

**ТЕХНОЛОГИЯ СОНОХИМИЧЕСКОЙ
АКТИВАЦИИ ФЛОТОРЕАГЕНТОВ,
АДАПТИРОВАННАЯ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ
КАЛИЙНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

БИЗНЕС-ПЛАН

Составитель:

Буров Владимир Евгеньевич

г. Пермь, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. РЕЗЮМЕ	4
2. ОПИСАНИЕ КОМПАНИИ	9
2.1 Информация о компании	9
2.2 Информация об учредителях.....	9
2.3 Стратегические цели на период планирования	10
2.4 Информация о технологии	12
2.5 Бизнес-модель.....	12
3. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
3.1 Предпосылки	16
3.2 Сущность технологии	16
3.3 Уникальность и преимущества	17
3.4 Патентная охрана ИС.....	19
4. АНАЛИЗ РЫНКА	20
4.1 Анализ отрасли и тенденций на рынке.....	20
4.1.1. Общий анализ минеральных удобрений.....	20
4.1.2. Анализ рынка калийных удобрений в РФ	22
4.1.3. Анализ рынка ключевого производителя хлористого калия в РФ – ПАО «Уралкалий»	23
4.1.4. Тенденции на рынке хлористого калия.....	24
4.1.5. Ёмкость целевого рынка	25
4.2 Анализ покупателей, описание целевых сегментов.....	27
4.3 Анализ конкурентов.....	29
4.4 Уникальные конкурентные преимущества.....	31
5. ПЛАН МАРКЕТИНГА.....	33
5.1 Товарная политика.....	33
5.1.1. Основные продукты	33
5.1.2. Дополнительный сервис.....	34
5.1.3. Послепродажное обслуживание	34
5.2 Ценовая политика	34
5.2.1. Цена	34
5.2.2. Условия оплаты.....	35
5.3 Система сбыта.....	36

5.4 Продвижение	36
6. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ ПЛАН	37
6.1 Календарный план реализации проекта	37
6.2 Инвестиционный план	39
6.3 Организационная структура. Персонал	43
6.4 Команда управленцев и исполнителей	45
7. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПЛАН.....	47
7.1 Описание процесса создания технологий	47
7.2 Месторасположение.....	47
7.2 Оборудование	47
7.4 Материалы, сырьё, дополнительное оборудование. Политика поставок	49
8. ФИНАНСОВЫЙ ПЛАН	53
8.1 Прогнозы инфляции, изменения курсов валют	53
8.2 Система налогообложения	54
8.3 Источники финансирования, их стоимость и условия возврата	55
8.4 Бюджет движения денежных средств (БДДС)	55
9. АНАЛИЗ РИСКОВ.....	59
10. ПОКАЗАТЕЛИ ФИНАНСОВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА.....	60
Приложение 1. Прототип технологии	62
Приложение 2. Научные публикации по тематике разработки	63
Приложение 3. Упоминания в СМИ о разработке	66

1. РЕЗЮМЕ

БИЗНЕС-ПЛАНА ПО РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО И ЭКОНОМИЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ

Название организации: УРАЛХИМТЕХ

Организационно-правовая форма: ООО, код ОКОПФ 12300

Форма собственности: частная собственность, код ОКФС 16

Средняя численность работников за последние 6 месяцев: 3

Уставный капитал: 11 000 руб

Контактные данные: 614015, Пермский край, г.о. Пермский, г. Пермь, ул. Монастырская, дом 101, кв. 54. Телефон: +7 909 0587590

Р/счёт: 40702810202500101044

Руководитель проекта: Буров Владимир Евгеньевич, аспирант кафедры «Химические технологии» ФГАОУ ВО «ПНИПУ», аспирант School of Municipal and Environmental Engineering, Harbin Institute of Technology. Предыдущее место работы: ассистент кафедры «Химия и биотехнология» ФГАОУ ВО «ПНИПУ» (2021 г.); соучредитель и генеральный директор ООО УРАЛХИМТЕХ (с 2021 г.).

Целью проекта является разработка технологий для эффективной и экономичной флотации калийных руд, предназначенных для горно-обогатительных предприятий калийной промышленности Пермского края.

Компания ООО УРАЛХИМТЕХ зарегистрирована 1 июня 2021 г. Созданная на базе ведущего инженерного вуза РФ – ФГАОУ ВО «ПНИПУ», компания проводит научные исследования и разработки в области рационального недропользования (приоритетное направление развития РФ). Благодаря расположению в ПНИПУ (кафедра Химические технологии), компания имеет доступ к оборудованию мирового уровня, которое необходимо для успешной реализации проекта.

Ключевыми сотрудниками являются:

1. Соучредитель компании (50% доли) и генеральный директор – Буров Владимир Евгеньевич.
2. Соучредитель компании (50% доли) и научный руководитель проекта – Пойлов Владимир Зотович, доктор технических наук, профессор, автор более 80-и патентов и АС, заслуженный работник высшего образования.
3. Инженер – Чернышев Алексей Владимирович, аспирант специальности «Технология неорганических веществ», стаж производственных практик на флотофабрике ПАО «Уралкалий» более 4-х лет.

Калий – один из важнейших элементов, как для природы в целом, так и для человека в отдельности. Калийные соли, так же как азот и фосфор, активно усваиваются растениями, и поэтому используются в составе удобрений. Калий способен переносить тепло, благодаря чему входит в состав элементов атомных установок. Разнообразные калийные соединения применяются для различных целей в медицине, выполняют прикладные функции в промышленности. Калий входит в состав клеток любого живого организма, и без должного его количества невозможно нормальное функционирование клеточных систем.

По всем прогнозам потенциал РФ в сфере добычи и сбыта калия огромен. Одно из крупнейших в мире месторождений солей калия – Верхнекамское месторождение – находится на территории Пермского края, в котором активно добывается ключевой продукт. Структура экспортных поставок по странам-потребителям достаточно стабильна, основные импортёры отечественных калийных удобрений: Китай, Бразилия, Индия и Япония, на их долю приходится от 49,5 до 64,1%.

Однако при производстве хлористого калия одним из самых распространённых методов – флотации – горно-обогатительные предприятия сталкиваются с рядом проблем: 1) использование дорогостоящих реагентов, без которых невозможен процесс флотации (процесс разделения хлорида калия от других примесей руды) – стоимость реагентов иногда достигает до 30% от себестоимости произведённого продукта; 2) перерасход реагентов с целью повысить эффективность флотации – 60-65 г/т руды; 3) Потери до 2,5% хлорида

калия с галитовым отвалом; 4) невысокая эффективность флотации – не выше 90-92%.

В мире проявляется существенный рост спроса на калийную продукцию, что связано с продолжающимся ростом населения всего мира и сокращением пахотных земель, что подталкивает горно-обогатительные предприятия калийной промышленности к поиску технологий, которые не только позволят в ближайшее время нарастить производственные мощности хлорида калия (важнейшего компонента минеральных удобрений), но и решить перечисленные выше проблемы.

Наши разработки способны сократить расход дорогостоящих реагентов (на 10-15%), увеличить извлечение хлорида калия (на 0,5-0,8%) и снизить его потери с примесями руды.

Данный бизнес-план описывает разработку технологии для эффективного и экономичного производства калийных солей.

Основные преимущества технологии:

1. Снижение расхода дорогостоящих реагентов на 10-15%.
2. Повышение извлечения хлористого калия (основного компонента калийных удобрений) на 0,5-0,8%.
3. Простота монтажа и эксплуатации.
4. Безопасность использования разработки, и её экологичность.
5. Возможность тиражировать технологию для флотации силикатных минералов, железосодержащих и золотосодержащих руд.

Целями проекта являются:

1. Проведение НИОКР описываемых в настоящем бизнес-плане разработок.
2. Проведение охранных мероприятий ИС (патентование технологий).
3. Передача исключительных прав пользования технологией клиенту.

Тематика проекта входит в приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации «Рациональное недропользование», Постановление Правительства Пермского края от 3 октября 2013 года N 1325-п Об утверждении государственной программы Пермского края "Экономическая политика и инновационное развитие" [с изменениями на 27 января 2021 года] «Переход к инновационному типу экономического развития и повышение эффективности использования природных ресурсов» и Указ Губернатора Пермского края от 1 ноября 2010 г. № 83 «Об основных направлениях научной и научно-технической политики Пермского края» - Технологии в области рационального природопользования и экологии.

Финансирование проекта планируется отчасти за счёт собственных средств соучредителей компании, а также отчасти за счёт привлечения грантов.

Для выполнения НИОКР уже были привлечены инвестиции в размере 3 млн руб от Фонда содействия инноваций по конкурсу Старт-1. Однако необходимы дополнительные инвестиции для вышеперечисленных расходов на охранные мероприятия объектов ИС. В качестве источника дополнительных инвестиций рассматриваются гранты акселератора «Большая разведка» в размере 250 000 руб., УМНИК в размере 500 000 руб., а также денежные призы программы «Химия инноваций».

Данный вид деятельности не требует оформления разрешительных документов.

Финансовая эффективность проекта:

- Срок окупаемости (DPB) – 1,48 лет;
- Индекс рентабельности продаж (ROS) – 0,80 руб/руб (3 год);
- Чистый дисконтированный доход (NPV) – 154 544 105 руб;
- Индекс рентабельности инвестиций (PI) – 12,53 руб/руб.

Анализ рисков проекта:

1. Появление прямого конкурента нашей технологии. Минимизируется благодаря скорейшему патентованию и внедрению технологии на предприятии клиента.
2. Непредвиденные риски: стихийные бедствия, пожары, кражи, поломка оборудования. Возможное покрытие через оформление полиса компании.
3. Коммерческие риски: нереалистичный анализ конкурентной среды, работа с неблагонадежными партнерами. Минимизируются благодаря работе опытных специалистов компании и тщательному учету всех возможных факторов на рынке.
4. Экономические риски: кризис, падение курса валют.

2. ОПИСАНИЕ КОМПАНИИ

2.1 Информация о компании

В таблице 1 представлена основная информация о компании ООО УРАЛХИМТЕХ.

Таблица 1. Информационная карточка компании ООО УРАЛХИМТЕХ

Полное наименование	Общество с ограниченной ответственностью «УРАЛХИМТЕХ»
Сокращённое наименование	ООО «УРАЛХИМТЕХ»
Руководитель	Генеральный Директор Буров Владимир Евгеньевич (действует на основании Устава)
Телефон	+7 (909) 0587590
Юридический адрес	614015, Пермский край, г.о. Пермский, г. Пермь, ул. Монастырская, дом 101, кв. 54
E-mail	vladimire.burov@gmail.com
ИНН	5902060938
КПП	590201001
ОГРН	1215900011062
Классификаторы в статистическом регистре:	
ОКПО 60171417 ОКАТО 57401372000 ОКТМО 57701000001 ОКОГУ 4210014 ОКФС 16 ОКОПФ 12300 ОКВЭД 72.19 «Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук прочие»	
Расчётный счёт	40702810202500101044
Корреспондентский счёт	30101810845250000999
Банк	ТОЧКА ПАО БАНКА «ФК ОТКРЫТИЕ»
БИК	044525999
Система налогообложения	УСН 15%

2.2 Информация об учредителях

Ниже в таблице 2 представлена основная информация об учредителях ООО УРАЛХИМТЕХ.

Таблица 2. Информация об учредителях ООО УРАЛХИМТЕХ

№	Персональные данные (ФИО, дата рождения)	Доля в уставном капитале, %	Образование	Должность
1.	Пойлов Владимир Зотович 11.03.1948	50	Высшее профессиональное, д-р техн. наук по специальности «Технология неорганических веществ»	Научный руководитель
2.	Буров Владимир Евгеньевич 03.05.1995	50	Высшее профессиональное, магистр-инженер специальности «Наука об окружающей среде и инженерия» Harbin Institute of Technology	Генеральный директор

2.3 Стратегические цели на период планирования

В таблице 3 указаны стратегические цели на период планирования, выполненные по методике SMART.

Таблица 3. Стратегические цели на период планирования ООО УРАЛХИМТЕХ

№	Наименование и описание цели	Ресурсы для достижения	Риски	Значение для всего проекта	Ограничение по времени
1.	Провести НИОКР для подтверждения заявленных возможностей технологии: увеличение извлечения хлористого калия на 0,5-0,8% и снижение расхода дорогостоящих реагентов на 10-15%.	Имеются необходимое оборудование, материалы, специалисты и знания для выполнения поставленной цели	Нет ограничений по ресурсам. Имеется риск поломки оборудования	Выполнение цели позволит подтвердить возможности технологии, что непосредственно будет влиять на дальнейшее развитие проекта	Выполнение цели до 31 марта 2022 г. включительно
2.	Оформить патент на объект (изобретение) ИС «Способ повышения извлечения хлористого калия из силвинитовых руд» и создать лицензионный договор для передачи ИС клиенту.	Имеется опыт по оформлению заявок на патенты. Необходимо привлечь патентоведа для регистрации ИС, а также юридические услуги для составления лицензионного договора	Оформление и регистрация патента на изобретение – трудоёмкое мероприятие, требующее качественного описания работы, чтобы свести к нулю риск получить отказ в регистрации	Реализация данной цели позволит использовать объект ИС в качестве получения прибыли	Выполнение цели до 31 мая 2022 г. включительно

3.	<p>Передать исключительные права пользования ИС одному клиенту (горно-обогатительное предприятие) по лицензионному договору, получая прибыль в виде роялти 1-3% от эффектов технологии и прибыль за проведение опытно-промышленных испытаний для настройки УЗ-оборудования (1-2 млн руб. за 1-у флотомашину).</p>	<p>Потребуются юридические услуги для оформления и проверки лицензионного договора и договора услуг на проведение опытно-промышленных испытаний</p>	<p>Возможен отказ одного клиента от приобретения лицензии на ИС, в этом случае необходимо искать другого клиента-потребителя нашей технологии</p>	<p>Реализация данной цели позволит получить прибыль в размере 10 млн руб за проведение опытно-промышленных испытаний (для 5-х флотомашин) и получения прибыли по роялти в размере 30 млн руб (спустя 12 мес после проведения вышеуказанных опытно-промышленных испытаний) каждые 12 мес.</p>	<p>Выполнение цели до 30 ноября 2022 г. включительно</p>
4.	<p>Разработка последующих технологий сонохимической активации флотационных реагентов, используемых на стадии шламовой флотации, на стадии кондиционирования флотационного KCl, а также на стадии приготовления реагента-собирателя сильвиновой флотации с целью патентования перечисленных технологий и передачи исключительных прав пользования ИС одному клиенту.</p>	<p>Имеются необходимое оборудование, материалы, специалисты и знания для выполнения поставленной цели</p>	<p>Имеется риск поломки оборудования, а также риск появления конкурентных технологий.</p>	<p>Реализация данной цели позволит непрерывно развиваться компании и приносить дополнительный доход.</p>	<p>Выполнение цели до 31 апреля 2024 г. включительно</p>

2.4 Информация о технологии

Проект представляет собой разработку технологий сонохимической (ультразвуковой) активации реагентов, применяемых для флотации сильвинитовых руд, с целью дальнейшего патентования и передачи исключительной лицензии на ИС. Технологии найдут своё применение на горно-обогатительных предприятиях калийной промышленности. Разработки позволят клиенту-потребителю экономить на расходе флотационных реагентов (для сильвиновой и шламовой флотации), увеличить эффективность флотации (основной сильвиновой и стадии флотационного обесшламливания), улучшить качество продукта KCl (на стадии кондиционирования флотационного KCl), а также сэкономить энергозатраты на приготовление реагента-собирателя сильвиновой флотации.

- **Сонохимическая активация** – это ультразвуковая активация (интенсификация) химических процессов.
- **Флотационные реагенты** - химические соединения, способствующие избирательному прилипанию пузырьков воздуха к минеральным частицам и осуществлению флотации определенных компонентов.
- **Сильвиновая флотация** – это способ разделения сильвина (KCl, калий хлористый) от других компонентов сильвинитовой руды.
- **Шламовая флотация** (стадия флотационного обесшламливания) – это способ очистки сырья минерального происхождения от нежелательных примесей (глинистого шлама).

Уникальность и инновационность проекта заключается в сонохимической (ультразвуковой) активации флотореагентов, которая приводит к управляемому диспергированию флокул (агрегатов) реагентов, повышению их активности и улучшению показателей процесса флотации сильвинитовых руд (повышению извлечения и снижению потерь KCl), что представляет мировую новизну для горно-обогатительных предприятий.

2.5 Бизнес-модель

Для логического и схематического объяснения структуры построения бизнеса в таблице 4 представлена бизнес-модель проекта.

Таблица 4. Бизнес-модель

РЕШЕНИЕ (3) Технология сонохимической (ультразвуковой) активации флотационных реагентов, применяемых флотации калийных солей: эмульсия флотореагентов перед подачей на основную сильвиновую флотацию будет подвергаться предварительной ультразвуковой обработке, которая приведёт к «активации» (процесс диспергирования) эмульсии реагентов, в связи с чем уменьшится расход реагентов (на 10-15%) и повысится извлечение ценного КС (на 0,5-0,8%).			ПРОБЛЕМА (2) Общие и основные проблемы, которые имеют перечисленные предприятия - использование дорогостоящих (до 30% от себестоимости произведённого KCl), обычно импортных флотационных реагентов, которые имеют невысокую эффективность извлечения (не более 90-92%) ценного продукта и высокий перерасход (60-65 г/т руды). По причине этого главной задачей компаний является поиск экономичных и простых решений перечисленных выше проблем.		
ПРОДУКТ (5) <ul style="list-style-type: none"> • Экономия при расходе флотореагентов. • Увеличенное извлечение ценного продукта. • Возможный рост акций компании. • Благодаря инновационному решению появляется конкурентное преимущество на глобальном рынке калия. 	КЛЮЧЕВЫЕ МЕТРИКИ (8) Анализ клиента и его ресурсной базы (качество и количество руды, основной способ извлечения и т.п.) -> выход на ЛПР (официальное письмо с презентацией технологии) -> встреча с ЛПР (его представителями), показ прототипа (возможностей) технологии, предоставление научно-технических отчётов ->	ЦЕННОСТНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ (4) Экономия на расходе дорогостоящих флотореагентов на 10-15%, повышение извлечения KCl на 0,5-0,8% и простота монтажных работ и эксплуатации	КАНАЛЫ (7) <i>Прямые:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Выход на потребителя через официальные письма. <i>Косвенные:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Тематические конференции и форумы; • Бизнес-акселераторы; • Издание специализированной литературы (публикация научных статей, патентов, научно-технических отчётов). 	КЛИЕНТСКИЕ СЕГМЕНТЫ (1) B2B Основной потребитель нашей технологии - калийная промышленность, использующая метод пенной флотации, например, ПАО "Уралкалий", АО "ЕвроХим", ПАО "Акрон", ООО "Стриктум" . ЛПР: технический директор и его заместители, начальник технологического	РЫНОК (6) Мировой объём производства хлорида калия – 42,1 млн/т. Внедрение технологии на производстве клиента позволит не только экономить на расходе реагентов, но и увеличить производство KCl, что в итоге будет способствовать расширению рынка KCl. Благодаря разработке клиент получит дополнительных

	<p>подписание договора для проведения опытно-промышленных испытаний (при нашем активном участии: клиент закупает УЗ-установки; монтаж УЗ-установок; настройка оптимальных режимов УЗ-установки) -> подписание договора для использования исключительной лицензии на нашу технологию -> постпродажное обслуживание (перенастройка/донастройка) в течение действия лицензионного договора.</p>		<p><i>Этапы сбыта:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Информационно-оценочный (предоставление научно-технического отчёта и патента на заявленную технологию); • Продажный (использование прав на интеллектуальную собственность - передача исключительных прав по лицензионному договору); • Сопровождение внедрения технологии на предприятии. • Постпродажное технологическое обслуживание. 	<p>отдела и его заместители.</p> <p>Сегментирование территориальное: разные компании имеют разный участок породы, от которого зависит качественный и количественный состав калийных руд.</p>	<p>доход в размере 28,55 млн \$ в год.</p> <p>Конкуренты и альтернативные решения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Электросепарационный метод.</i> • <i>Галлургический метод.</i> • <i>R&D клиентов и малые инновационные предприятия.</i>
<p>СТРУКТУРА РАСХОДОВ (10)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Заработная плата. • Начисления на заработную плату. • Материалы, сырьё, комплектующие. 		<p>ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ (11)</p> <p>Индекс рентабельности продаж (ROS) = 0,7 (средний за 8 лет).</p>		<p>СТРУКТУРА ДОХОДОВ (9)</p> <p>Поток доходов создаётся за счёт:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проведения опытно-промышленных испытаний (участие в выборе и монтаже 	

<ul style="list-style-type: none"> • Бухгалтерское и банковское обслуживание. • Юридические услуги. • Расходы, связанные с защитой ИС. 	<p>Чистый дисконтированный доход (NPV) = 154 544 105 руб.</p> <p>Индекс рентабельности инвестиций (PI) = 12,53 руб/руб.</p> <p>Срок окупаемости проекта (DPB) = 1,48 лет.</p>	<p>УЗ-установок, настройка оптимальных режимов) – 2 млн руб/флотомашина;</p> <ul style="list-style-type: none"> • передачи прав на использование исключительной лицензии на технологию (получение роялти в размере 3% в течение действия лицензионного договора);
---	---	--

3. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ

(Технология №1)

3.1 Предпосылки

Россия обладает уникальными месторождениями калийных руд, являющихся сырьевой базой для производства калийных удобрений, соединений калия, натрия, магния, соды, щелочей, хлора - важнейших продуктов, используемых в сельском хозяйстве, химической, металлургической отраслях промышленности и энергетике ¹. На многих действующих калийных предприятиях РФ обогащение сильвинитовых руд осуществляется флотационным способом с использованием флотореагентов. Недостатками существующей технологии являются низкая эффективность используемых флотореагентов, не обеспечивающих высокое извлечение хлористого калия (извлечение не более 90-92%), и повышенные расходы дорогостоящих флотореагентов (расход: 60-65 г/т руды; стоимость флотореагентов: до 30% от себестоимости произведённого продукта). В связи с этим поиск путей повышения эффективности реагентов, используемых во флотационной технологии обогащения сильвинитовых руд с целью устранения указанных недостатков актуально для всех калийных предприятий РФ, поставляющих на мировой рынок калийных удобрений более 12 млн тонн в год.

3.2 Сущность технологии

Перспективным направлением повышения эффективности флотореагентов является диспергирование реагентов с помощью ультразвукового (сонохимического) воздействия. Разработка представляет собой технологию сонохимической активации реагентов, используемых в пенной флотации сильвинитовых руд с целью увеличения извлечения хлористого калия, снижения потерь KCl с галитовыми отходами, снижения расхода реагентов. Идея заключается в предварительной обработке эмульсии реагентов ультразвуком. Под действием кавитации (образование и резкое схлопывание пузырьков) и высокочастотных энергий, образуемых от ультразвука, происходит диспергирование реагентов по всему объёму эмульсии, что приводит к «активации» флотореагентов, в несколько раз повышая их активность и эффективность (рис. 1).

¹ Горная энциклопедия. Аналитика. Калийная промышленность в России и за рубежом. Режим доступа [\[URL\]](#)

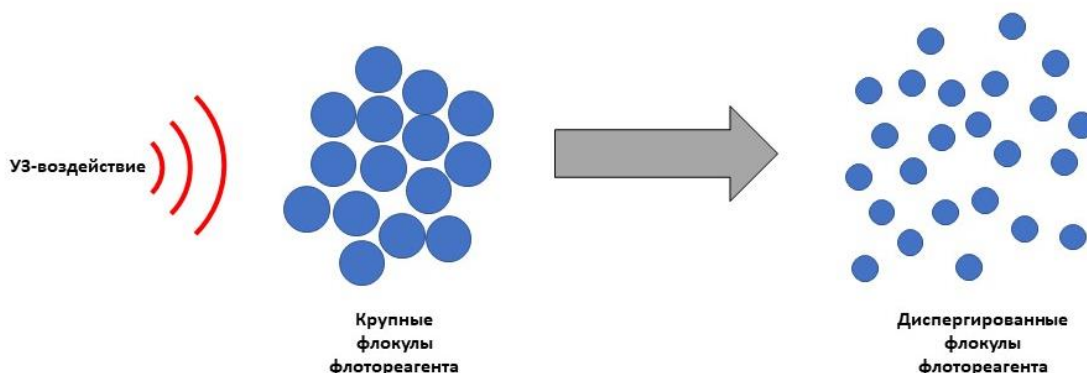


Рисунок 1. Схематическое изображение процесса ультразвукового диспергирования флоккул флотореагентов

После ультразвуковой обработки флотационной эмульсии, реагенты поступают далее во флотомашину, где смешиваются с пульпой (обесшламленная руда + насыщенный раствор солей). Затем происходит флотация. При использовании сонохимической активации флотореагентов уменьшается расход реагентов и улучшаются показатели флотации (извлечение хлорида калия). Схематично процесс сонохимической активации представлен на рисунке 2.

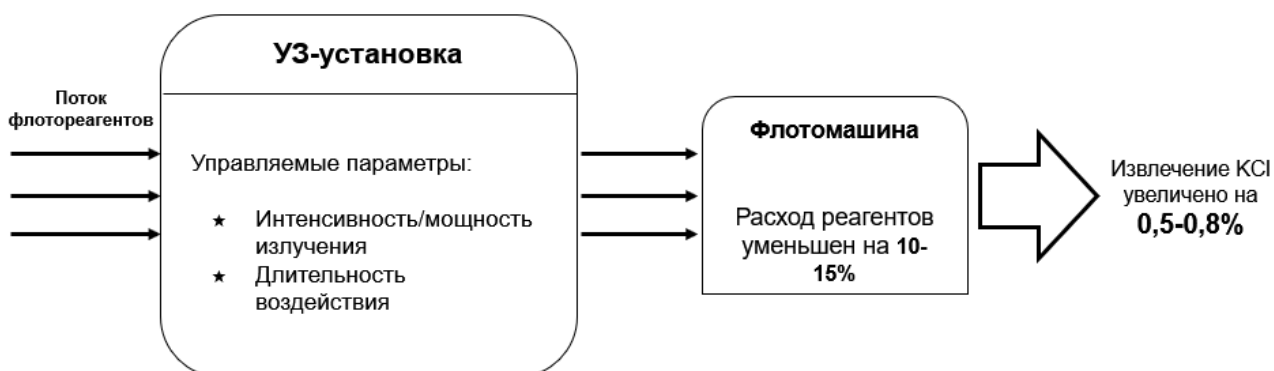


Рисунок 2. Схематическое представление процесса сонохимической активации флотореагентов

3.3 Уникальность и преимущества

Уникальность разработки заключается в сонохимической активации флотореагентов, которая приводит к управляемой диспергации флоккул (агрегатов) реагентов, повышению их активности, адсорбционной способности, гидрофобности кристаллов сильвина, вспенивающей способности, возрастанию эффективности депрессоров глинисто-карбонатных шламов и улучшению показателей процесса флотации сильвинитовых руд (повышению извлечения и снижению потерь KCl с галитовыми отвалами).

В основу исследований положено изучение влияния режимов сонохимической активации (акустическая мощность излучения и длительность обработки) на характеристики флотореагентов, а также на эффективность процессов флотации сильвинитовых руд. Для решения проблемы активации флотореагентов предложено проводить сонохимическую обработку перед подачей указанных реагентов в технологические потоки флотационных обогатительных фабрик, используемых для обогащения сильвинитовых руд.

Технология имеет ряд преимуществ:

- **Экономия расхода флотореагентов** - снижение расхода дорогостоящих реагентов на 10-15%, например, таких, как аминовый собиратель.
- **Эффективная флотация** - технология позволяет повысить извлечение КСІ на 0,5-0,8%.
- **Более качественный продукт КСІ** – технология способна улучшить качество готового продукта за счёт снижения расхода реагентов.
- **Инновационность** - в мире нет подобной технологии, которая могла бы существенно повысить эффективность флотации и снизить расход дорогостоящих реагентов.
- **Малоэнергоёмкая технология** - данная технология незначительно потребляет электроэнергию (до 8 кВт), требующую для активации ультразвука.
- **Безопасна и экологична** - сонохимическая технология безопасна как для окружающей среды, так и для человека.
- **Простота** - технология не требует серьёзных монтажных работ, а также проста в обслуживании.
- Технология создаётся **на базе Пермского Политеха (ФГАОУ ВО «ПНИПУ»)** – ведущего вуза России, имеющего крупный инновационный научно-образовательный комплекс.
- Технология создаётся **высококвалифицированными специалистами-учёными**, имеющими степени кандидатов и докторов наук по специальности «Химические технологии», которые работали или проходили практики на действующих горно-обогатительных предприятиях, а также стажировались или учились за рубежом (Германия, Китай).
- **Универсальность** – технологию в будущем можно применить при флотации солей магния, силикатных минералов, минералов цинка, железных руд, фосфоритовых руд, алмазных и золотосодержащих руд.

Кроме описанной выше Технологии №1 «Технология сонохимической активации реагентов, используемых при сильвиновой флотации» ООО УРАЛХИМТЕХ планирует развивать и разрабатывать последующие технологии сонохимической активации флотореагентов для калийной промышленности:

Технология №2 «Технология сонохимической активации реагентов, используемых на стадии флотационного обесшламливания сильвинитовых руд».

Технология №3 «Технология сонохимической активации реагентов, используемых на стадии кондиционирования флотационного KCl».

Технология №4 «Технология сонохимической активации реагента собирателя сильвиновой флотации с целью снижения времени и температуры приготовления».

3.4 Патентная охрана ИС

В ходе разработки технологии будут проведены мероприятия, обеспечивающие охрану прав предприятия ООО «УРАЛХИМТЕХ» на интеллектуальную собственность в соответствии с частью четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации. Планируется оформить заявку на патент «Способ повышения извлечения хлористого калия из сильвинитовых руд» до 31 мая 2022 года включительно.

4. АНАЛИЗ РЫНКА

4.1 Анализ отрасли и тенденций на рынке

4.1.1. Общий анализ минеральных удобрений

“Минеральные удобрения (NPK), отнесены к товарам первой необходимости, а потому менее пострадали от последствий кризиса, вызванного пандемией COVID-19. Для этой категории товаров были введены приоритетные условия поставок в периоды введения карантинных ограничений, что в итоге способствовало росту объемов торговли удобрениями”² (рис. 3).

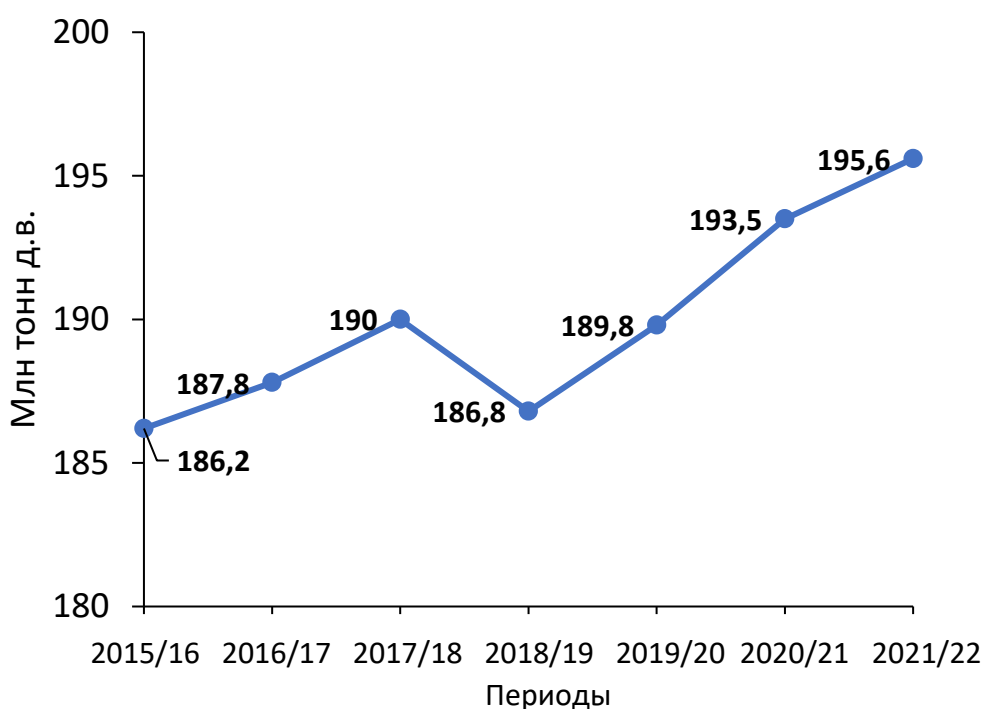


Рисунок 3. Динамика мирового потребления удобрений³

“Рост потребления в сезоне 2019/20 года (рис. 3) объясняется увеличением спроса на удобрения в Индии, в том числе вследствие благоприятного сезона дождей, и восстановлением потребления в США. Рост потребления удобрений в Южной Азии и Северной Америке составил порядка 6,0%, или на 2,0 млн и 1,4 млн т д. в. соответственно. Потребление удобрений в регионах Восточной Европы и Центральной Азии (странах бывшего СССР) в сезоне 2019/20 года выросло более чем на 10%, или на 0,9 млн т д. в., в основном за счет роста потребления в Российской Федерации. Потребление в Латинской Америке и на Ближнем Востоке увеличилось на 0,5 млн т д. в., что составило рост на 2 и

² ФОСАГРО. Стратегический отчёт. Основные тенденции на мировом рынке удобрений. Режим доступа: [\[URL\]](#)

³ ФОСАГРО. Стратегический отчёт. Основные тенденции на мировом рынке удобрений. Режим доступа: [\[URL\]](#)

10% соответственно. Объемы потребления в странах Европы и Океании остались стабильными”⁴.

“В 2019/20 года отмечено сокращение потребления в странах Восточной Азии — на 2,3 млн т д. в. (на 3,5%), в основном за счет снижения спроса на удобрения в Китае, Индонезии и Малайзии вследствие плохих погодных условий (засухи) в сочетании с неблагоприятной конъюнктурой на рынках пальмового масла”⁴.

“В ряду основных факторов роста мирового потребления удобрений выступают: правительственные меры по защите и поддержке аграрного производства и промышленности минеральных удобрений, рост цен на основные виды сельскохозяйственной продукции, ослабление обменных курсов валют в странах — экспортерах сельскохозяйственной продукции и благоприятные погодные условия в ключевых регионах — потребителях удобрений”⁴.

“Однако несмотря на общий рост потребления удобрений в мире, в некоторых странах по-прежнему имеются сложности с обеспечением поставок удобрений из-за логистических и других ограничений, связанных с пандемией COVID-19”⁴.

“Мировое производство удобрений в 2020 году в целом оставалось относительно устойчивым. Временные остановки или закрытия мощностей в азотном и калийном секторах были сбалансированы запуском/расширением производства новых мощностей. Среди ключевых факторов, повлиявших на динамику производства удобрений в 2020 году, были волатильность цен на природный газ (особенно в странах Европы), рост инфляции, изменения валютных курсов, а также введение новых торговых ограничений”⁴.

“Объем мировой торговли хлористым калием — основным видом калийных удобрений — в 2020 году составил порядка 51,4 млн т, что на 5,8% выше уровня 2019 года. Рост импорта отмечен в США, Бразилии, Индии как следствие благоприятных погодных условий и хорошей конъюнктуры на рынках аграрной продукции. В то же время отмечено снижение импортного спроса со стороны ключевых рынков сбыта азиатского региона (Китая, стран Юго-Восточной Азии), что негативно отразилось на мировых ценах, особенно в первой половине 2020 года”⁴.

⁴ ФОСАГРО. Стратегический отчет. Основные тенденции на мировом рынке удобрений. Режим доступа: [\[URL\]](#)

4.1.2. Анализ рынка калийных удобрений в РФ

“По всем прогнозам потенциал РФ в сфере добычи и сбыта калия огромен. Если исключить Канаду, запас калия в России на 17% превышает мировые залежи – более 120 млрд тонн (31,4% от мировых запасов хлористого калия). Причём основной объём добычи солей составляют хлориды калия, востребованные в изготовлении удобрений. Пласты калия находятся на сравнительно небольшой глубине, что значительно облегчает их добычу”⁵.

“Помимо крупнейшего Верхнекамского месторождения (Пермский край), в России есть еще три обширных прииска: Гремячинский и Эльтонский в Волгоградской области, Непский в Иркутской области. Наиболее перспективным считается Гремячинское месторождение, на котором ведутся разведывательные работы и уже строится горнодобывающий завод”⁵.

“На сегодняшний день Россия обладает необходимыми передовыми технологиями добычи калия. До 2007 года эти способы осваивались, и процент потерь сырья был практически равен проценту добычи. После 2007 года процент добычи резко возрос, а соответственно вырос экспорт”⁵.

“ПАО "Уралкалий", АО "ЕвроХим", ПАО "Акрон", ООО "Стриктум" - ключевые производители калийных удобрений в России, на чью долю приходится порядка 99% выпуска хлористого калия. На протяжении многих лет российская промышленность калийных удобрений является экспортоориентированной. Доля экспорта составляет 86,5% в общем объёме производства. Структура экспортных поставок по странам-потребителям достаточно стабильна, основные импортёры отечественных калийных удобрений: Китай, Бразилия, Индия и Япония, на их долю приходится от 49,5 до 64,1%. В мире проявляется существенный рост спроса на калийную продукцию, что связано с продолжающимся ростом населения, ростом производства зерна (на 9.4%), достигшего 1908 млн. т, а также отказом основных стран Азии от применения азотных удобрений и их переориентацией на калийные и фосфорные удобрения”⁶.

⁵ Горная энциклопедия. Аналитика. Калийная промышленность в России и за рубежом. Режим доступа [\[URL\]](#)

⁶ FIRA – Первое независимое рейтинговое агентство. Краткий обзор российского рынка калийных удобрений. Режим доступа: [\[URL\]](#)

4.1.3. Анализ рынка ключевого производителя хлористого калия в РФ – ПАО «Уралкалий»⁷

По данным ПАО "Уралкалий" чистая выручка компании за 2020 год составила 2,15 млрд \$, объём производства - 11,3 млн тонн хлористого калия, объём продаж – 12,7 млн тонн КС^{7,8}.

“В первой половине 2020 года конъюнктура рынка калийных удобрений оставалась относительно сложной: неопределённости в связи с распространением COVID-19, высокие товарные запасы ввиду перепроизводства продукции в 2019 году, отсутствие новых контрактов с Китаем и Индией оказали негативное влияние на рынок калия и уровень спотовых цен, которые опустились ниже уровня 2019 года.”⁷

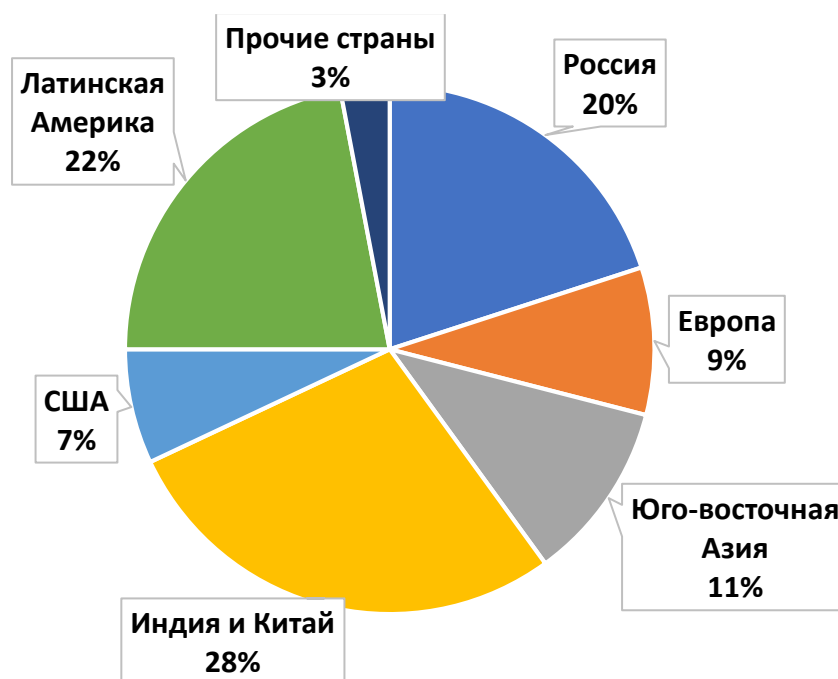


Рисунок 4. Структура глобальных продаж ПАО «Уралкалий»⁷

“Заключение контрактов с Китаем и Индией во 2 квартале 2020 года послужило дополнительным катализатором роста спроса в Юго-Восточной Азии. Рынок Бразилии по итогам 2020 года продемонстрировал рекордный уровень импорта калийных удобрений, превысивший 11 млн тонн, что стало результатом благоприятных погодных условий на фоне продолжительного высокого спроса на соевые бобы и кукурузу и ослабления курса реала по отношению к доллару США. Рынок Северной Америки также показал ощутимый рост благодаря увеличению посевных площадей под кукурузу и сою и цен на основные сельскохозяйственные культуры, предоставлению

⁷ УРАЛКАЛИЙ. Гибкость и прогресс. Годовой отчёт 2020

⁸ Материал из Википедии. Уралкалий. Режим доступа: [\[URL\]](#)

государственных субсидий фермерам в США и хорошим погодным условиям, продлившим сезон внесения калийных удобрений. В странах Европы, Ближнего Востока, Африки и СНГ спрос на калий в 2020 году был стабильным.”⁹

“Потенциал внутреннего рынка калия в России тоже достаточно высок – более 3 млн тонн в год. Однако в течение последующих 10 лет ожидается спад потребления хлористого калия в связи с уменьшением населения страны.”⁹

4.1.4. Тенденции на рынке хлористого калия

По данным ООН численность населения мира в 2050 году достигнет 10 млрд человек¹⁰, что соответственно приведёт к увеличению потребности внесения минеральных удобрений (в т.ч. хлористого калия) в пахотные земли для повышения урожайности с/х растений с целью прокормить быстрорастущее количество людей. Как видно из рисунка 5, в ближайшие несколько лет прогнозируется увеличение в плане внесения с/х производителями минеральных удобрений.

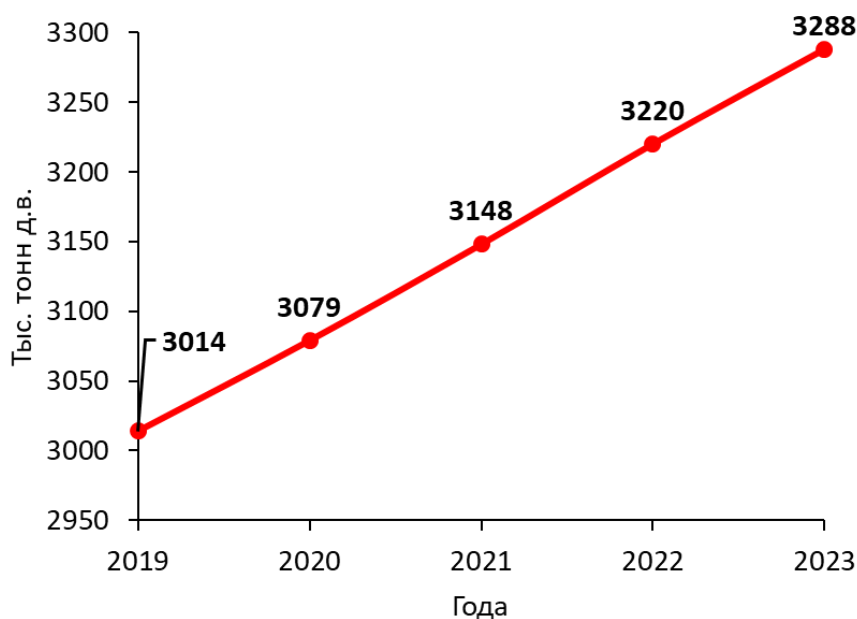


Рисунок 5. Прогнозный план внесения с/х производителями минеральных удобрений¹¹

Следовательно, начнётся повышение мощностей по производству минеральных удобрений многими горно-обогатительными предприятиями, в т.ч. хлорида калия (рис. 6).

⁹ УРАЛКАЛИЙ. Гибкость и прогресс. Годовой отчёт 2020

¹⁰ Организация Объединённых Наций. Демографические изменения. Режим доступа: [\[URL\]](#)

¹¹ Волкова А.В. Рынок минеральных удобрений. НИУ «Высшая школа экономики». Центр развития. 2019 г.

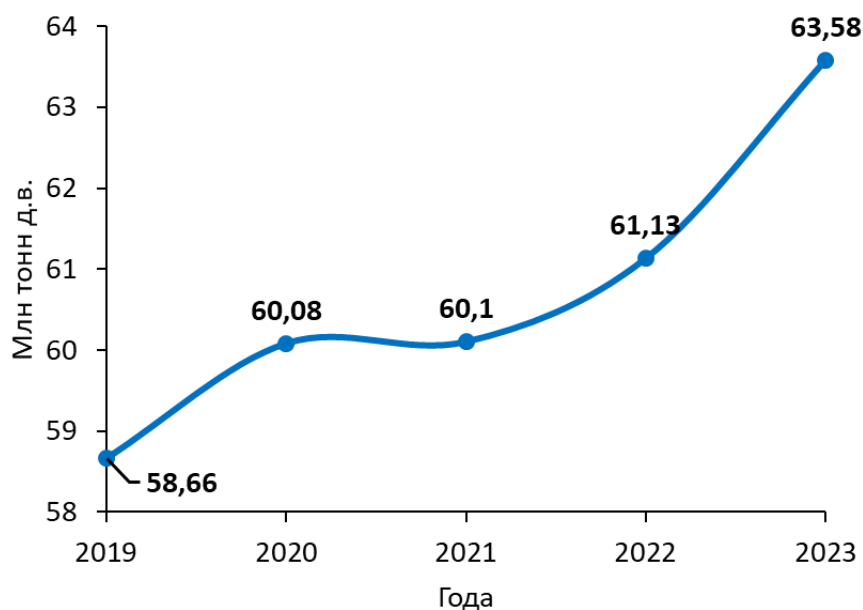


Рисунок 6. Прогноз изменения мировых мощностей по производству хлорида калия¹²

Исходя из этого можно сделать вывод, что калийные предприятия в скором будущем начнут использовать различные способы увеличения мощности производства: оптимизация производственных линий, закупка нового оборудования, применение более эффективных флотационных реагентов (при флотационном методе обогащения), поиск и использование инновационных технологических решений.

4.1.5. Ёмкость целевого рынка

Ниже в таблицы 5 рассчитана ёмкость целевого рынка хлористого калия, где РАМ (Potential available market) – потенциальный объём рынка хлористого калия в глобальном масштабе; ТАМ (Total addressable market) – общий целевой объём рынка хлористого калия, произведённый только флотационным способом (более 80%¹³); САМ (Served/Serviceable market) – доступный объём рынка, представленный Российской Федерации; СОМ (Serviceable & Obtainable market) – достижимый объём рынка хлорида калия, представленный одним клиентом-потребителем нашей технологии (на примере ПАО «Уралкалий»).

¹² Волкова А.В. Рынок минеральных удобрений. НИУ «Высшая школа экономики». Центр развития. 2019 г.

¹³ Колташев Д.В., Насртдинова Т.Ю., Радусhev А.В. Шламoвая флотация сильвинитoвых руд // Международное совещание «Плаксинские чтения 2013». Инновационные процессы комплексной и глубокой переработки минерального сырья. 16-19 сентября 2013, г. Томск

Таблица 5. Ёмкость целевого рынка хлористого калия (данные за 2020 г.)

PAM	<p>Мировой рынок хлористого калия (далее - KCl), произведённого всеми методами обогащения.</p> <p>Объём производства = 42,1 млн т¹⁴ Средняя цена за тонну = 280 \$ Курс доллара (усреднённый) = 73 ₺</p> <p>42,1 млн т · 280 \$ = 11 780 млн \$ 11 780 млн \$ · 73 ₺ = 860 524 млн ₺</p> <p align="right">11 788,00 млн \$ 860 524,00 млн ₺</p>
TAM	<p>Мировой рынок KCl, произведённого только <u>флотационным методом</u> (более 80%).</p> <p>Объём производства = 42,1 млн т · 80% = 33,68 млн т Средняя цена за тонну = 280 \$ Курс доллара (усреднённый) = 73 ₺</p> <p>33,68 млн т · 280 \$ = 9 430,4 млн \$ 9 430,4 млн \$ · 73 ₺ = 688 419,2 млн ₺</p> <p align="right">9 430,40 млн \$ 688 419,20 млн ₺</p>
SAM	<p>Рынок KCl Российской Федерации (далее - РФ).</p> <p>Объём производства в РФ, представленный ПАО «Уралкалий» и АО «МХК «ЕвроХим» = 11,3 млн т¹⁵ + 2,2 млн т¹⁶ = 13,5 млн т Флотационным методом = 13,5 млн т · 80% = 10,8 млн т Средняя цена за тонну = 280 \$ Курс доллара (усреднённый) = 73 ₺</p> <p>10,8 млн т · 280 \$ = 3 024,0 млн \$ 3 024,0 млн \$ · 73 ₺ = 220 752,0 млн ₺</p> <p align="right">3 024,0 млн \$ 220 752,0 млн ₺</p>
SOM	<p>Наша компания планирует зарабатывать на роялти от эффектов технологии. Под эффектами понимается: экономия на расходе флотореагентов и повышение извлечения KCl.</p> <p><i>Примечание: технология внедрена на всех флотомашинах клиента; данные объёма производства KCl, денежной себестоимости KCl и средней экспортной цены взяты из открытых источников ПАО «Уралкалий»¹⁷.</i></p>

¹⁴ ФОСАГРО. Стратегический отчёт. Основные тенденции на мировом рынке удобрений. Режим доступа:

[\[URL\]](#)

¹⁵ УРАЛКАЛИЙ. Гибкость и прогресс. Годовой отчёт 2020

¹⁶ ЕвроХим. Устойчивость в действии. Годовой отчёт и финансовая отчётность за 2020 г.

¹⁷ УРАЛКАЛИЙ. Гибкость и прогресс. Годовой отчёт 2020

Объём производства KCl (флотация) = 11,3 млн т · 80% = 9,04 млн т
 Средняя экспортная цена = 166 \$/т
 Денежная себестоимость реализованной продукции = 40,8 \$/т
 Курс доллара (усреднённый) = 73 ₽

Ставка роялти = 3%
 Среднее значение экономии расхода реагентов от использования технологии = 15%
 Среднее значение повышения извлечения KCl от использования технологии = 0,8%

Эффекты технологии:

Экономия на реагентах = $(9,04 \text{ млн т} \cdot 40,8 \text{ $/т} \cdot 30\%^1) \cdot 15\% = 16,60 \text{ млн \$}$

Повышение извлечения = $9,04 \text{ млн т} \cdot 0,8\% = 0,072 \text{ млн т}$ (дополнительный доход:
 $0,072 \text{ млн т} \cdot 166 \text{ $/т} = 11,95 \text{ млн \$}$)

Общий дополнительный доход клиента: $16,60 \text{ млн \$} + 11,95 \text{ млн \$} = 28,55 \text{ млн \$}$

Наш возможный доход = $28,55 \text{ млн \$} \cdot 3\% \text{ роялти} = 0,86 \text{ млн \$}/\text{год}$

Дополнительный доход клиента (каждый год)	Наш доход (каждый год)
28,55 млн \$	860 тыс \$
2 084,15 млн ₽	62,78 млн ₽

1 – траты на покупку флотореагентов, которая доходит до 30% от себестоимости KCl¹⁸

Как видно из расчётов целевого рынка (таблица 4, строка «SOM»), наш бизнес направлен не только на снижение издержек клиента за счёт экономии расхода дорогостоящих реагентов, но и на расширение ёмкости рынка хлорида калия благодаря технологии сонохимической активации, которая увеличивает производство продукта на дополнительные 0,072 млн тонн KCl в год (расчёт выполнен на основе производственных мощностей ПАО «Уралкалий»).

4.2 Анализ покупателей, описание целевых сегментов

Основные потребители нашей технологии - горно-обогатительные и калийные предприятия, использующие технологию пенной флотации.

¹⁸ Вахрушев В.В. Повышение эффективности процессов обесшламливания и выщелачивания в технологии получения хлорида калия из сильвинитовых руд Верхнекамского месторождения // Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. Казань. 2014.

Далее представлены описания профиля потребителя (таблица 6) и целевой аудитории методом 5W Марка Шеррингтона (таблица 7).

Таблица 6. Описание профиля потребителя

Критерии	Горно-обогатительные компании (на примере ПАО «Уралкалий»)
География	Располагается в РФ (Пермский край), экспортирует в Китай, Индию, страны Латинской Америки, США, Европу и др. (более 70-и стран).
Размер	Более 20 тыс. человек.
Этап развития	Крупнейший в мире производитель калийных удобрений; компания основана в 1934 г.
Отрасль	Недропользование, горно-обогатительная сфера.
Причина покупки	Возможность экономить на расходовании дорогостоящих флотореагентов, а также на несколько процентов повысить извлечение ценного продукта. Дополнительная причина – создать альтернативные источники роста стоимости бизнеса за счёт применения инновационной технологии.
Как он покупает	Хоз.договор на проведение опытно-промышленных испытаний, научно-исследовательских работ; лицензионный договор; покупка патента.
Доход	Выручка: 195 222 млн руб за 2020 г.
Интересы/ожидания	Экономия, дополнительный заработок, рост производственных мощностей, более положительная репутация за счёт использования инновационных технологий.
Проблемы	Высокий расход дорогостоящих реагентов, невысокая эффективность флотации (производства ценного продукта).

Таблица 7. Описание целевой аудитории методом 5W Марка Шеррингтона

5W	Горно-обогатительные компании (калийная промышленность)
What?	Технология сонохимической активации реагентов, применяемых при флотации калийных руд.

Who?	Технология предназначена для крупной калийной промышленности, например, ПАО «Уралкалий», АО «МХК «ЕвроХим», ПАО "Акрон", ООО "Стриктум".
Why?	Клиент имеет проблемы высокого расхода дорогостоящих флотационных реагентов и неэффективного извлечения ценного продукта.
When?	<ul style="list-style-type: none"> • Когда захотят повысить эффективность флотации. • Когда захотят сэкономить на расходе флотореагентов. • Когда захотят обогнать своих конкурентов. • Когда захотят использовать инновационные и высокоэффективные технологии.
Where?	После переговоров и проведения опытно-промышленных испытаний (для монтажа и настройки ультразвукового оборудования) на территории предприятия-клиента.

4.3 Анализ конкурентов

Прямые конкуренты разрабатываемой технологии не выявлены. Компания планирует проводить мониторинг патентов РФ и зарубежных стран раз в месяц для выявления конкурентных технологий в ближайшем будущем. В таблице 8 перечислены косвенные и потенциальные конкуренты.

Таблица 8. Анализ конкурентов

	Наша технология	Электросепарационный метод обогащения	Галлургический метод обогащения	Отделы R&D клиентов / Малые инновационные предприятия
Тип конкуренции	-	Косвенный	Косвенный	Потенциальный (возможны в будущем)
Суть технологии	Управляемое диспергирование флотоэмульсии с помощью ультразвука	Разделение сухих частиц полезного ископаемого в электрическом поле	Различная зависимость растворимости составляющих минералов (KCl / NaCl) от температуры	Та же, что и у нас И/ИЛИ более совершенные и экономически выгодные технологии

Основные преимущества	<ul style="list-style-type: none"> *Снижение расхода дорогостоящих реагентов *Увеличение извлечения KCl *Простота монтажа и установки/настройки *Низкие капитальные затраты 	<ul style="list-style-type: none"> *Не требует использования флотореагентов *Высокая удельная производительность *Низкие капитальные затраты 	<ul style="list-style-type: none"> *Более высокое содержание KCl в продукте по сравнению с флотационным методом 	Неизвестно
Основные недостатки	<ul style="list-style-type: none"> *При высокой мощности и длительности ультразвука возможно ухудшение показателей флотации *Необходима предварительная настройка режимов УЗ-обработки 	<ul style="list-style-type: none"> *Небольшая степень концентрации *Работа только на плотной пульпе *ухудшение показателей работы при колебаниях объема и плотности питания 	<ul style="list-style-type: none"> *Большое водопотребление *Громоздкость оборудования *Процесс протекает при повышенных температурах 	Неизвестно
Способы защиты от конкурента	-	Практически не используется при обогащении твёрдых полезных ископаемых	Менее распространён из-за вышеуказанных недостатков	Запатентовать раньше, чем конкурент. В патенте учесть все нюансы клиента

Из анализа таблицы 8 можно сделать вывод, что наша компания имеет два типа косвенных и один тип потенциальных конкурентов. Косвенные конкуренты представлены методами обогащения хлорида калия, отличными от метода флотации, на улучшение которой направлена наша разработка. Данный тип конкурентов не является серьёзным, так как метод флотации – наиболее эффективный, безопасный, малоэнергоёмкий и распространённый метод обогащения.

Второй тип – потенциальные конкуренты – может нести в определённой степени угрозу нашему бизнесу, так как отделы R&D и малые инновационные

предприятия, аналогичные нашему, также способны разработать подобные технологии, направленные на повышение эффективности флотации хлорида калия. Однако в настоящее время проведённый патентный анализ не обнаружил аналогичные технологии, которые бы мог использовать наш клиент, поэтому наша компания временно является уникальным на рынке инновационных технологий повышения эффективности флотации хлорида калия, чем мы и обязаны воспользоваться, зарегистрировав наши разработки и внедрив их на предприятии клиента раньше, чем потенциальные конкуренты.

4.4 Уникальные конкурентные преимущества

Исходя из анализа конкурентов и профиля потребителя, были выявлены следующие конкурентные преимущества, указанные в таблице 9.

Таблица 9. Воронка конкурентных преимуществ разрабатываемой технологии ООО УРАЛХИМТЕХ

Тип воронки	Преимущества
Преимущества разрабатываемой технологии	<p>Ранее в разделе 3.3 уже были указаны преимущества технологии, коротко их перечислим ниже:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Экономия расхода дорогостоящих флотореагентов на 10-15%. 2. Повышение извлечения KCl на 0,5-0,8%. 3. Более качественный продукт KCl за счёт снижения расхода реагентов. 4. Инновационная разработка (уникальной за счёт использования предварительной ультразвуковой обработки флотореагентов). 5. Малоэнергоёмкая технология (ультразвуковое оборудование потребляет не более 10 кВт) 6. Простота монтажных работ и эксплуатации. 7. Технология безопасна и экологична. 8. Разработка создана на базе ведущего инженерного вуза России. 9. Технология разрабатывается высококвалифицированными специалистами-учёными. 10. Универсальность технологии: можно применять при флотации некоторых других твёрдых полезных ископаемых.
Преимущества, важные для клиента	<p>Для клиента важно, чтобы технология:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Снижала расход дорогостоящих реагентов. 2. Повышала эффективность флотации за счёт увеличения извлечения KCl. 3. Была проста при монтаже и в эксплуатации. 4. Улучшала качество KCl. 5. Была безопасна и экологична. 6. Потребляла небольшое количество электроэнергии.
Преимущества, важные для клиента и отсутствующие у конкурентов	<p>Ниже описаны преимущества нашей технологии, важные для клиента, но отсутствующие у косвенных конкурентов (галлургический и электросепарационный методы обогащения):</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снижение расхода дорогостоящих флотореагентов на 10-15%. 2. Простота при монтаже и эксплуатации. 3. Безопасна и экологична. 4. Потребляет не более 10 кВт (малоэнергоёмка).
--	---

5. ПЛАН МАРКЕТИНГА

5.1 Товарная политика

5.1.1. Основные продукты

Основная продукция нашей компании – интеллектуальная собственность на разрабатываемую технологию, направленную на повышение эффективности и экономичности пенной флотации, которую используют в своей деятельности горно-обогатительные предприятия калийной промышленности.

Технология сонохимической активации флотационных реагентов в совокупности будет иметь 4-е разработки, каждую из которых отдельно планируется защитить патентом (правообладатель – ООО УРАЛХИМТЕХ):

1. Технология сонохимической активации реагентов, используемых на стадии основной сильвиновой флотации (первая и основная разработка ООО УРАЛХИМТЕХ, более подробно описанная в Разделе 3 п.п. 3.2).
2. Технология сонохимической активации реагентов, используемых на стадии флотационного обесшламливания сильвинитовых руд.
3. Технология сонохимической активации реагентов, используемых на стадии кондиционирования флотационного KCl.
4. Технология сонохимической активации реагента собирателя сильвиновой флотации с целью снижения времени и температуры приготовления.

Какую-либо из запатентованных разработок планируется передать по лицензионному договору в исключительное пользование одному клиенту.

Монетизация будет осуществляться не от продажи лицензии на объект ИС, а от получения роялти от эффектов технологии (например, в случае технологии №1 от сэкономленного расхода флотореагентов и увеличенного извлечения KCl). При этом необходимое для технологии ультразвуковое оборудование клиент приобретает самостоятельно при нашем консультационном участии.

В таблице 10 указан план продаж и выручка роялти за передачу пользования объектов на ИС (всех 4-х технологий). Следует отметить, что при получении дохода от какой либо технологии за первый год её реализации в цену закладывается проведение опытно-промышленных технологий: для технологии №№ 1-2 общая сумма на проведение опытно-промышленных технологий каждой разработки по 10 млн руб, для технологий №№ 3-4 – по 2,5 млн руб.

Таблица 10. План продаж всех разработок ООО УРАЛХИМТЕХ

№	Продукт	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
1	Технология №1								
	Количество		1	1	1	1	1	1	1
	Цена		25000000	30000000	35000000	35000000	35000000	35000000	35000000
	Выручка от П1	0	25000000	30000000	35000000	35000000	35000000	35000000	35000000
2	Технология №2								
	Количество			1	1	1	1	1	1
	Цена			20000000	15000000	20000000	20000000	20000000	20000000
	Выручка от П2	0	0	20000000	15000000	20000000	20000000	20000000	20000000
3	Технологии №3 и №4								
	Количество				2	2	2	2	2
	Цена				8000000	4000000	4000000	4000000	4000000
	Выручка от П3	0	0	0	16000000	8000000	8000000	8000000	8000000
	ИТОГО выручка	0	25000000	50000000	66000000	63000000	63000000	63000000	63000000

5.1.2. Дополнительный сервис

Для успешного функционирования технологии на территории предприятия клиента важно провести опытно-промышленные испытания с целью настройки режимов УЗ-активации. Под режимами подразумевается установление оптимальных мощности/интенсивности УЗ-излучения и длительности воздействия. Данная настройка будет произведена специалистами ООО УРАЛХИМТЕХ по договору на оказание услуг за дополнительную плату в размере 2 млн руб за проведение испытаний для одной флотомашины.

5.1.3. Послепродажное обслуживание

В процессе функционирования разработки на территории предприятия клиента возможна перенастройка оборудования по УЗ-активации. Данную услугу будут проводить специалисты ООО УРАЛХИМТЕХ бесплатно из средств бюджета ООО УРАЛХИМТЕХ (для клиента услуга бесплатна).

5.2 Ценовая политика

5.2.1. Цена

Цена формируется из двух составляющих:

1. Получение роялти 3% от эффектов технологии, выплачиваемая один раз за 12 месяцев функционирования разработки в течение срока лицензионного договора.
2. Оплата услуг, связанная с проведением опытно-промышленных испытаний для настройки УЗ-оборудования и консультирования по покупке необходимого УЗ-оборудования. Стоимость для одной флотомашины - 2 млн руб.

В таблице 11 указаны основные статьи расходов средств, полученных для проведения опытно-промышленных испытаний из расчёта на 5 сотрудников ООО УРАЛХИМТЕХ, связанных с проведением опытно-промышленных испытаний.

Таблица 11. Распределение средств, полученных от проведения опытно-промышленных испытаний

№	Наименование расходов	Распределение бюджета, %
1.	Начисленная з/плата	38
2.	Социальные выплаты	12
3.	Банковские и бухгалтерские услуги	2
4.	Проезд до города, где находится предприятие клиента, и обратно	3
5.	Проживание	8
6.	Суточные на питание	18
7.	Иные издержки, связанные с командировкой	19

5.2.2. Условия оплаты

В случае с получением роялти от эффектов технологии оплата осуществляется в безналичной форме с перечислением денежных средств на расчётный счёт ООО УРАЛХИМТЕХ через каждые 12 месяцев функционирования разработки. Началом отсчёта функционирования разработки считается день подписания акта выполненных работ на первые опытно-промышленные испытания одной флотомашины.

В случае с услугой на проведение опытно-промышленных испытаний оплата производится в безналичной форме с перечислением денежных средств на расчётный счёт ООО УРАЛХИМТЕХ: аванс в размере 40% от стоимости испытаний перечисляется в течение 3-х дней с даты подписания договора. Оставшаяся сумма – в течение 3-х дней с даты подписания акта выполненных работ.

5.3 Система сбыта

ООО УРАЛХИМТЕХ использует прямой канал сбыта, который характеризуется отсутствием независимых посредников: компания самостоятельно и напрямую реализует продукцию (технологию) клиенту.

5.4 Продвижение

Основной способ продвижения технологии – прямой выход на ЛПР клиента через официальные письма (e-mail) с предоставлением во вложении к письму презентации о разработке. К ЛПР относятся: Технический директор и его заместители, начальник технологического отдела и его заместители.

Кроме прямого выхода на клиента для ООО УРАЛХИМТЕХ существуют дополнительные каналы продвижения, перечисленные в Таблице 12.

Таблица 12. Бюджет маркетинга (для всех разработок)

№	Мероприятие	Ответственный	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
1	Акселератор Большая разведка	Генеральный директор	0	0	0					
2	Публикация о технологии в ТАСС	Генеральный директор	0	25000	30000					
3	Публикация статей о разработке в научных изданиях (Scopus/WoS)	Научный руководитель	0	30000	35000	40000		40000		45000
4	Рассылка официальных писем ЛПР клиентов	Генеральный директор	0	0	0	0				
5	Профильные выставки	Генеральный директор	0	15000	20000	30000		30000		30000
ИТОГО бюджет на продвижение			0	70000	85000	70000		70000		75000

6. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ ПЛАН

6.1 Календарный план реализации проекта

В таблице 13 перечислен календарный план реализации проекта в целом (для всех разрабатываемых технологий).

Таблица 13. Календарный план реализации проекта

№	Наименование цели	Сроки реализации	Расходы, руб.
1.	Регистрация ООО	20.05.2021 – 05.06.2021	4 000
2.	Поиск аутсорсинга бухгалтерских услуг	20.05.2021 – 05.06.2021	-
3.	Изготовление печати ООО	02.06.2021 – 10.06.2021	800
4.	Создание электронно-цифровой подписи	05.06.2021 – 30.06.2021	10 000
5.	Привлечение инвестиций для начала бизнеса (3 млн руб – грант Старт-1)	20.05.2021 – 20.07.2021	-
6.	Технология №1. Проведение НИР «Разработка физико-химических основ сонохимической активации реагентов, применяемых для основной сальвиновой флотации»	10.06.2021 – 25.12.2021	1 000 000
7.	Разработка бизнес-модели и бизнес-плана	01.09.2021 – 31.10.2021	-
8.	Подготовка заявки для привлечения дополнительных инвестиций для проведения НИР и начала разработок Технологии №2 (грант Старт-2).	01.10.2021 – 20.11.2021	-
9.	Привлечение дополнительных инвестиций для охранных мероприятий ИС (300 тыс руб.) Технологии №1.	20.10.2021 – 30.11.2021	-
10.	Разработка технологии сонохимической активации реагентов, применяемых для основной сальвиновой флотации	01.11.2021 – 31.03.2022	1 000 000
11.	Технология №2. Проведение НИР «Технология сонохимической активации реагентов, используемых на стадии флотационного обесшламливания сальвинитовых руд»	01.11.2021 – 30.04.2022	300 000
12.	Патентование технологии сонохимической активации реагентов, применяемых для основной сальвиновой флотации; составление шаблона лицензионного договора ИС	01.04.2022 – 31.05.2022	300 000
13.	Технология №2. Разработка «Технология сонохимической активации реагентов,	01.05.2022 – 30.09.2022	200 000

	используемых на стадии флотационного обесшламливания сильвинитовых руд»		
14.	Технология №3. Проведение НИР «Технология сонохимической активации реагентов, используемых на стадии кондиционирования флотационного KCl»	01.06.2022 – 31.10.2022	-
15.	Включение в соучредители компании ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»	01.07.2022 – 31.08.2022	50 000
16.	Передача исключительной лицензии на ИС (1-3% роялти от эффектов технологии + опытно-промышленные испытания) «Технология №1 сонохимической активации реагентов, применяемых для основной сильвиновой флотации» клиенту-потребителю	01.09.2022 – 30.11.2022	
17.	Патентование технологии №2 сонохимической активации реагентов, используемых на стадии флотационного обесшламливания сильвинитовых руд; составление шаблона лицензионного договора ИС	01.10.2022 – 30.11.2022	300 000
18.	Технология №3. Разработка «Технологии сонохимической активации реагентов, используемых на стадии кондиционирования флотационного KCl»	01.11.2022 – 31.03.2023	1 000 000
19.	Технология №4. Проведение НИР «Технология сонохимической активации реагента собирателя сильвиновой флотации с целью снижения времени и температуры приготовления»	15.01.2023 – 15.03.2023	500 000
20.	Передача исключительной лицензии на ИС (1-3% роялти от эффектов технологии + опытно-промышленные испытания) «Технология №2 сонохимической активации реагентов, используемых на стадии флотационного обесшламливания сильвинитовых руд» клиенту-потребителю	20.01.2023 – 31.03.2023	
21.	Технология №4. Разработка «Технологии сонохимической активации реагента собирателя сильвиновой флотации с целью снижения времени и температуры приготовления»	20.03.2023 – 20.06.2023	500 000
22.	Патентование технологии №3 сонохимической активации реагентов, используемых на стадии кондиционирования флотационного KCl; составление шаблона лицензионного договора ИС	01.04.2023 – 31.05.2023	300 000
23.	Патентование технологии №4 сонохимической активации реагента собирателя сильвиновой флотации с целью снижения времени и температуры приготовления; составление шаблона лицензионного договора ИС	01.07.2023 – 31.08.2023	300 000

24.	Передача исключительных лицензий на ИС (1-3% роялти от эффектов технологии + опытно-промышленные испытания) «Технология №3 сонохимической активации реагентов, используемых на стадии кондиционирования флотационного KCl» и «Технологии №4 сонохимической активации реагента собирателя сильвиновой флотации с целью снижения времени и температуры приготовления» клиенту-потребителю	01.09.2023 – 31.04.2024	-
-----	---	-------------------------	---

6.2 Инвестиционный план

В инвестиционный план ООО УРАЛХИМТЕХ входят расходы на проектную работу – реализацию НИОКР – всех 4-х технологий. Инвестиции для Технологии №1 в объеме 3 млн руб предоставляются грантом Фонда содействия инновациям по конкурсу Старт-1 за 1-й год (2021-2022 гг.). Более подробный инвестиционный план для реализации Технологии №1 представлен в таблицах 14-17.

Таблица 14. Заработная плата на проектную работу, связанную с проведением НИОКР для Технологии №1

№	ФИО сотрудника	Должность	Ставка	Оклад в мес., руб.	ФОТ в мес., руб.	НДФЛ (13%), руб.	Заработная плата (на руки), руб.	ФОТ в год, руб.
1	Буров Владимир Евгеньевич	Директор	1	50 000	50000	6 500	43500	600 000
2	Пойлов Владимир Зотович	Научный руководитель	1	50 000	50000	6 500	43500	600 000
3	Чернышев Алексей Владимирович	Инженер	1	35 000	35000	4 550	30450	420 000
4	Галлямов Андрей Николаевич	Инженер	0.5	35 000	17 500	2 275	15225	210 000
5	Кузьминых Константин Геннадьевич	Инженер	1	30 000	30 000	3 900	26100	360 000
ИТОГО					182500	23 725	158 775	2190000

Таблица 15. Начисления на заработную плату, связанные с проведением НИОКР для
Технологии №1

№	ФИО сотрудника	ФОТ в мес., руб.	ПФР (22%), руб.	ФСС (2,9%), руб.	ФФОМС (5,1%), руб.	Взносы в мес., руб.	Взносы в год, руб.
1	Буров Владимир Евгеньевич	50 000	11 000	1 450	2 550	15 000	180 000
2	Пойлов Владимир Зотович	50 000	11 000	1 450	2 550	15 000	180 000
3	Чернышев Алексей Владимирович	35 000	7 700	1 015	1 785	10 500	126 000
4	Галлямов Андрей Николаевич	17 500	3 850	508	893	5 250	63 000
5	Кузьминых Константин Геннадьевич	30 000	6 600	870	1 530	9 000	108 000
ИТОГО		182 500	40 150	5 293	9 308	54 750	657 000

Таблица 16. Расходы на материалы и сырьё, связанные с проведением НИОКР для
Технологии №1

№	Наименование	Ед. изм.	Цена, руб.	Кол-во	Стоимость, руб.	Дата покупки
1	Хлорид натрия ХЧ	кг	120	10	1 200	авг.21
2	Хлорид калия ХЧ	кг	320	10	3 200	авг.21
3	Крахмал растворимый ЧДА	кг	1 500	1	1 500	авг.21
4	Триэтиленгликоль	л	200	1	200	сен.21
5	Полиэтиленгликоль	л	150	1	150	сен.21
6	Химический стакан 600 мл	шт	140	5	700	авг.21
7	Химический стакан 1 л	шт	390	2	780	авг.21
8	Мерная пипетка 2 мл	шт	135	3	405	авг.21
9	Химический стакан 100 мл	шт	150	10	1 500	авг.21
10	Мерная пипетка 5 мл	шт	135	3	405	авг.21
11	Фильтр "Синяя лента"	уп	220	5	1 100	авг.21
12	Мерный цилиндр 100 мл	шт	300	3	900	авг.21
ИТОГО				54	12 040	

Таблица 17. Прочие общехозяйственные расходы, связанные с проведением НИОКР для
Технологии №1

№	Наименование расходов	Стоимость в мес., руб.	Стоимость в год, руб.
1	Услуги банков по обслуживанию банковского счёта	1 000	12 000
2	Бухгалтерское обслуживание	10 000	120 000
ИТОГО		11 000	132 000

Далее в таблице 18 и 19 указан инвестиционный план для реализации Технологии №2 и №№ 3-4, соответственно. Для Технологии №2 планируется привлечь инвестиции в размере 10,5 млн руб по гранту Фонда содействия инновациям конкурса Старт-2 за 2 год (2022-2023 гг.), из которых 3,5 млн руб – собственные средства (софинансирование). Для технологии №№ 3-4 планируется привлечь инвестиции в размере 15 млн руб по гранту Фонда содействия инновациям конкурса Бизнес-Старт за 3 год (2023-2024 гг.), из которых 5 млн руб – собственные средства (софинансирование).

Таблица 18. Инвестиционный план для реализации НИОКР Технологии №2

№	Наименование статей затрат	Количество сотрудников, чел.	Средний оклад в мес., руб.	В мес., руб.	В год, руб.	Ограничения, %
1	Заработная плата (ФОТ)	7	50 000	350000	4200000	
2	Начисление на заработную плату (30%)	-	-	105000	1260000	
3	Оборудование, технологии, программное обеспечение, доступ к сервисам, материалы, сырье, комплектующие	-	-	-	2000000	не более 20%
4	Оплата работ соисполнителей и сторонних организаций	-	-	-	2450000	не более 25%
5	Прочие общехозяйственные расходы	-	-	-	500000	не более 5%
ИТОГО					10410000	

Таблица 19. Инвестиционный план для реализации НИОКР Технологии №№ 3-4

№	Наименование статей затрат	Количество сотрудников, чел.	Средний оклад в мес., руб.	В мес., руб.	В год, руб.	Ограничения, %
1	Заработная плата (ФОТ)	10	50 000	500000	6000000	
2	Начисление на заработную плату (30%)	-	-	150000	1800000	
3	Оборудование, технологии, программное обеспечение, доступ к сервисам, материалы, сырье, комплектующие	-	-	-	2500000	не более 20%
4	Оплата работ соисполнителей и сторонних организаций	-	-	-	3500000	не более 25%
5	Прочие общехозяйственные расходы	-	-	-	600 000	не более 5%
ИТОГО					14400000	

В таблице 20 перечислена смета затрат по проекту на разработку всех технологий.

Таблица 20. Смета затрат по проекту на разработку всех технологий

№	Вид затрат	1 год	Доля, %	2 год	Доля, %	3 год	Доля, %	Ограничения, %
1	Заработная плата на проектную работу	2190000	73.2%	4200000	40.3%	6000000	41.7%	
2	Начисление на заработную плату	657 000	22.0%	1260000	12.1%	1800000	12.5%	
3	Оборудование, технологии, программное обеспечение, доступ к сервисам, материалы, сырье, комплектующие	12 040	0.4%	2000000	19.2%	2500000	17.4%	не более 20%
4	Оплата работ соисполнителей и сторонних организаций	0	0.0%	2450000	23.5%	3500000	24.3%	не более 25%
5	Прочие общехозяйственные расходы	132 000	4.4%	500 000	4.8%	600 000	4.2%	не более 5%
ИТОГО		2991040	100.0%	10410000	100.0%	14400000	100.0%	

6.3 Организационная структура. Персонал

Ниже на рисунке 7 и в таблицах 21 и 22 представлены организационная структура и фонд оплаты труда по персоналу ООО УРАЛХИМТЕХ. В фонд оплаты труда по персоналу входят сотрудники, непосредственно отвечающие за:

- дальнейшее развитие компании, продвижение разработок клиенту (Генеральный директор);
- послепродажное обслуживание технологии – перенастройка режимов УЗ-оборудования (инженер).

Бюджет фонда оплаты труда формируется за счёт привлечения инвестиций по грантам Фонда содействия инновациям (за первые три года) и дохода роялти от реализации технологий.



Рисунок 7. Организационная структура ООО УРАЛХИМТЕХ

Таблица 21. Заработная плата сотрудников

№	Должность	Количество сотрудников, чел.	Средний оклад в мес., руб.	НДФЛ (13%), руб.	Заработная плата (на руки), руб.	ФОТ в мес., руб.	ФОТ в год, руб.	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
1	Генеральный директор	1	50 000	6 500	43 500	50 000	600 000	0	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000
2	Инженер	2	35 000	4 550	30 450	70 000	840 000	0	840 000	840 000	840 000	840 000	840 000	840 000	840 000
ИТОГО				11050	73950	120000	1440000	0	1440000	1440000	1440000	1440000	1440000	1440000	1440000

Таблица 22. Начисления на заработную плату за сотрудников




№	Должность	ФОТ в мес., руб.	ПФР (22%), руб.	ФСС (2,9%), руб.	ФФОМС (5,1%), руб.	Взносы в мес., руб.	Взносы в год, руб.	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
1	Генеральный директор	50 000	11 000	1 450	2 550	15 000	180 000	0	180 000	180 000	180 000	180 000	180 000	180 000	180 000
2	Инженер	70 000	15 400	2 030	3 570	21 000	252 000	0	252 000	252 000	252 000	252 000	252 000	252 000	252 000
ИТОГО		120000	26400	3480	6120	36000	432000	0	432000	432000	432000	432000	432000	432000	432000

6.4 Команда управленцев и исполнителей

В данном разделе дано обоснование квалификации руководителей и исполнителей работ ООО УРАЛХИМТЕХ. Ниже в таблице 23 представлена краткая характеристика основных сотрудников ООО УРАЛХИМТЕХ.

Таблица 23. Краткая характеристика команды управленцев и исполнителей ООО УРАЛХИМТЕХ

№	ФИО, дата рождения	Образование	Роль	Обоснование квалификации
1.	 <p>Буров Владимир Евгеньевич, 03.05.1995</p>	Высшее профессиональное (аспирант)	Сооснователь и генеральный директор (руководство производственно-хозяйственной и финансово-экономической деятельностью, проведение физико-химических анализов)	Бакалавр «Биотехнологии» ФГАОУ ВО «ПНИПУ» (Россия, 2017 г.), магистр-инженер специальности «Наука об окружающей среде и инженерия» Harbin Institute of Technology (Китай, 2020 г.)
2.	 <p>Пойлов Владимир Зотович, 11.03.1948</p>	Высшее профессиональное (д-р техн. наук)	Сооснователь и научный руководитель (руководство проведением лабораторных анализов, испытаний и других видов исследований)	Профессор кафедры «Химические технологии» ФГАОУ ВО «ПНИПУ», руководитель ЦКП «Центр наукоёмких химических технологий и физико-химических исследований». Автор более 80-и патентов и АС. Руководство более 120-ю хоз.договорами, 2-х проектов ФЦП, руководство и со-руководство 3-х проектов по 218 постановлению Правительства РФ. Награждён нагрудным знаком «Изобретатель СССР», заслуженный работник Высшего профессионального образования. Главный редактор научного журнала «Вестник ПНИПУ», член редакционной коллегии «Известия Томского политехнического

				университета», член 3-х диссертационных советов в ФГАОУ ВО «ПНИПУ».
3.	 <p>Чернышев Алексей Владимирович, 11.02.1997</p>	Высшее профессиональное (аспирант)	Инженер (измерение физико-химических параметров, проведение исследований и лабораторных испытаний)	Магистр специальности «Технология неорганических веществ» ФГАОУ ВО «ПНИПУ» (2021 г.). Прохождение производственных практик на СКРУ-3 ПАО «Уралкалий» в течение 2016-2019 гг. по темам «Шламовая флотация» и «Сильвиновая флотация».
4.	 <p>Галлямов Андрей Николаевич, 20.06.1996</p>	Высшее профессиональное (аспирант)	Инженер (измерение физико-химических параметров, проведение исследований и лабораторных испытаний)	Магистр специальности «Технология неорганических веществ» ФГАОУ ВО «ПНИПУ» (2021 г.), имеет стаж работы более 1-о года на флотофабрике АО «МХК «Еврохим».
5.	 <p>Кузьминых Константин Геннадьевич, 15.04.1986</p>	Высшее профессиональное	Инженер (измерение физико-химических параметров, проведение исследований и лабораторных испытаний)	Старший преподаватель кафедры «Химические технологии» ФГАОУ ВО «ПНИПУ». Прошёл курсы повышения квалификации по программам "Приоритетные направления развития науки, технологии и техники по направлению "Химические технологии" и "Рентгено-флуоресцентный анализ: основы метода, техника выполнения измерений, практикум".

7. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПЛАН

7.1 Описание процесса создания технологий

Основным продуктом, производимым ООО УРАЛХИМТЕХ, является интеллектуальная собственность (далее - ИС) – технология сонохимической активации флотационных реагентов, используемых в калийной промышленности.

Создание (производство) ИС включает в себя следующие этапы:

1. Идея, описание принципов работы будущей технологии.
2. Проработка технологических концептов.
3. Разработка базовой технологии в лаборатории.
4. Лабораторный прототип, валидация методики в лабораторных условиях.

Пункты 1-4 являются фазой научных исследований и изысканий.

5. Построение модели, прототипа, оформление патента на ИС.
6. Опытно-промышленные испытания технологии на реальном производстве, тесты прототипа.
7. Доработка прототипа после проведения опытно-промышленных испытаний, финальный прототип.
8. Запуск – коммерциализация.

7.2 Месторасположение

ООО УРАЛХИМТЕХ имеет следующие адреса месторасположения, указанных в таблице 24.

Таблица 24. Юридический и фактический адрес расположения ООО УРАЛХИМТЕХ

Юридический адрес	Фактический адрес, где происходит создание и разработка технологий
614015, Пермский край, г.о. Пермский, г. Пермь, ул. Монастырская, дом 101, кв. 54.	614013, г. Пермь, ул. Профессора Поздеева, 9, корпус Б, «Технологическая лаборатория Калия» (ФГАОУ ВО «ПНИПУ»)

7.2 Оборудование

Для разработки технологии ООО УРАЛХИМТЕХ использует следующее оборудование, перечисленное в таблице 25. Указана среднерыночная стоимость перечисленного оборудования.

Таблица 25. Оборудование, используемое для реализации проекта

№	Наименование	Назначение	Стоимость, руб.
1.	Прибор «ZETASIZER Nano-ZS» Malvern	Измерение размеров флокул/агрегатов и z-потенциала растворов	1 900 000
2.	ИК-Фурье-спектрофотометр «Bruker TENSOR 27»	Измерение степени гидрофобизации	1 800 000
3.	Лабораторная флотационная машина «ФМЛ 3/240 ФЛ»	Проведение флотации в лабораторных условиях	300 000
4.	Анализатор пен «Kruss DFA 100»	Анализ вспенивающей способности и устойчивости пен	2 300 000
5.	Тензиометр Kruss K100C-MK2	Измерение поверхностного натяжения и угла смачивания	1 500 000
6.	Пламенный фотометр ПФА 378 ЮНИКО-СИС	Определение концентраций ионов K^+/Na^+	350 000
7.	Вибровискозиметр AND SV-10	Анализ вязкости	400 000
8.	Энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный спектрометр EDX-8100P «Shimadzu»	Измерение элементного состава	5 000 000
9.	Ультразвуковой генератор УЗТА-0,8/22-ОМУ серии «Волна» ООО «Центр ультразвуковых технологий»	Проведение сонохимической активации	100 000
10.	Термостат циркуляционный LOIP LT-300	Поддержание заданной температуры	100 000
11.	Персональный компьютер	Анализ данных	50 000
ИТОГО			13 800 000

Перечисленное выше оборудование уже приобретено ФГАОУ ВО «ПНИПУ» и центром коллективного пользования «Центр наукоёмких химических технологий и физико-химических исследований». Большая часть оборудования эксплуатируется инженерами ООО УРАЛХИМТЕХ, которые обучаются в аспирантуре ФГАОУ ВО «ПНИПУ» на бюджетной основе, бесплатно (п. 53 Положения о подготовке научно-педагогических и научных кадров в системе послевузовского профессионального образования в РФ, Приказ Министерство общего и профессионального образования РФ от 27.03.1998 №814). Другая часть пользования – за счёт полученных грантов.

ООО УРАЛХИМТЕХ в будущем планирует оплачивать амортизацию перечисленного оборудования в бюджет ФГАОУ ВО «ПНИПУ» за счёт доходов от роялти.

7.4 Материалы, сырьё, дополнительное оборудование. Политика поставок

В процессе разработок интеллектуальной собственности необходимы следующие материалы и сырьё, перечисленные в таблице 26.

Таблица 26. Материалы, сырьё и дополнительное оборудование, требующиеся для реализации проекта

№	Наименование	Ед. изм.	Цена, руб.	1 год		2 год		3 год		4 год		5 год		6 год		7 год		8 год	
				Кол-во	Стоимость, руб.	Кол-во	Стоимость, руб.	Кол-во	Стоимость, руб.	Кол-во	Стоимость, руб.	Кол-во	Стоимость, руб.	Кол-во	Стоимость, руб.	Кол-во	Стоимость, руб.	Кол-во	Стоимость, руб.
1	Соли щёлока	кг	300	0	0	40	12 000	40	12 000	40	12 000	35	10 500	35	10 500	35	10 500	35	10 500
2	Реагенты депрессоры	кг	500	0	0	5	2 500	0	0	3	1 500	3	1 500	3	1 500	3	1 500	3	1 500
3	Реагенты собиратели	кг	2 500	0	0	3	7 500	3	7 500	3	7 500	3	7 500	3	7 500	3	7 500	3	7 500
4	Реагенты вспениватели	кг	2 000	0	0	1	2 000	0	0	2	4 000	3	6 000	3	6 000	3	6 000	3	6 000
5	Реагенты флокулянты	кг	500	0	0	5	2 500	0	0	3	1 500	2	1 000	2	1 000	2	1 000	2	1 000
6	Кондиционирующий агент	кг	1 500	0	0	0	0	3	4 500	2	3 000	1	1 500	1	1 500	1	1 500	1	1 500
7	Флотомашина	шт	400 000	0	0	1	400 000	0	0	0	0	1	400 000		0		0		0
8	Фотометр пламенный	шт	500 000	0	0	1	500 000	0	0	0	0		0		0		0		0
9	Посуда химическая	шт	300	0	0	25	7 500	30	9 000	20	6 000	20	6 000	20	6 000	20	6 000	20	6 000
10	Вибровязкозиметр	шт	500 000	0	0	1	500 000	0	0	0	0		0		0		0		0
11	Термостат циркуляционный	шт	150 000	0	0	1	150 000	0	0	1	150 000		0		0		0		0
12	УЗ-генератор	шт.	200 000	0	0	1	200 000	1	200 000	0	0	1	200 000		0		0		0
ИТОГО					0		1 784 000		233 000		185 500		634 000		34 000		34 000		34 000

ООО УРАЛХИМТЕХ при закупке материалов, сырья и оборудования использует политику "экономически оптимальной партии поставки": фиксированные по величине размеры поставки, равные оптимальному - "объему экономичного размера поставки". Это приводит к поставке лишнего количества компонентов, которое формирует запас.

Кроме перечисленных выше расходов на материалы, сырьё и оборудования в процессе деятельности ООО УРАЛХИМТЕХ потребуются прочие административные и хозяйственные расходы, перечисленные в таблице 27.

Таблица 27. Прочие административные и хозяйственные расходы, требующиеся для реализации проекта

№	Наименование расходов	Стоимость в мес., руб.	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
1	Услуги банков по обслуживанию банковского счёта	700	0	8 400	8 400	8 400	8 400	8 400	8 400	8 400
2	Бухгалтерское обслуживание	10 000	0	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000
3	Приобретение канцелярских товаров	2 000	0	24 000	24 000	24 000	24 000	24 000	24 000	24 000
4	Командировки	15 000	0	180 000	180 000	180 000	180 000	180 000	180 000	180 000
5	Аренда помещения и коммунальные услуги	10 000	0	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000
6	Транспортные услуги по доставке сырья, материалов, комплектующих	5 000	0	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000
ИТОГО		42 700	0	512 400	512 400	512 400	512 400	512 400	512 400	512 400

8. ФИНАНСОВЫЙ ПЛАН

8.1 Прогнозы инфляции, изменения курсов валют

“В России, как и в целом в странах с формирующимися рынками, характерной чертой потребительской корзины является достаточно высокая доля в ней продовольственных товаров (в 2014 г. — 36,5%). Цены на них отличаются достаточно высокой изменчивостью. В значительной степени колебания инфляции на рынке продовольствия определяется изменениями объемов предложения, в первую очередь — урожая сельскохозяйственных культур в нашей стране и в мире, который существенно зависит от погодных условий. Поскольку доля продовольственных товаров в потребительской корзине высока, колебания цен на них могут оказывать значительное влияние на инфляцию в целом”¹⁹.

“Другой особенностью российской потребительской корзины, используемой для расчета индекса потребительских цен (ИПЦ), является наличие в ней товаров и услуг, цены и тарифы на которые подвержены административному воздействию. Так, государством регулируются тарифы на ряд услуг коммунального хозяйства, пассажирского транспорта, связи, некоторые другие. Кроме того, цены на табачные изделия, алкогольную продукцию существенно зависят от ставок акцизов”¹⁹.

“Потребительский спрос удовлетворяется за счет товаров и услуг как отечественного, так и иностранного производства. Статистические данные о доле импорта в ИПЦ отсутствуют, но представление о ней в части товаров может дать удельный вес импорта в структуре товарных ресурсов розничной торговли (в последние годы — около 44%). Заметная доля товарного импорта в потребительской корзине обуславливает значимость влияния на инфляцию изменений обменного курса рубля”¹⁹.

Коэффициент инфляции в годовом исчислении, представленный в таблице 26, рассчитывается как сумма коэффициентов инфляции за 12 месяцев, включая выбранный. Такой способ позволяет оценить динамику изменения уровня инфляции в целом, сглаживая сезонные отклонения.

¹⁹ Банк России. Денежно-кредитная политика. Режим доступа [\[URL\]](#)

Таблица 28. Уровень инфляции по месяцам за 2021 г²⁰

Год	ЯНВ	ФЕВ	МАР	АПР	МАЙ	ИЮН	ИЮЛ	АВГ	СЕН	ОКТ	НОЯ	ДЕК	Всего
2021	5.19	5.67	5.78	5.52	6.01	6.51	6.47	6.69	7.41	-	-	-	5.32

“По данным Минэкономразвития, прогноз по инфляции в России по итогам 2021 года повышен на 1,6 п.п., до 7,4%, с текущей оценки. Прогноз инфляции на 2022 и 2023 годы остается неизменным — 4% на конец года. Инфляция 7,4% будет максимальным показателем с 2015 года — тогда она достигала 12,9% на конец года, следует из данных Росстата”²¹.

“За прошедший месяц российская валюта укрепилась: с ₴74,28 за доллар 19 августа до ₴72,56 к 17 сентября. С начала года рубль укрепился более чем на 2% относительно доллара. Этому поспособствовали повышение ключевой ставки Банком России, ралли на рынке сырья и спокойный геополитический фон”²¹.

“Как отметили в Счётной палате, национальная валюта в следующем году укрепится: ее поддержат дорожающие энергоресурсы, рост экспорта и повышение ключевой ставки ЦБ. По базовому варианту в 2022-м доллар будет стоить 72,1 рубля. Отечественную денежную единицу укрепит жесткая кредитно-денежная политика ЦБ. В этом году регулятор уже поднял ключевую ставку пять раз подряд”²¹.

8.2 Система налогообложения

ООО УРАЛХИМТЕХ использует упрощённую систему налогообложения при объекте налогообложения «доходы», уменьшенные на величину произведенных расходов (далее – УСН 15%).

ООО УРАЛХИМТЕХ – юридическое лицо, только начинающее свою коммерческую профессиональную деятельность, в связи с чем была выбрана УСН 15% - один из налоговых режимов, который подразумевает особый порядок уплаты налогов и ориентирован на представителей малого и среднего бизнеса.

²⁰ Инфляция в России. Таблица уровня инфляции по месяцам в годовом исчислении. Режим доступа [\[URL\]](#)

²¹ РБК. Минэкономразвития резко повысило прогноз по инфляции до 7,4%. Режим доступа: [\[URL\]](#)

8.3 Источники финансирования, их стоимость и условия возврата

Ниже в таблице 29 перечислены источники финансирования ООО УРАЛХИМТЕХ.

Таблица 29. Источники финансирования

№	Источник	Тип	Стоимость, руб	Условия
1.	От учредителей ООО	Собственные средства на развитие	11 000	Безвозмездные и невозвратные
2.	ФГБУ «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» (Фонд содействия инновациям), программа «Старт-1»	Целевой грант Федерального бюджета	3 000 000	Безвозмездные и невозвратные при условии выполнения Договора
3.	ФГБУ «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» (Фонд содействия инновациям), программа «УМНИК»	Целевой грант Федерального бюджета	500 000	Безвозмездные и невозвратные при условии выполнения Договора
4.	Акселерационная программа «Большая разведка»	Целевой грант Пермского края	250 000	Безвозмездные и невозвратные при условии выполнения Договора

Приведённые выше источники финансирования направлены на развитие бизнеса, а именно – на разработку технологии сонохимической активации флотационных реагентов, применяемых в калийной промышленности, с целью дальнейшего патентования и коммерциализации разработки.

8.4 Бюджет движения денежных средств (БДДС)

В таблице 30 описан бюджет движения денежных средств на 8 лет.

Таблица 30. Бюджет движения денежных средств за 8 лет ООО УРАЛХИМТЕХ

	Номер периода	0	1	2	3	4	5	6	7
№	Наименование	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
1	Остаток денежных средств на начало периода	0	0	17 647 360	57 850 320	111 706 405	162 690 765	214 125 625	265 619 985
	Операционная деятельность								
2	Выручка (притоки)	0	25 000 000	50 000 000	66 000 000	63 000 000	63 000 000	63 000 000	63 000 000
3	Затраты (оттоки), в т.ч.	0	4 238 400	2 702 400	2 639 900	3 018 400	2 488 400	2 418 400	2 493 400
	<i>Материалы</i>	0	1 784 000	233 000	185 500	634 000	34 000	34 000	34 000
	<i>ФОТ</i>	0	1 440 000	1 440 000	1 440 000	1 440 000	1 440 000	1 440 000	1 440 000
	<i>Налоги на ФОТ</i>	0	432 000	432 000	432 000	432 000	432 000	432 000	432 000
	<i>Сторонние</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
	<i>Продвижение</i>	0	70 000	85 000	70 000	0	70 000	0	75 000
	<i>Прочие</i>	0	512 400	512 400	512 400	512 400	512 400	512 400	512 400
4	Прибыль до налогообложения	0	20 761 600	47 297 600	63 360 100	59 981 600	60 511 600	60 581 600	60 506 600
5	Налог (УСН - 15% доходы-расходы)	0	3 114 240	7 094 640	9 504 015	8 997 240	9 076 740	9 087 240	9 075 990
6	Сальдо по операционной деятельности	0	17 647 360	40 202 960	53 856 085	50 984 360	51 434 860	51 494 360	51 430 610
	Инвестиционная деятельность								
7	Инвестиции	2 991 040	10 410 000	14 400 000					
8	Сальдо по инвестиционной деятельности	-2 991 040	-10 410 000	-14 400 000	0	0	0	0	0
	Финансовая деятельность								
9	Гранты, собственные средства, займы (притоки)	2 991 040	10 410 000	14 400 000					
10	Выплаты займа, собственных средств (оттоки)								
11	Сальдо по финансовой деятельности	2 991 040	10 410 000	14 400 000	0	0	0	0	0
12	Остаток денежных средств на конец периода	0	17 647 360	57 850 320	111 706 405	162 690 765	214 125 625	265 619 985	317 050 595

13	Денежный поток	-2 991 040	7 237 360	25 802 960	53 856 085	50 984 360	51 434 860	51 494 360	51 430 610
14	Ставка дисконтирования	14.5%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%	15.0%
15	Дисконтированный денежный поток	-2 991 040	6 293 357	19 510 745	35 411 250	29 150 473	25 572 216	22 262 433	19 334 671
16	Дисконтированный денежный поток нарастающим итогом	-2 991 040	3 302 317	22 813 061	58 224 311	87 374 785	112 947 001	135 209 433	154 544 105

Как видно из таблицы 30, остаток денежных средств на начало и конец периода всегда положительны. Денежный поток указывает на профицит денежной массы.

9. АНАЛИЗ РИСКОВ

В таблице 31 указаны основные риски реализации проекта.

Таблица 31. Анализ рисков

№	Риски	Степень риска	Методы снижения риска
1	Основной клиент отказался от приобретения лицензии на технологию	Низкий	Понять причину отказа; предложить другому клиенту приобрести лицензию на технологию
3	Нехватка ресурсов на проведение НИОКР	Средний	Привлечь дополнительные средства по грантам; поиск новых поставщиков необходимых химических материалов
4	Неоптимальные условия лицензии для клиента	Низкий	Договориться с клиентом о снижении ставки роялти/стоимости проведения опытно-промышленных испытаний
5	Поломка оборудования	Средний	Откладывать часть средств на амортизацию оборудования; более бережно относиться к оборудованию; привлечь соисполнителей
6	Для настройки УЗ-оборудования понадобится больше запланированного времени	Средний	На этапе НИОКР качественно провести необходимые расчёты
7	Появление прямого конкурента нашей технологии	Средний	Как можно быстрее запатентовать и внедрить технологию на предприятии клиента
8	Непредвиденные риски: стихийные бедствия, пожары, кражи, поломка оборудования	Низкий	Возможное покрытие через оформление полиса компании
9	Коммерческие риски: нереалистичный анализ конкурентной среды, работа с неблагонадежными партнерами	Низкий	Минимизируются благодаря работе опытных специалистов компании и тщательному учету всех возможных факторов на рынке

Из анализа таблицы 31 видно, что «средние» риски, в основном, связаны с неправильным планированием финансовых средств (нехватка ресурсов для проведения НИОКР), времени (появление прямого конкурента технологии длительность проведения опытно-промышленных испытаний). Для минимизации перечисленных рисков, в первую очередь, необходимы более качественные анализ и расчёты.

10. ПОКАЗАТЕЛИ ФИНАНСОВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА

На основании бюджета движения денежных средств за 8 лет (табл. 30) были рассчитаны показатели эффективности проекта, включающие: индекс рентабельности продаж (ROS), чистый дисконтированный доход (NPV), рентабельность инвестиций (PI) и срок окупаемости (DPB).

Индекс рентабельности продаж (ROS) указан в таблице 32.

Таблица 32. Индекс рентабельности продаж (ROS) за 8 лет деятельности ООО УРАЛХИМТЕХ

	1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
ROS, руб/руб	0.00	0.71	0.80	0.82	0.81	0.82	0.82	0.82

Как видно из таблицы 32, нарастающий высокий показатель индекса указывает на экономическую состоятельность компании и эффективность использования имеющихся ресурсов.

Чистый дисконтированный доход (NPV) равен 154 544 105 руб. NPV намного больше 0, что указывает на высокую перспективность проекта, его окупаемость и прибыльность.

Индекс рентабельности инвестиций (PI) равен 12,53 руб/руб. Значение индекса PI намного выше 1, что указывает на высокую эффективность вложений и высокую отдачу каждого рубля, инвестированного в данный проект.

Срок окупаемости проекта (DPB) – 1,48 лет.

По состоянию на 30 октября 2021 года проект привлёк инвестиции в размере 3 млн руб по гранту Фонда содействия инноваций (Старт-1), закончил научные исследования по Технологии №1 и перешёл на стадию разработки технологии. Однако требуются дополнительные 300 тыс рублей для охранных мероприятий на объект ИС – Технологию №1, без которых невозможна коммерциализация разработок.

При дальнейшем развитии проекта будут созданы рабочие места до 5 человек. Кроме того, от эффектов заявленных технологий горно-обогатительное

предприятие – клиент, который приобретёт разработки ООО УРАЛХИМТЕХ – увеличит производственные мощности, что принесёт дополнительный доход в бюджет Пермского края и Российской Федерации в виде налога на добычу полезных ископаемых (калийных удобрений).

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что реализация данного проекта является финансово эффективным, прибыльным и высокодоходным бизнесом, который окупится менее чем за 1,5 года.

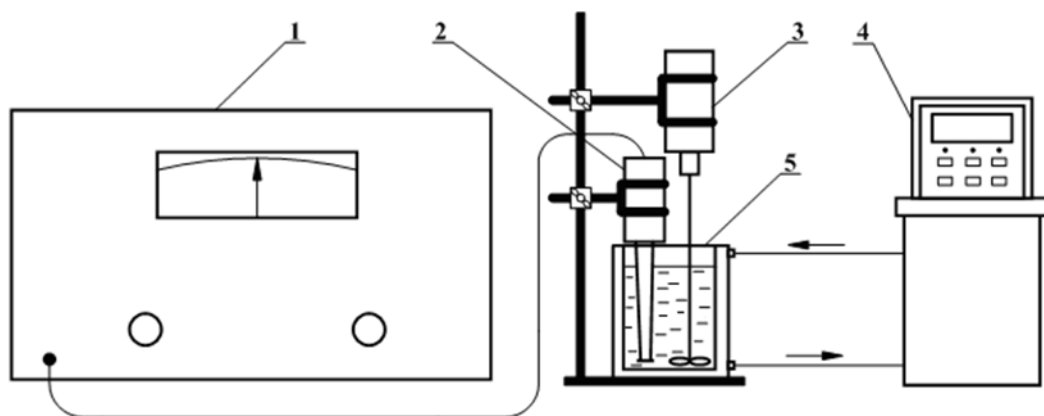


Рисунок 1. Схематическое изображение лабораторного прототипа технологии №1.

1 – УЗ-генератор; 2 – УЗ-излучающая поверхность; 3 - механическая мешалка; 4 - термостат; 5 - реактор с рубашкой.

Приложение 2. Научные публикации по тематике разработки



Рисунок 2. Скриншот с elibrary о публикации на тему «The ultrasonic treatment influence on pH solution of hydrochloric amine»

Режим доступа: [\[URL\]](#)

УДК 622.765.061.28 : 549.451.2

СОНОХИМИЧЕСКАЯ АКТИВАЦИЯ РАСТВОРА СОЛЯНОКИСЛОГО АМИНА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В КАЧЕСТВЕ СОБИРАТЕЛЯ В ТЕХНОЛОГИИ ФЛОТАЦИИ СИЛЬВИНИТОВЫХ РУД

В. З. ПОЙЛОВ, В. Е. БУРОВ, А. Н. ГАЛЛЯМОВ, О. А. ФЕДОТОВА (Пермский национальный исследовательский политехнический университет (ПНИПУ), г. Пермь, РФ)*

Рассмотрены вопросы увеличения эффективности флотационного реагента – раствора солянокислого амина – за счет диспергирования флокул с помощью предварительной сонохимической активации. Установлено, что при использовании предварительно активированного раствора флотореагента извлечение КСІ повышается по сравнению с применением неактивированного. Выполнена оценка эффективности ультразвуковой активации эмульсии аминов, применяемой на флотационных калийных предприятиях. При этом установлен положительный эффект влияния предварительной ультразвуковой обработки эмульсии на процесс флотации КСІ.

Ключевые слова: пенная флотация, флотационные реагенты, сильвин, хлористый калий, сонохимическая активация, солянокислый амин, угол смачивания, дзета-потенциал, извлечение.

DOI: 10.17580/or.2021.05.04

Рисунок 3. Скриншот публикации в журнале «Обогащение руд» на тему «Сонохимическая активация раствора солянокислого амина, используемого в качестве собирателя в технологии флотации сильвинитовых руд»

Режим доступа: [\[URL\]](#)



eLIBRARY ID: 44757657

DOI: 10.15593/2224-9400/2020.4.11

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ НА ВСПЕНИВАЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ РАСТВОРА СОЛЯНОКИСЛОГО АМИНА**БУРОВ В.Е.¹, ГАЛЛЯМОВ А.Н.¹, ФЕДОТОВА О.А.¹, ПОЙЛОВ В.З.¹**¹ Пермский национальный исследовательский политехнический университет

Тип: статья в журнале - научная статья Язык: русский

Номер: 4 Год: 2020 Страницы: 133-147 Поступила в редакцию: 01.11.2020

УДК: 544.773.3

ЖУРНАЛ:

ВЕСТНИК ПЕРМСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

Учредители: Пермский национальный исследовательский политехнический университет
ISSN: 2224-9400

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

ПЕННАЯ ФЛОТАЦИЯ, ФЛОТОРЕАГЕНТЫ, СОБИРАТЕЛЬ, УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ОБРАБОТКА, СОЛЯНОКИСЛЫЙ АМИН, ПЕНООБРАЗУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ, УСТОЙЧИВОСТЬ ПЕНЫ, СИЛЬВИНИТОВАЯ РУДА

АННОТАЦИЯ:

Флотореагенты способны достаточно эффективно влиять на степень извлечения хлорида калия и его товарные свойства. Некоторые реагенты на стадии сильвинитовой флотации образуют минерализованные пены, которые должны обладать определенными свойствами, чтобы избежать потерь ценного компонента и облегчить вынос кристаллов хлорида калия в пенный продукт. Пена должна быть устойчивой, плотной, но в то же время подвижной и при необходимости легко разрушаться. Пенообразующая способность эмульсии солянокислого амина зависит от температуры, концентрации реагента и иных внешних воздействий. В данной работе проведены исследования влияния ультразвуковых воздействий на пенообразующую способность эмульсии солянокислого амина и устойчивость образующейся пены при небольшой длительности обработки (до 150 с). Объектом исследований являлся раствор солянокислого амина летнего типа состава С17-С22 с массовой концентрацией 0,8 %. Пенообразующую способность эмульсии до и после воздействия ультразвука и стабильность пен оценивали при помощи пенного анализатора марки DFA100...

Рисунок 4. Скриншот с elibrary о публикации на тему «Влияние ультразвуковой обработки на вспенивающую способность раствора солянокислого амина»

Режим доступа: [\[URL\]](#)

Приложение 3. Упоминания в СМИ о разработке

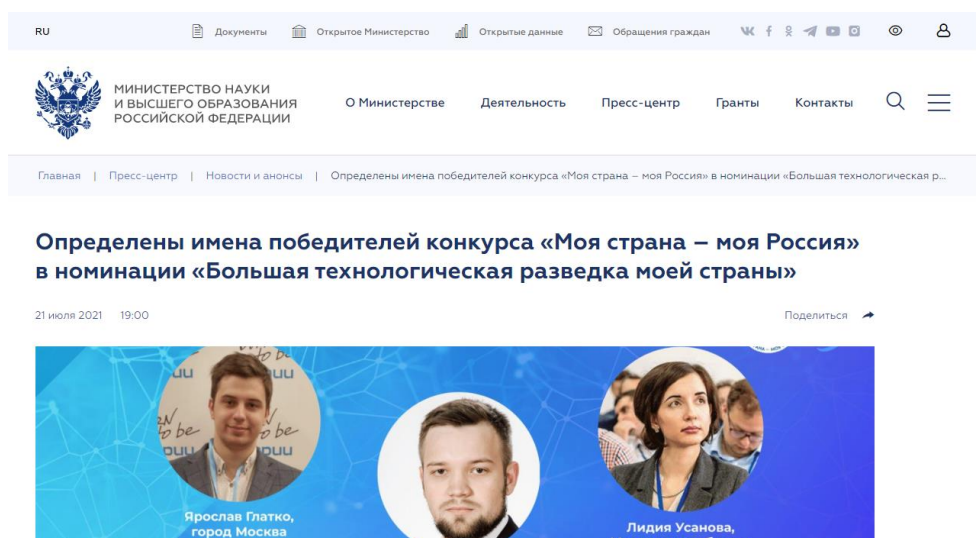


Рисунок 5. Скриншот с сайта Минобрнауки о победе разработки в конкурсе «Моя страна – моя Россия» в номинации «Большая технологическая разведка моей страны»

Режим доступа: [\[URL\]](#)

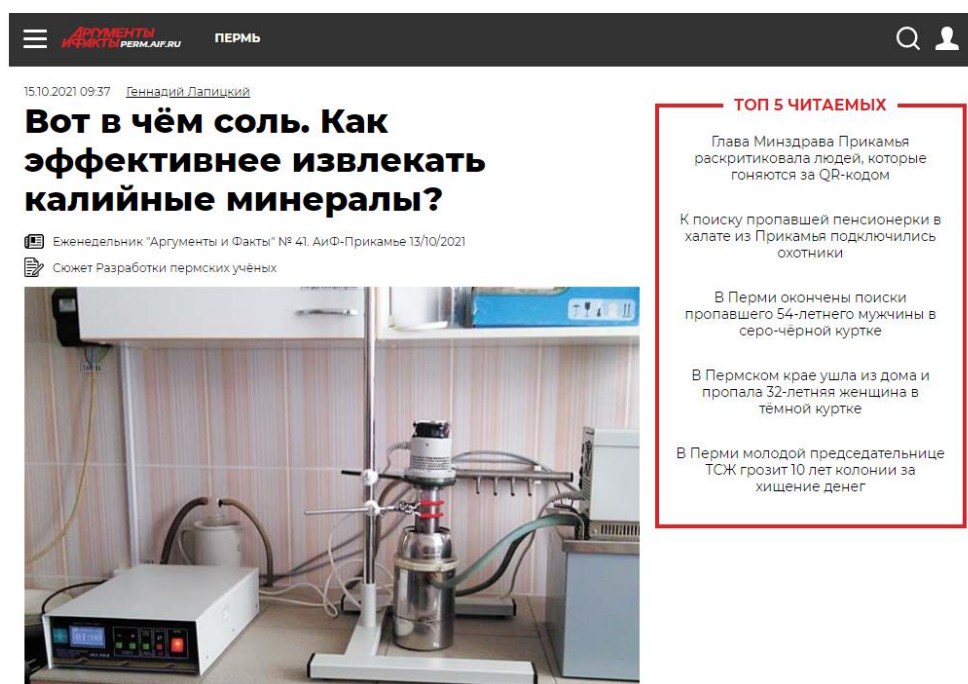


Рисунок 6. Скриншот с сайта издания «Аргументы и факты. Пермь» о разработке

Режим доступа: [\[URL\]](#)