россыпных месторождений средствами малой механизации / Д. С. Опрышко // Записки Горного института. Москва. –2004. – № 2.

147. Орлянкина, Е. К. Унитарное предприятие как субъект гражданского права: дис. ...канд. юр. наук: 12.00.03. / Е. К. Орлянкина – Ростов, 2003 г. – 165 с.

148. Осовский, В. А. Механизм вовлечения в освоение малорентабельных месторождений нефти: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. / Осовский Владислав Андреевич. – СПб., 2012 г. – 125 с.
149. Панина, Т. Ю. Комплексная технолого-экономическая оценка эффективности разработки месторождений россыпного золота: дис. ...канд. экон. наук: 08.00.05./ Панина Татьяна Юрьевна. – Иркутск – 2016 – 130 с.
150. Партнерство государственного и частного секторов Аналитическая записка, составленная Немецкой экономической группой в Беларуси. Исследовательский Центр ИПМ, 2013.[Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://research/by/pdf/2007r01.pdf> (дата обращения: 13.12.2016).
151. Перспективы развития добычи золота в Забайкальском крае [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <https://prodragmetally.ru/o-zolote/dobycha/v-zabajkalskom-krae.html>(дата обращения 05.12.2017).
152. Петросов, А. А. Стратегическое планирование, прогнозирование, экономические риски горного производства / А. А. Петросов //Уч. пособ. Изд-во: МГГУ. Москва. – 2009. – 684 с.
153. Петросов, А. А. Экономика и организация разработки месторождения золота артелями старателей / А. А. Петросов, А. В. Фефелов //Уч. пособ. – Изд-во: МГГУ. – 2004. – с. 342.
154. Петросов, А. А. Перспективы повторной разработки техногенных россыпных месторождений золота // А. А. Петросов, А. В. Фефелов, Ю. Ю. Кидун // Уч. пособ. – Изд-во: МГГУ. – 2002 г. – с. 402.
155. Пилипенко, И. Использование анализа затраты-выгоды для оценки эффективности государственных инвестиционных проектов / И. Пилипенко // Вопросы экономики. – 2011. – № 11. – С. 57–58.
156. Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства/ IV Международная Научная Экологическая Конференция // Краснодар, – Кубанский гос. агроуниверситет, 2015. – Ч. I. – 810 с.; Ч. II. – 787 с.

157. Протосеня, А. Г. И др. Математические методы и модели в планировании и управлении горным производством / А. Г. Протосеня // М.: Недра. – 1985 г.

158. Рагулина, А. В. Человек (физическое лицо) как субъект преступления / А. В. Рагулина, Б. А. Спасенников // «Черные дыры в российском законодательстве». – 2003, – № 2. – С. 323–327.

159. Разработка россыпных месторождений. Горная энциклопедия: В 5 т. / гл. ред. Е. А. Козловский - Москва: Сов. энцикл., 1984-1991.

160. Рат, Й. Соглашение о разделе продукции: анализ правового регулирования отношений в сфере реализации в РФ / Й. Рат // Изд-во: ВолтерсКлувер. – Москва, 2008 . – 288с.

161. Резниченко, С. С. и др. Экономико-математические методы и моделирование в планировании и управлении горным производством / С. С. Резниченко, М. П. Подольский, А. А. Ашихмин // Изд-во: Недра, Москва. –430 с.

162. Резниченко, С. С. Многокритериальная оптимизация задач организации, планирования и управления горным производством/ С. С. Резниченко // М.: МГИ, 1989. – 90 с.

163. Руководство о приёме вольноприносительского золота [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <https://zolotodb.ru/news/10552> / (дата обращения: 15.06.2014).

164. Русская Ювелирная Сеть - Информационно-аналитическое агентство [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://www.jewellernet.ru> (дата обращения 26.01.2015).

165. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы/ Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. // Изд-во: Горячая линия – М., 2007. – 452 с.

166. Свидетельство государственной программы для ЭВМ № 2016614552 «Выбор направления освоения непромышленных россыпей» / М. А. Латышева, В. В. Готов // 26.04.2016 г.

167. Сводный отчетный баланс запасов по Забайкальскому краю на 01.01.2018 г. // Дополнительные сведения ФБУ Забайкальский филиал ТФГИ по СФО. Годовые отчеты: золото. – Чита. – 2018.

168. Секисов, Г. В. Перспективность освоения малых и весьма малых золоторудных месторождений в Восточно-Российском регионе / Г. В. Секисов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: МГГУ. – 2007. – № 15 – С.66-76.

169. Секисов, Г. В. Типы маломасштабных месторождений дальневосточного региона и основные направления их рационального освоения / Г. В. Секисов, А. А. Соболев, Е. В. Нигай // Горный информационно – аналитический бюллетень. – М.: МГГУ. – 2011. – № 2. – С. 192-200.

170. Сибирские старатели выходят из подполья [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <https://www.pravda.ru/economics/rules/> (дата обращения 27.11.2018).

171. Скоробогатова, Ю. А. Развитие механизма обеспечения ресурсами системы общего образования в регионе: дис. ...канд. экон. наук: 08.00.05. / Скоробогатова Юлия Александровна. – Иркутск, 2008 – 221с.

172. Современный экономический словарь под ред. Б. А. Райзберга // Изд-во: ИНФРА – Москва. – 1997. – С.326.

173. Соловьев, М. М. Проблема эффективности государственно-частного партнерства / М. М. Соловьев // Труды Четвертой м/ж конф. по проблемам управления. Учреждение РАН Институт проблем управления им В. А. Трапезникова. Москва. – 2009. – С. 14-30.

174. Союз золотопромышленников России [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://goldminingunion.ru> (дата обращения: 27.07.2017).

175. Срок окупаемости проекта [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <http://www.delasuper.ru> (дата обращения: 12.06.2017).

176. Сурков, А. В. О возможности анализа «затраты-выгоды» на примере инвестиций [Электронный ресурс]: офиц. сайт – Режим доступа: https://www.hse.ru/data/427/808/1238/surkov_cba08.pdf (дата обращения: 1.10.2017).

177. Сценарии развития Восточной Сибири и Дальнего Востока в контексте политической и экономической динамики Азиатско-Тихоокеанского региона // Аналитич. доклад – Мск – Иркутск Байк. м/ж бизнес-школа ИРГУ, 2011 – 103 с.

178. Тальгамер, Б. Л. Оценка техногенных россыпей и методов определения их запасов / Б. Л. Тальгамер, В. В. Чемезов // Вестник ИрГТУ. – 2012. – № 12 (71).

179. Таракановский, В. Н. и др. Старатели России / В. Н. Таракановский // Изд-во: ООО «Золотой стандарт». Москва. – 2009.

180. Толмачев, А. Г. Экономическое обоснование развития предприятий россыпной золотодобычи на основе формирования системы проектного финансирования: дис. ...канд. экон. наук.: 08.00.10. / Толмачев Артем Геннадьевич – Москва, 2010 – 135 с.

181. Трубецкой, К. Н. К развитию малого горного предпринимательства в России / К. Н. Трубецкой, М. Е. Певзнер // Горный журнал. 2002. – № 3. – С.8.

182. Унитарное предприятие [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения: 04.09.2017).

183. Харитонов, П. В. Оценка и планирование нематериальных ресурсов роста рентабельности промышленной организации: дис. ...канд. экон. наук: 08.00.05. / Харитонов Полина Викторовна. – Иркутск, 2013 – с.174.

184. Чайников, В. В. Принципы, факторы и показатели геолого-экономической оценки месторождений полезных ископаемых в социально-ориентированной экономике / В. В. Чайников, З. М. Назарова, Д. Г. Лапин, Ю. С. Малютин // Маркшейдерия и недропользование. – 2013. – № 4 (66). – С. 35-40.

185. Чечеткин В. С. Природные ресурсы Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа / В. С. Чечеткин, Ю. Ф. Харитонов // Изд-во: Агентство РИП. – Иркутск. – 2002. – 150-153 с.

186. Шевчук, Г. А. Перспективы развития и освоения МСБ юго-востока Забайкалья / Г. А. Шевчук // Горный журнал. – 2010. – № 5. – С. 34-35.

187. Шило, Н. А. Основы учения о россыпях / Н.А. Шило // Изд-во: Наука, М.: 1981. – 384 с.

188. Шилов, Н. А. Учение о россыпях/ Н. А. Шило // Изд-во: Даль-наука, Владивосток – 2002. – 575 с.
189. Шинкаренко, Н. К. Реструктуризация социо-эколого-экономических систем в добывающих отраслях региона: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Шинкаренко Нина Константиновна. – Мурманск, 2012- с. 134.
190. Шуплецов А. Ф. Экономика инвестиции и инновационная деятельность на предприятии, фирме / А. Ф Шуплецов, Н. М. Зубарев, С. Н. Мозулев, Ю. С. Мозулева, Ю. А Шуплецова и др. // Учеб. Под редакцией А. Ф. Шуплецова. - Иркутск: Изд-во БГУЭП. – 2005. – 744 с.
191. Электронный архив журнала "Русский предприниматель". Аналитическое обозрение «Тенденции». – 2004. - № 1.[Электронный ресурс]: офиц. сайт. – Режим доступа / www.ruspred.ru. (дата обращения 24.04.2018).
192. Юргенсон, Г. А. Геологические исследования и горнопромышленный комплекс Забайкалья. История, современное состояние, проблемы, перспективы развития: монография / Г. А. Юргенсон, В. С. Чечеткин, В. М. Асосков // Новосибирск: Наука, сиб.изд. РАН. – 2001. – 547 с.
193. Яворский, О. Б. экономическая безопасность предприятий по производству и переработке драгоценных металлов и её обеспечение органами внутренних дел (организационно-экономический аспект): дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. / Яворский Олег Борисович. – Москва, 2011, 177с..
194. Ястребинский, М. А. Разработка экономико-технологической классификации вторичных ресурсов, содержащих цветные драгоценные металлы и редкоземельные элементы / М. А. Ястребинский // Горный информационно-аналитический бюллетень, М.: 2013. – №1. – С. 319-328.
195. Ястребинский, М. А., Назарова З. М., Маутина А. А. Промышленные комплексы по освоению минерально-сырьевых ресурсов - основа построения эффективной структуры экономики дальневосточного региона / М. А. Ястребинский, З. М. Назарова, А. А. Маутина // ГИАБ. 2014. № 5. С. 315-322.
196. Baumol W. J., Quandt R. E. Investment and discount rates capital rationing: a programming approach // Econ. J. 1967. Vol. 75. P. 317-329.

197. Jager. R. Fuzzy logic in control / R. Jager [S.I.:s.n.]. III. This is technische university it Delft. Withindex, ref. With summary in Dutch, 1995. 313 p.] c.116.
198. KoskoB. Fuzzy systems as universal approximates / IEEE Transactions on Computers, vol. 43, No. 11, November 1994. – P. 1329-1333.
199. Thurow L. The Failure of Education as an Economic Strategy // The American Economic Review. May.-1982.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Применение и ограничения технологий освоения объектов малоэффективных россыпей

Наименование технологии	Область применения	Климатический фактор	Природный фактор	Технологический фактор m_t^1	Наличие объектов инфраструктуры ²	
					дороги	ЛЭП
Индивидуальный старательский труд (лопата, лоток)	Все виды малоэффективных россыпей	Умеренно-континентальный климат, континентальный климат, резко-континентальный климат	Степная зона, зона смешанных лесов, лесная, лесотундра, зона тайги	$\leq 1,5$ м	б/о*	б/о*
Малая механизация (создание мини-артели)						
мини драга	аллювиальные косовые и мелкозалегающие, современные аллювиальные шлейфы;	Умеренно-континентальный климат, континентальный климат, резко-континентальный климат	Степная зона, зона смешанных лесов, лесная	$\leq 1,5$ м	≤ 10 км	≤ 10 км
мини-промприбор	аллювиальные россыпи, все виды отвалов, элювиальные россыпи, хвосты, все виды целиков и плотиков, современные аллювиальные шлейфы;	Умеренно-континентальный климат, континентальный климат, резко-континентальный климат	Степная зона, зона смешанных лесов, лесная	$\leq 1,5$ м	≤ 10 км	≤ 10 км
мини-шлюзы	аллювиальные россыпи, все виды отвалов, элювиальные россыпи, хвосты, все виды целиков и плотиков, современные аллювиальные шлейфы;	Умеренно-континентальный климат, континентальный климат, резко-континентальный климат	Степная зона, зона смешанных лесов, лесная	$\leq 1,5$ м	≤ 10 км	≤ 10 км
металлодетекторы	элювиальные, все виды плотиков и хвостов, современные аллювиальные шлейфы;	Умеренно-континентальный климат, континентальный климат, резко-континентальный климат	Степная зона, зона смешанных лесов, лесная	$\leq 1,5$ м	≤ 10 км	≤ 10 км

Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ 1

мини-модуль Кислякова	пролювиальные, все виды отвалов, современные аллювиальные шлейфы.	Умеренно-континентальный климат, континентальный климат, резко-континентальный климат	Степная зона, зона смешанных лесов, лесная	$\leq 1,5$ м	≤ 10 км	≤ 10 км
Туризм	Все виды малоэффективных россыпей.	Умеренно-континентальный климат, континентальный климат, резко-континентальный климат	Степная зона, зона смешанных лесов, лесная	$\leq 1,5$ м	≤ 10 км	≤ 10 км

Источник: составлено автором на основе данных, полученных в Территориальном Фонде недр и личной консультации с ведущим геологом ФГУП «Читагеологоразведка» Л. Ф. Оськиным.

m_t^1 – мощность торфов (толщина пустой породы), метров;

² – ограничение по объектам инфраструктуры: дорога - ≤ 10 км (с учетом строительства 1 км) свыше 10 км экономически нецелесообразно (т.к. высокие затраты 1 км $\approx$ 250 тыс.руб.); ЛЭП ≤ 10 км (с учетом строительства 1 км) свыше 10 км экономически целесообразно будет использовать ДЭС (т.к. высокие затраты 1 км $\approx$ 200 тыс.руб.);

б/о* - ограничение по применению индивидуальный старательский труд не выявлено.

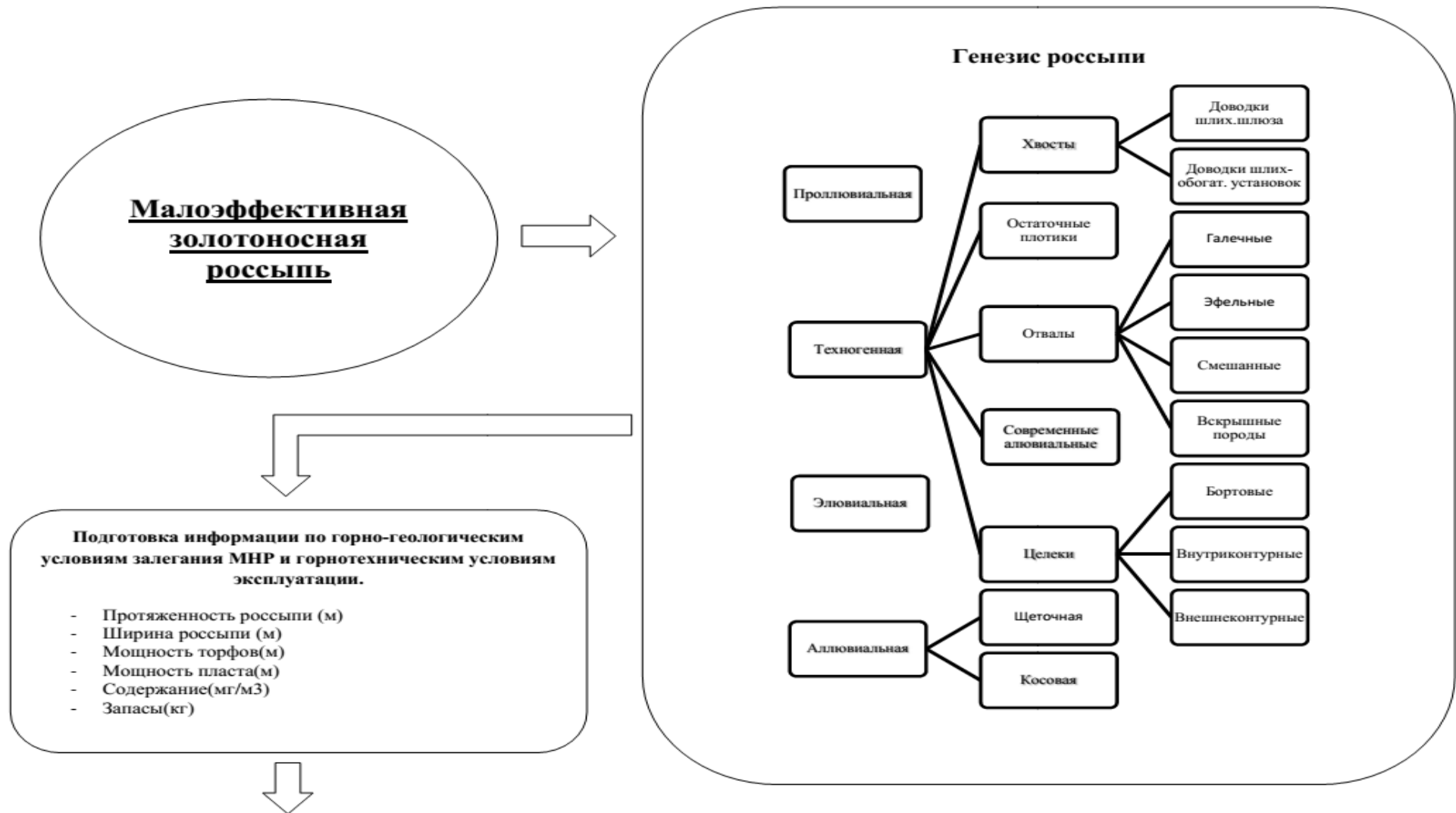
ПРИЛОЖЕНИЕ 2

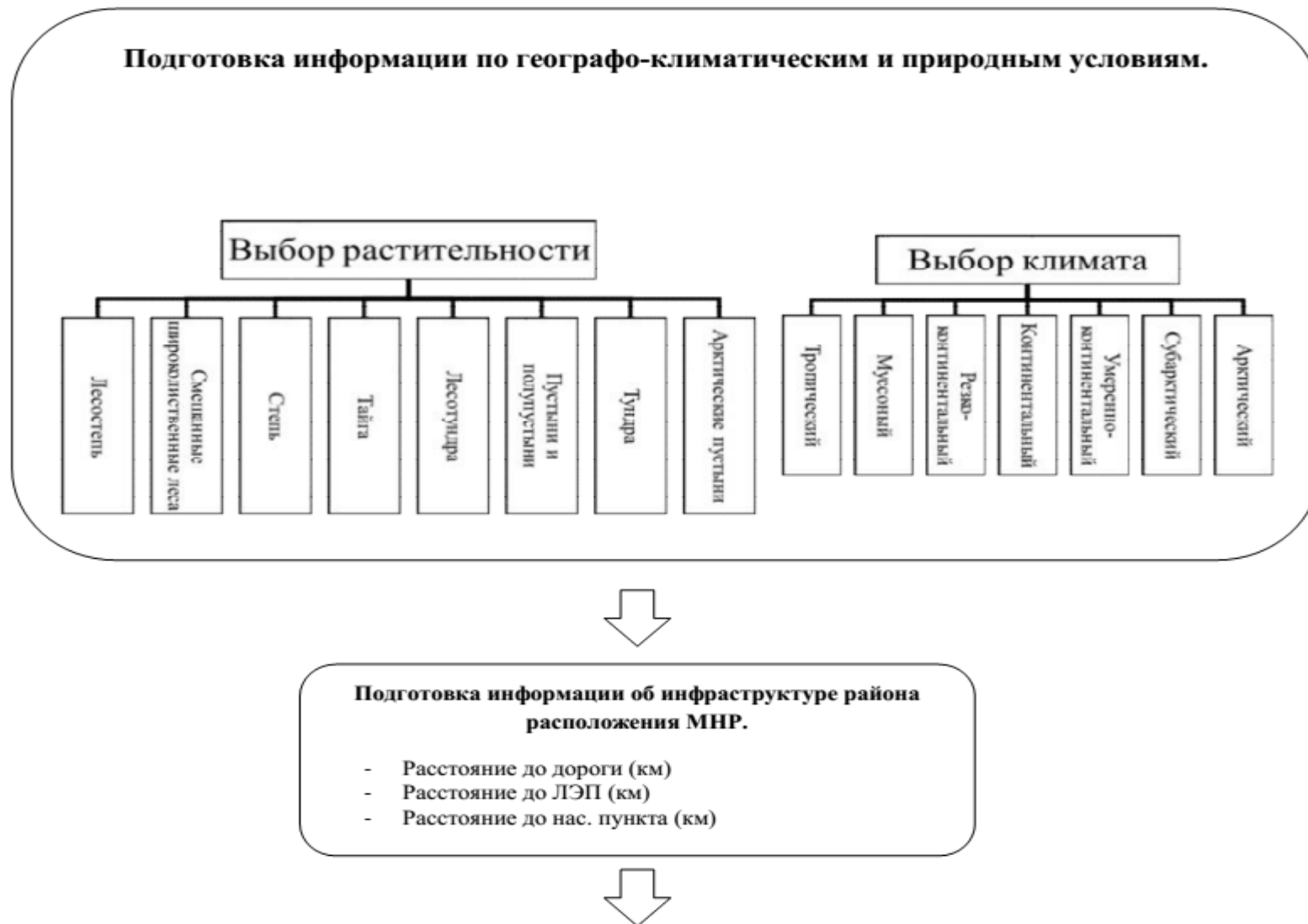
Виды оборудования для освоения малоэффективных золотоносных россыпей и их примерная стоимость

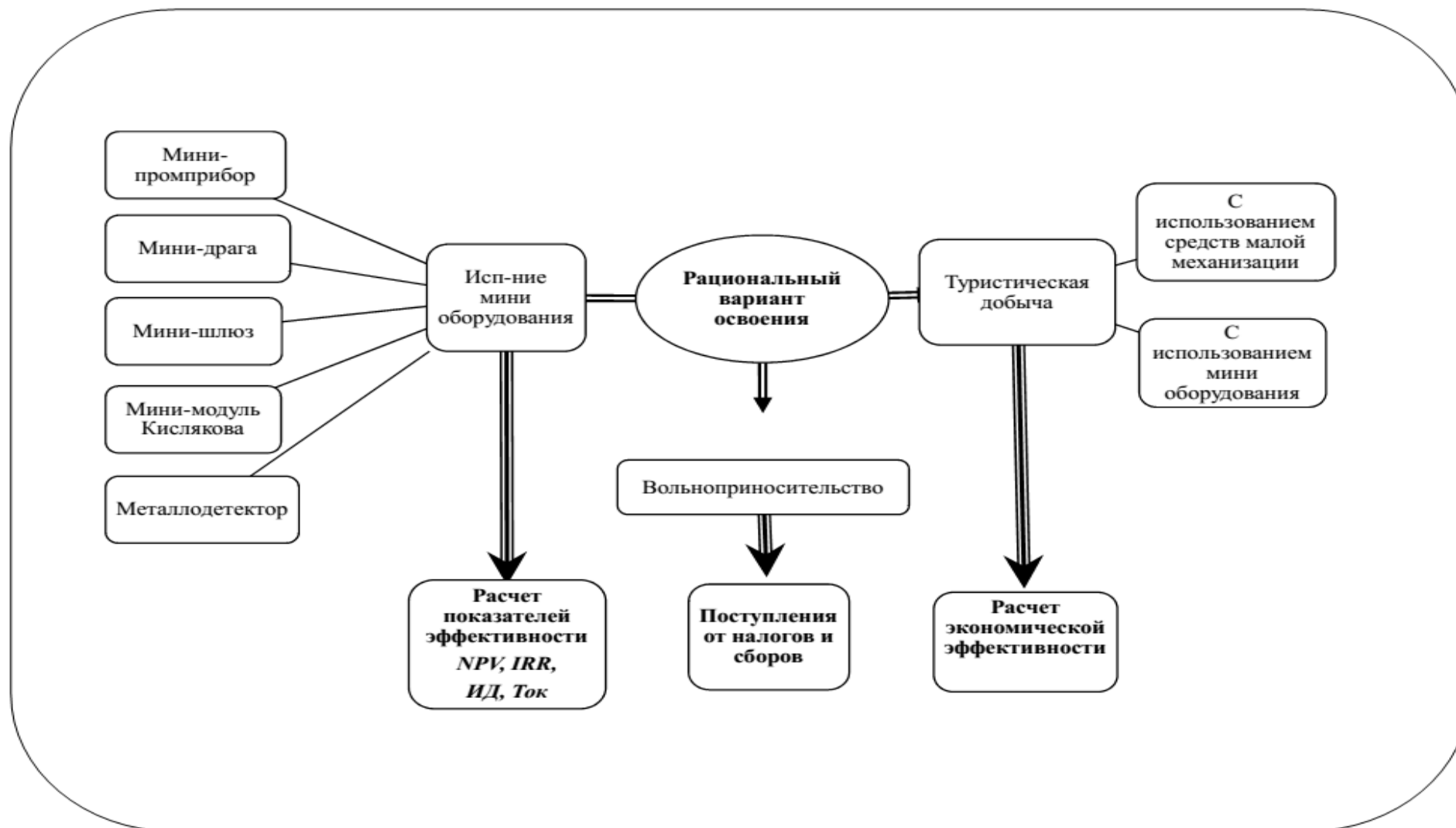
Наименование оборудования	Область применения	Производительность, тыс.м ³	Стоимость, р.	Технологические потери, дол.ед.
Мини драга	Косовые и мелкозалегающие, техногенные россыпи	120	800 000	0,89
Мини-промприбор	Геологоразведка россыпей, промывка отвалов	60	500 000	0,89
Мини-шлюзы	Промывка и гравитационное извлечение золота	18	110 000	0,89
Металлодетекторы	Богатые участки: гнезда, рудные столбы.	-	200 000	
Мини-модульный комплекс со шнековым оборудованием	Освоение ранее отработанные участки россыпей	255	2 000 000	0,89

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Блок-схема алгоритма компьютерной программы по выбору способа освоения малоэффективной россыпи







Источник: составлен автором.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

**Варианты технологий применимые для освоения
малоэффективных золотоносных россыпей**

$X_{1...n}$ - варианты индивидуального старательства (1 чел.), в данной работе:	
X_1 – 1 работник с мини-драгой (аренда); X_2 - 1 работник с мини-промприбором (аренда); X_3 - 1 работник с мини-модулем г. Красноярск (аренда); X_4 - 1 работник с мини-драгой (аренда) + промприбор;	} на одном участке $S = 2500 \text{ м}^2$
$X_{n...m}$ – варианты бригадного старательства (2, 3, 4 чел.), в данной работе:	
X_5 – 2 работника с комплексом высокопроизводительной техники X_6 – 3 работника с комплексом высокопроизводительной техники X_7 – 4 работника с комплексом высокопроизводительной техники	на 1-ом участке на 2-х участка на 3-х участках
X_{m-k} – варианты кооперативного старательства (≤ 5 чел.), в данной работе:	
X_{10} – кооператив 5 работников с комплексом высокопроизводительной техники; X_{11} - кооператив 10 работников с комплексом высокопроизводительной техники; X_{12} - кооператив 5 работник с комплексом высокопроизводительной техники;	на 3-х участках на объекте $S = 0,15 \text{ км}^2$ на 4-х участках

Источник: составлено автором.