

ООО «БАЙКАЛ НЕДРА ГЕО»



Месторождение алюмосиликатного калийного сырья Калюмное

• июнь 2023





1960 – открытие сыннырского щелочного массива - рудопроявления «Калюмное».

1980 - историческая оценка ресурсов: 2.5 млрд.тонн руды при содержании K₂O 18%.

2017 - получение лицензии ООО «Байкал Недра Гео» УДЭ 01842 ТР на участок недр Калюмный площадью 41.11 км² с целевым назначением для геологического изучения, разведки и добычи сынныритов, разработан проект поисково-оценочных работ.

2018 - построен вахтовый посёлок «Таборный» и автодорога.

2018 – 2021 – выполнение ГРП – площадные и профильные геофизические работы, поисковые маршруты м-ба 1:10000, зачистка и переопробование старых канав, проходка новых канав, бурение скважин и ГИС, топографическая съемка 1:2000, экологические работы, комплекс аналитических и технологических исследований.

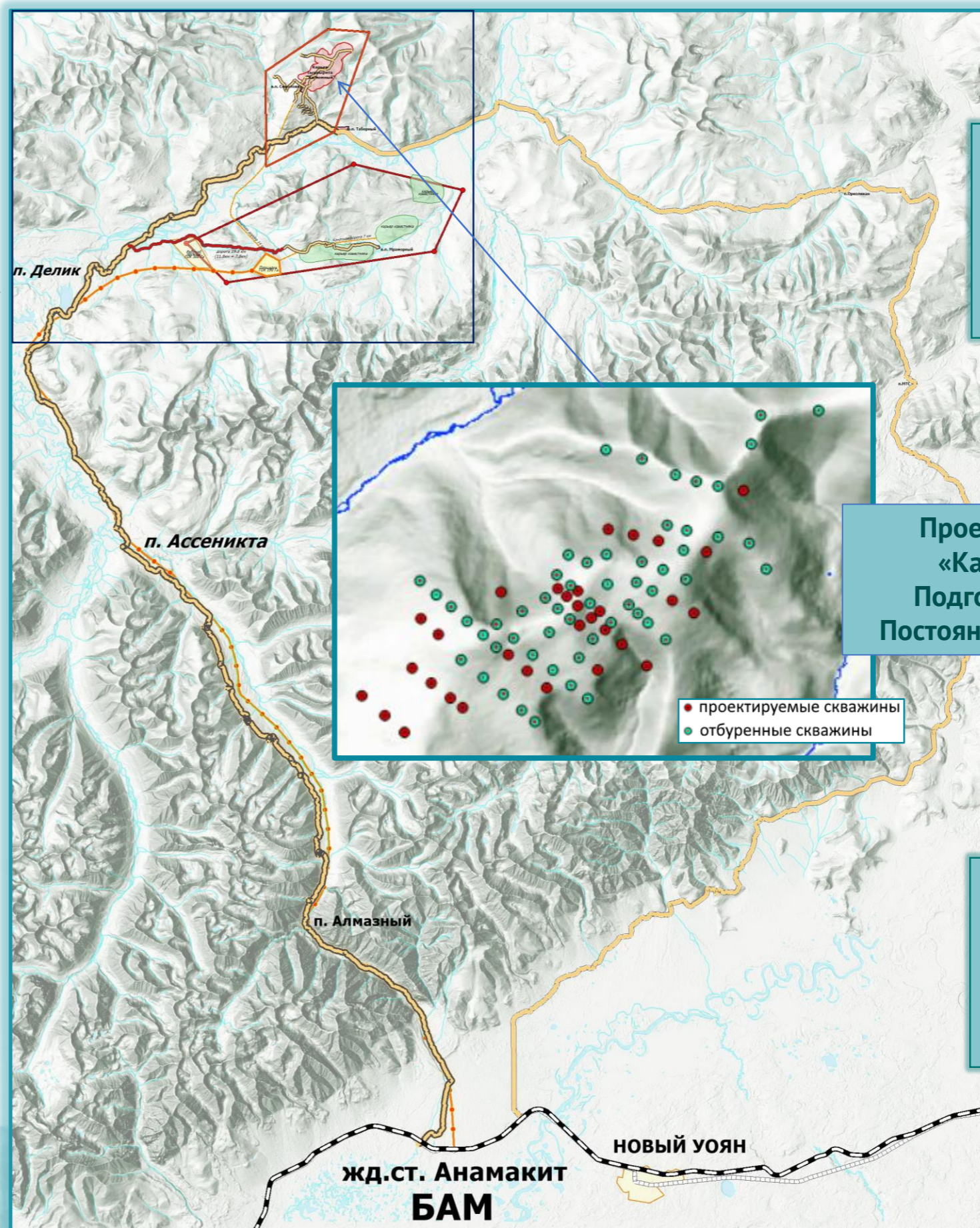
2021 – разработка ТЭО ВРК и прохождение экспертизы ГКЗ с постановкой запасов на госбаланс.

2022 – разработка проекта разведки Калюмного, получение лицензии уч.Малоугдокитский, на известковое сырье необходимое для переработки сыннырита. Получены положительные заключения росгеолэкспертизы.

21.09.2021 получен протокол ГКЗ №6746

Утверждены запасы по категориям C₁+C₂ (25:75%)

> 2 млрд. тонн руды при K₂O 18.1% и Al₂O₃ 22.5%



Сыннырит - проектируемый Карьер «Калюмное» 2 100 000 т

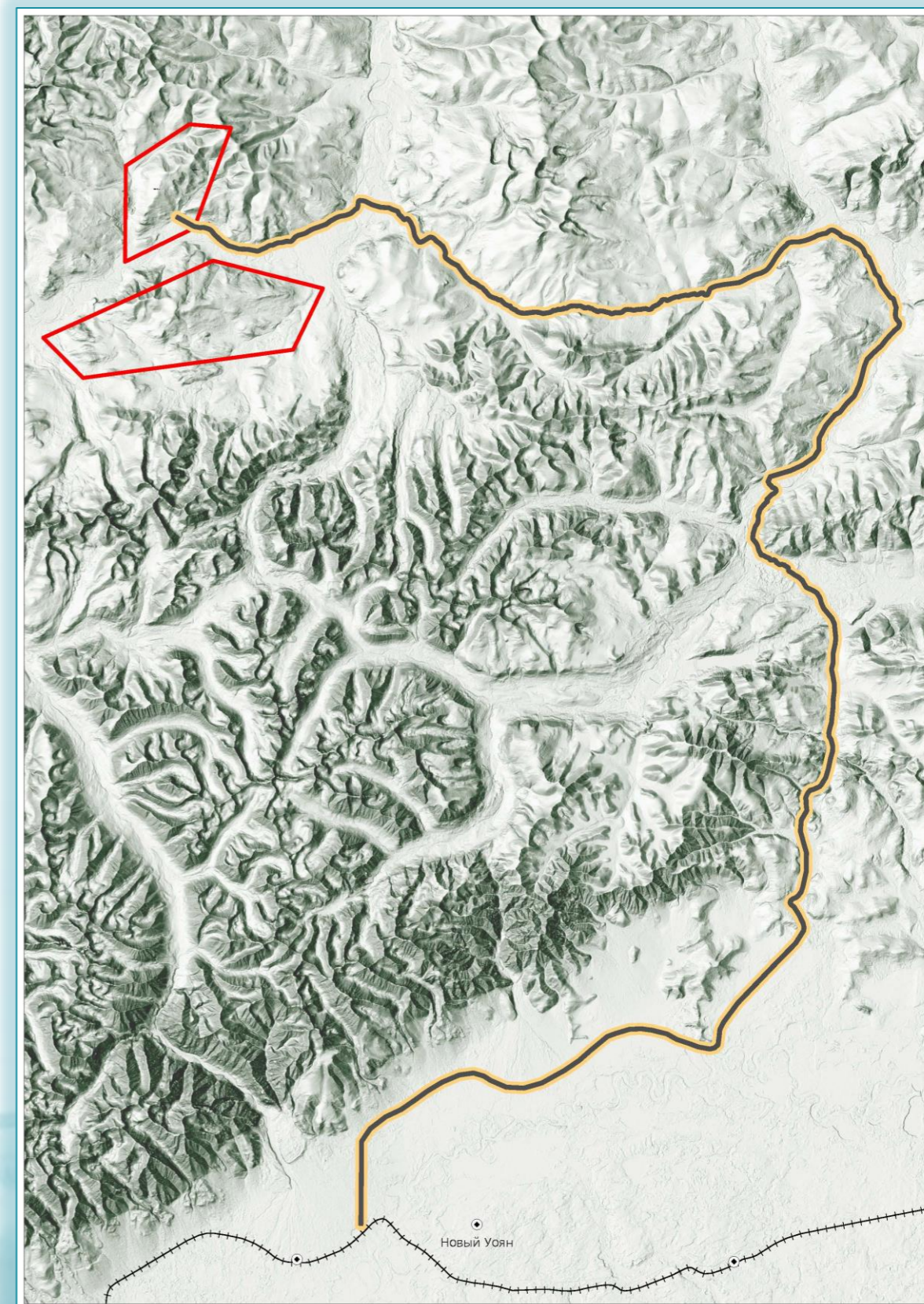
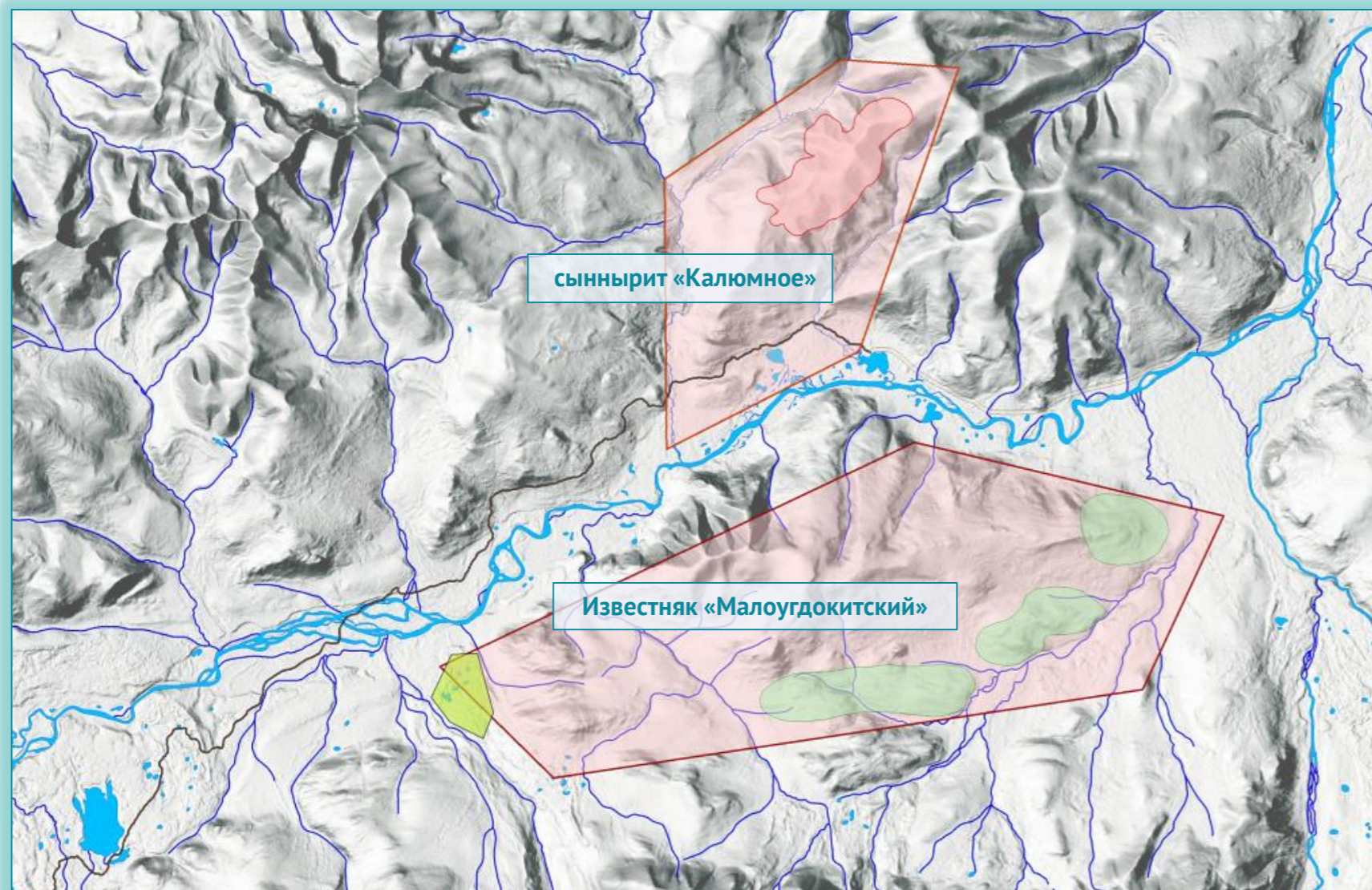
Проект разведки «Калюмное» - Подготовка к ТЭО Постоянных Кондиций.

Известняк - потенциальные карьеры «Малоугдокитские» 6 000 000 000 т



Технологическая дорога 155 км от месторождения «Калюмное» до БАМ
2 млн. тонн руды сыннырита в год. 5500 тонн руды в сутки.
30 Самосвальных автопоезда ТОНАР 7502 на линии.
Транспортировка руды по БАМ. Размещение ГОК в Братск.

Трассировка 155 км.
(Оптимальный вариант дороги)



**Самосвальный автопоезд
ТОНАР 7502**
Грузоподъёмность: 128 т.
Снаряженная масса: 72,5 т.
Колесная формула: 6х6



ВЫВОЗ РУДЫ ДО НОВЫЙ УОЯН:

Новый Уоян	Красноярск	1659 км
Новый Уоян	Усть-Кут	529 км
Новый Уоян	Усть-Луга	6184 км
Новый Уоян	Владивосток	3303 км
Новый Уоян	Чита	2367 км



РАЗМЕЩЕНИЕ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ МОЩНОСТЕЙ В Г. БРАТСК:

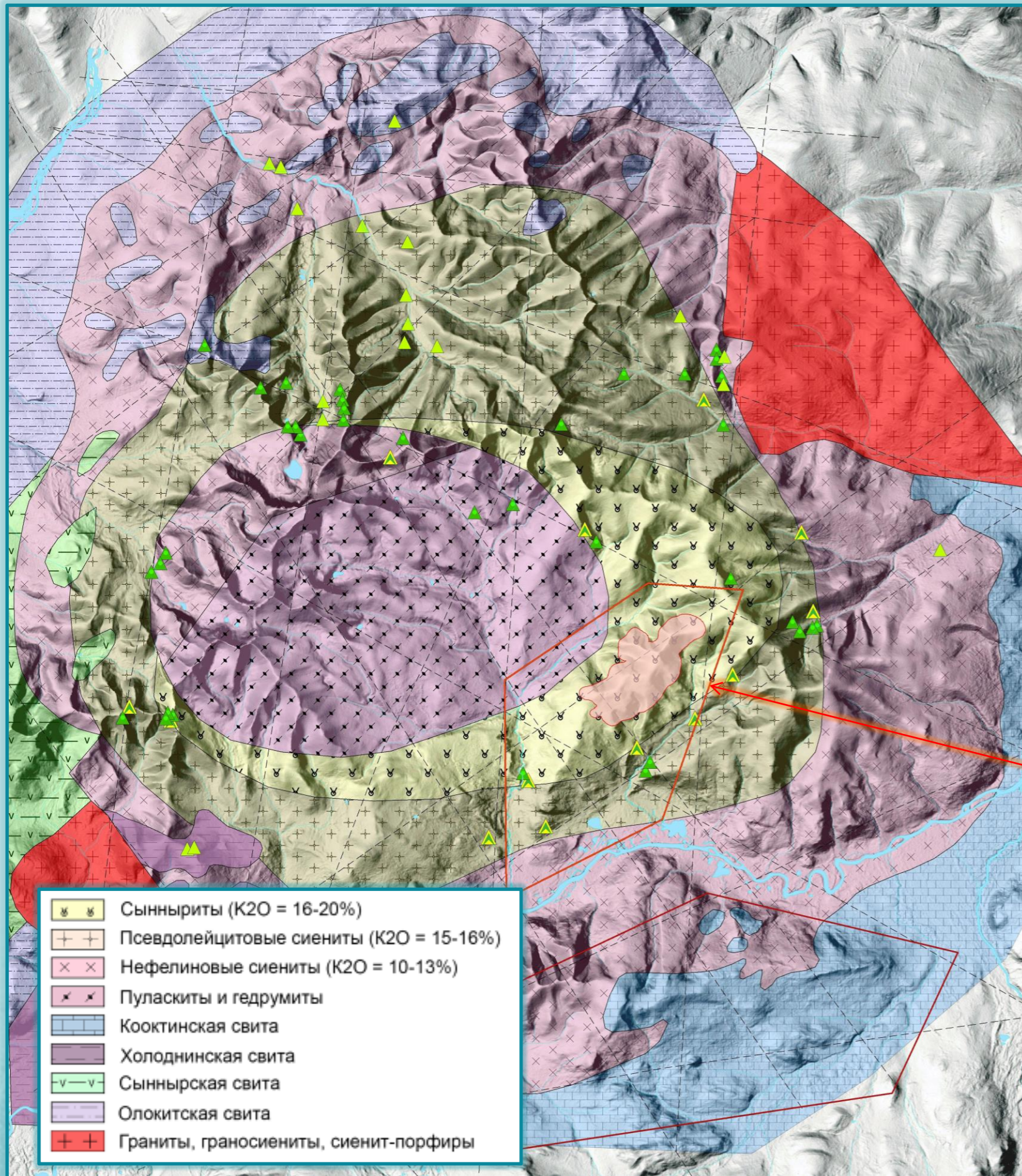
Новый Уоян	Братск	757 км
Братск	Владивосток	4205 км
Братск	Чита	2019 км
Братск	Усть-Луга	5282 км



Доставка сырья или товарной продукции ЖД и речным транспортом



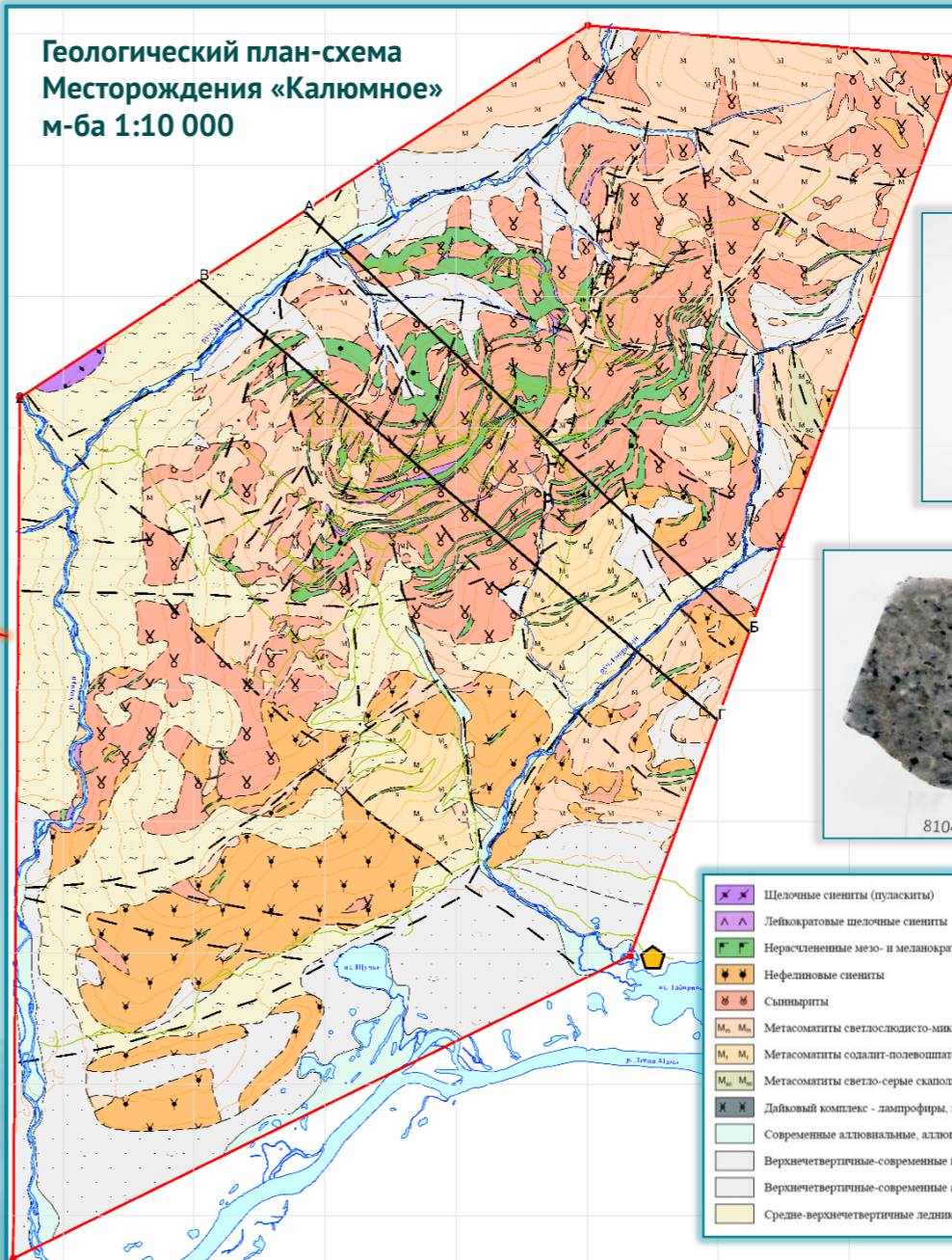
Красноярск	Норильск	1900 км	(из них Енисей 1900 км)
Усть-Кут	Норильск	6000 км	(из них Лена 3300)



Массив Сынныр – многофазная сложная интрузия. Сынныриты относятся ко первой фазе формирования массива, и являются продуктом дифференциации исходной магмы массива, от остальных пород комплекса отличаются по содержанию K₂O, Al₂O₃ и их кислоторастворимых форм.

Сыннырит – щелочной сиенит, аналог нефелинового сиенита, но содержащий кальсилит вместо нефелина. (Кальсилит - крайний член изоморфного минерального ряда кальсилит-нефелин, содержащий K вместо Na).

Среднее содержание в Сынныритах K₂O – 16-20 масс.%, Al₂O₃ - 20-24 масс.%.





ЗАПАСЫ И ПАРАМЕТРЫ УТВЕРЖДЕННЫХ ВРЕМЕННЫХ РАЗВЕДОЧНЫХ КОНДИЦИЙ. РЕСУРСНАЯ БАЗА МЕСТОРОЖДЕНИЯ «КАЛЮМНОЕ».

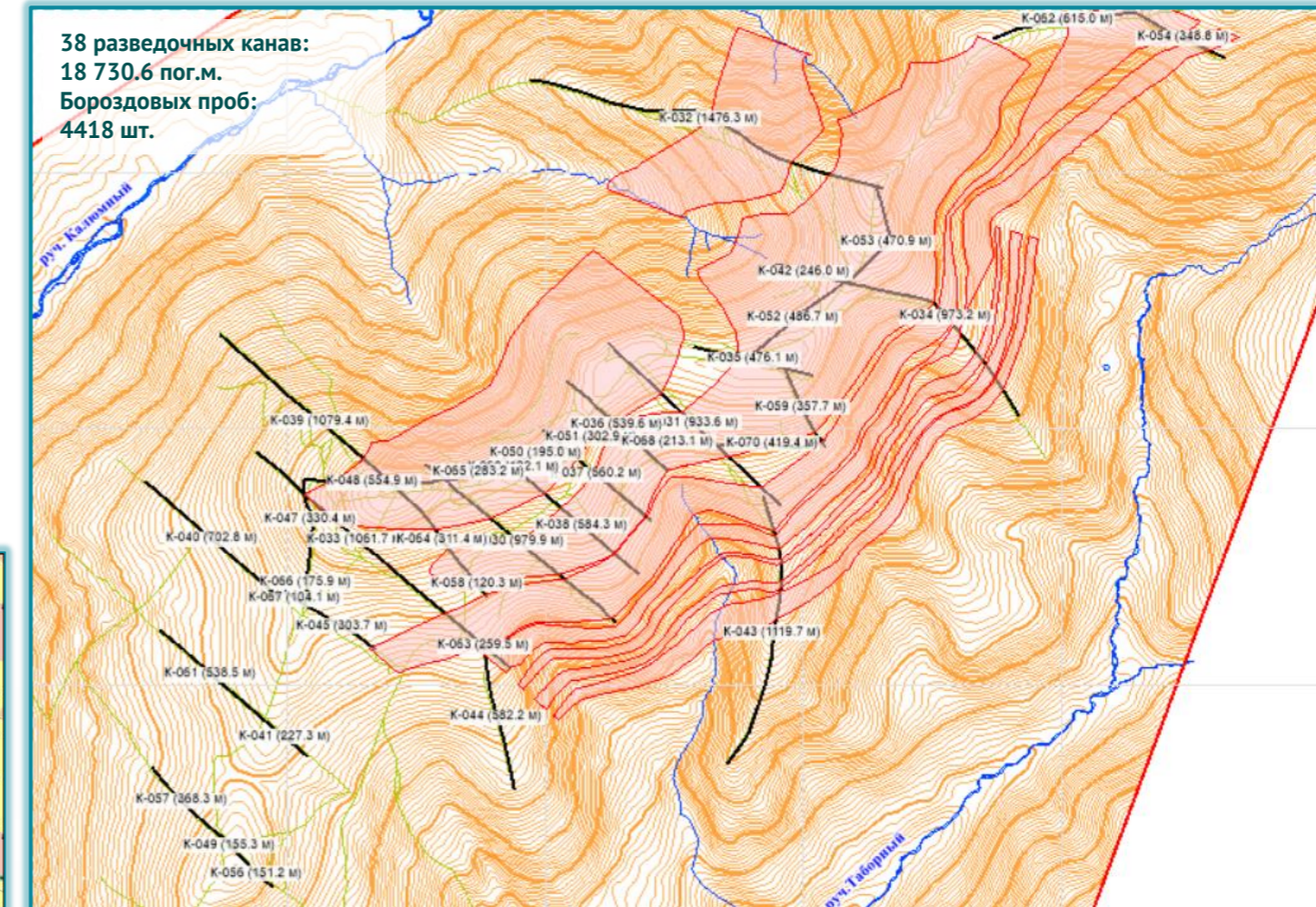
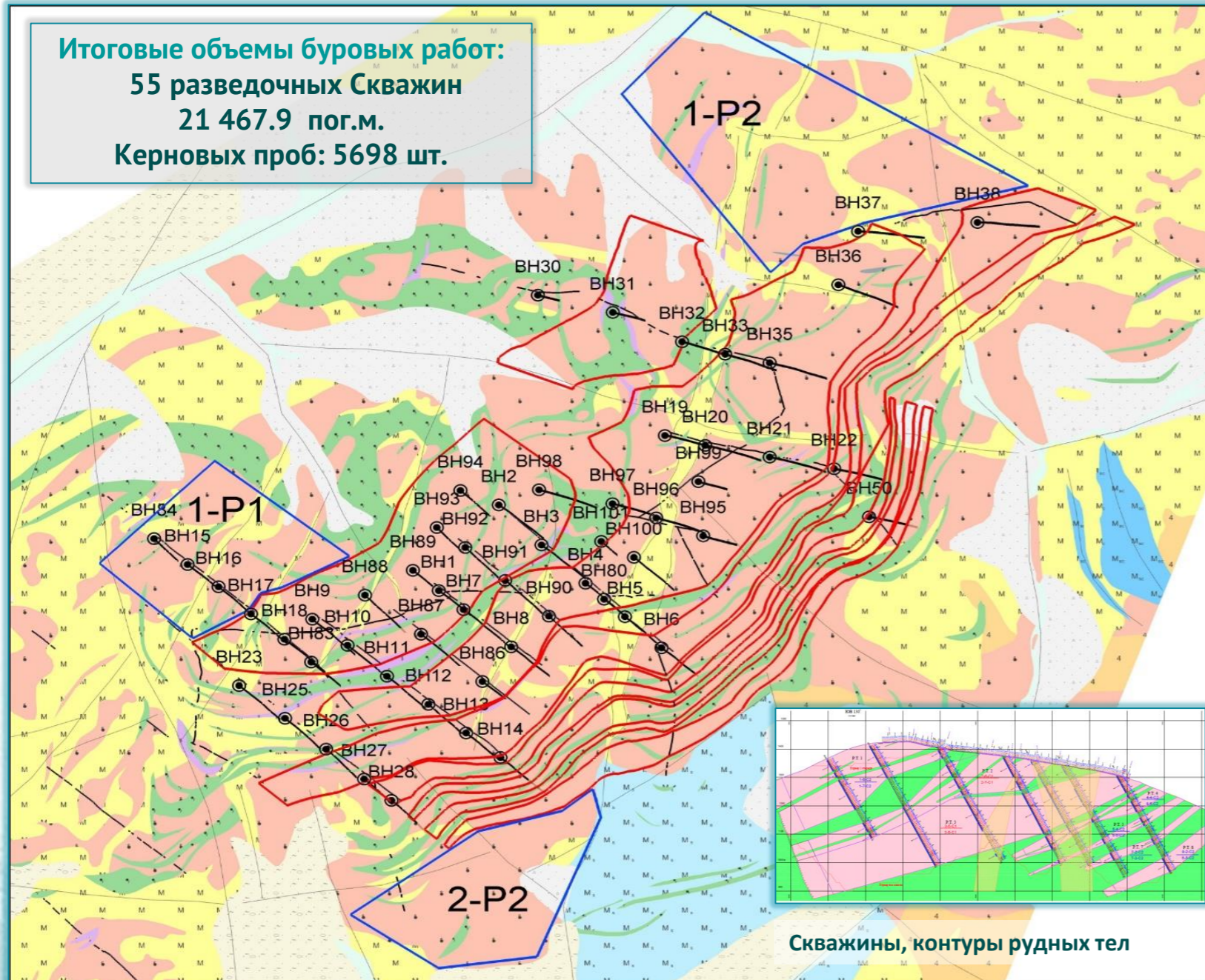


Получен протокол Государственной экспертизы ФБУ «ГКЗ РФ». Утверждены временные разведочные кондиции с подсчетом запасов руды (сыннырита) и полезных компонентов (K_2O и Al_2O_3). Месторождение отнесено ко II группе по сложности геологического строения, по степени изученности – к группе оцененных.

Утверждены следующие временные разведочные кондиции:

- к полезному ископаемому относить высококальциевые алюмосиликатные породы первой фазы внедрения интрузивного комплекса средне-вархнепалеозойского возраста.
- Минимальная вертикальная мощность рудного интервала – 5м;
- Максимальная вертикальная мощность прослоев пустых пород и некондиционных руд, включаемая в подсчет запасов, – 5м.
- Качество товарной продукции после переработки должно соответствовать требованиям: сульфат калия – чистота не менее 94%, металлургического глинозема – ГОСТ 30558-2017

Итоговые объемы буровых работ:
55 разведочных Скважин
21 467.9 пог.м.
Керновых проб: 5698 шт.



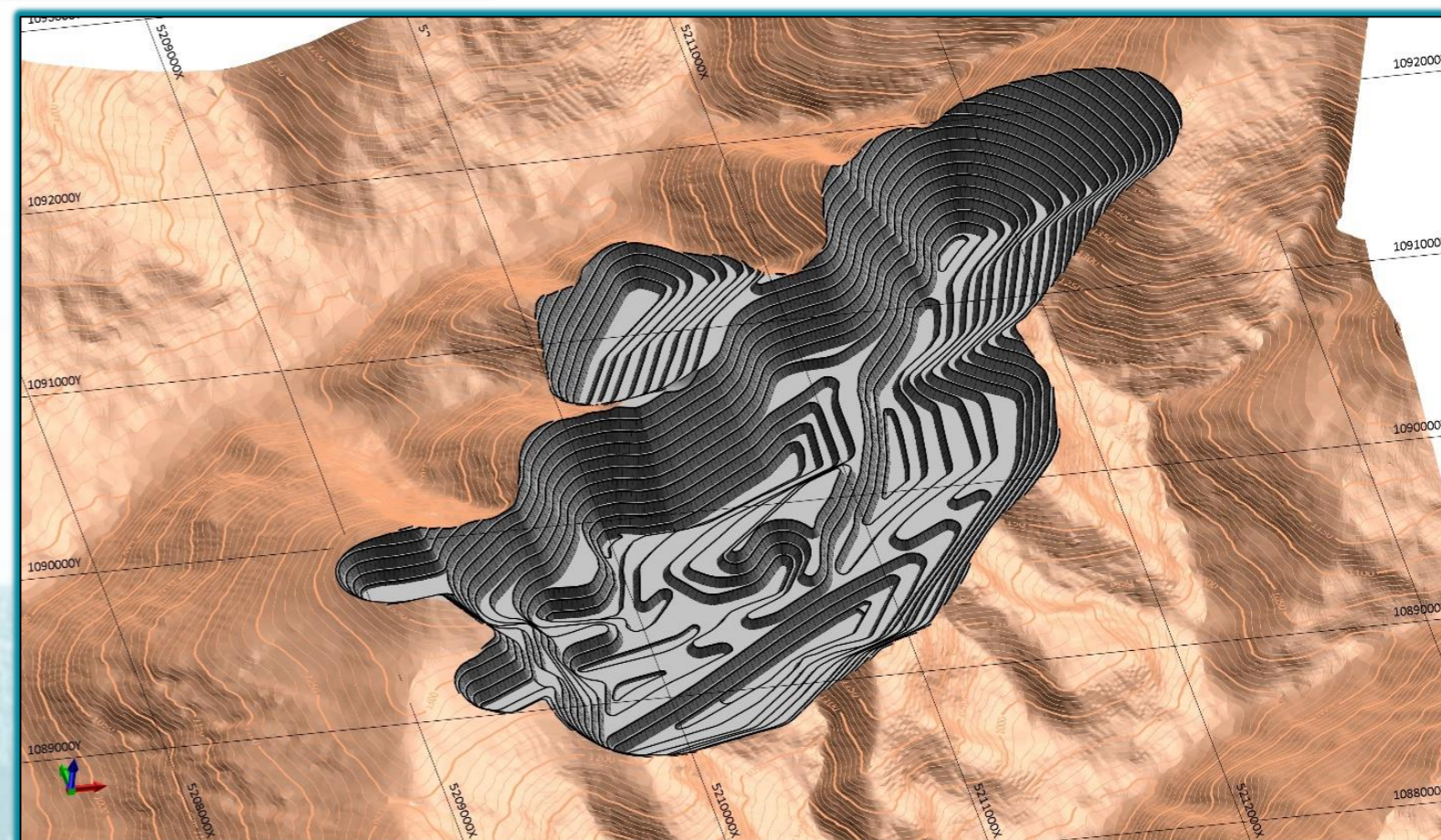
- Вскрытие канавами на полную мощность с шагом в 200-400 метров
- Сеть скважин 100-200x200 метров для категории С1, 200-400x400-800 для запасов категории С2
- На флангах единичными канавами и скважинами вскрыты сынныриты, ресурсы которых оценены по категории Р1
- Соотношение запасов руды и оксидов калия и алюминия по категориям составило 25:75% в пользу категории С₂,

Категория	Руда, тыс.т.	K_2O ,%	Al_2O_3 ,%	K_2O , тыс.т.	Al_2O_3 , тыс.т.
Итого С1	500 060.4	18.21	22.49	91 059.2	112 468.8
Итого С2	1 534 904.5	18.04	22.49	276 892.8	345 263.1
Всего С1+С2	2 034 964.9	18.08	22.49	367 952.0	457 731.9
Итого Р1	216 000	18.08	22.49	39 100	48 600
Итого Р2	687 000	18.08	22.49	124 200	154 500
Всего Р1-Р2	903 000	18.08	22.49	163 300	203 100



Наименование работ	Ед. изм.	Объем
Скважины (55 скважин)	м	21 488
Канавы (38 разведочных канав)	пог. м	18 730.6
Геологические маршруты 1:10 000	пог. км	401
Опробование		
- скважины	проба	5 698
- канавы	проба	4 418
- маршруты	проба	631
- технологическое	проба	13
- физ.-мех.	проба	288
- на возраст	проба	14
Изготовлено шлифов	шт	1 217
Изготовлено ППШ	шт	195
Аэромагниторазведка	км ²	32
Аэрогаммаспектрометрия	км ²	2,2
Аэрофотосъёмка и фотограмметрия	км ²	55
Топографическая съёмка 1:2 000	км ²	4,85

Благодаря близкповерхностному и пологому залеганию тел синныритов отработка месторождения предполагается открытым способом (коэффициент вскрыши 0.17 м³/т) с доставкой руды на металлургическое производство автотранспортом. С 1 тонны сырья планируется производить более 300 кг сульфата калия и 200 кг металлургического глинозема при сквозном извлечении K₂O и Al₂O₃ 86 и 83% соответственно. Производительность предприятия в ТЭО ограничена существующей ёмкостью рынка бесхлорных калийных удобрений и определена в 10% от мирового потребления сульфата калия или в 2,1 млн. тонн руды в год.





Химический состав
технологической пробы Н09-1

Оксид	Массовая доля оксида (в представительной пробе Н09-1), %
SiO ₂	55,4
TiO ₂	0,06
Al ₂ O ₃	22,6
Fe ₂ O ₃	1,79
CaO	0,34
MgO	0,09
MnO	0,01
K ₂ O	18,14
Na ₂ O	0,61
P ₂ O ₅	0,07
BaO	0,12
п.п.п.	0,74
Сумма	99,97

Результаты количественного фазового анализа образцов
(по данным полнопрофильного анализа методом Ритвельда)

Минерал	Содержание
Слюда (флогопит)	3.3
Альбит	3.1
Калиевый полевой шпат	65.5
Кальсилит	23.3
Нефелин	4.0
Каолинит	<1
Рр (%)*	8.5

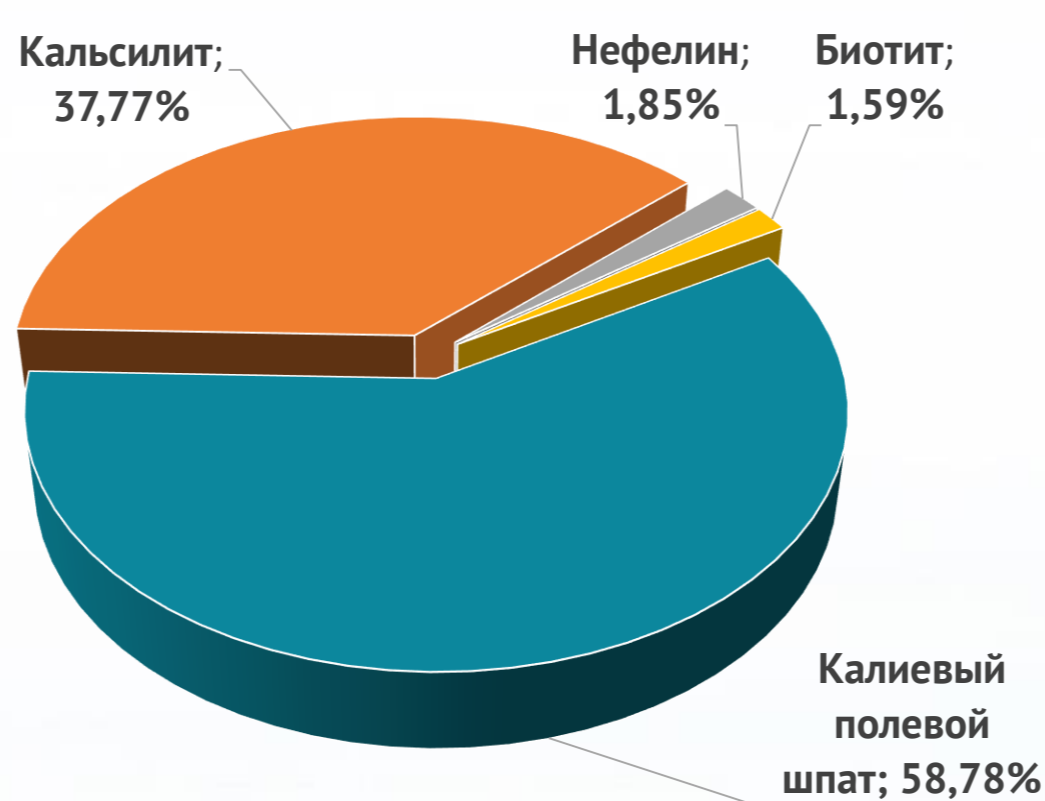


Диаграмма распределения K₂O
по минеральным формам

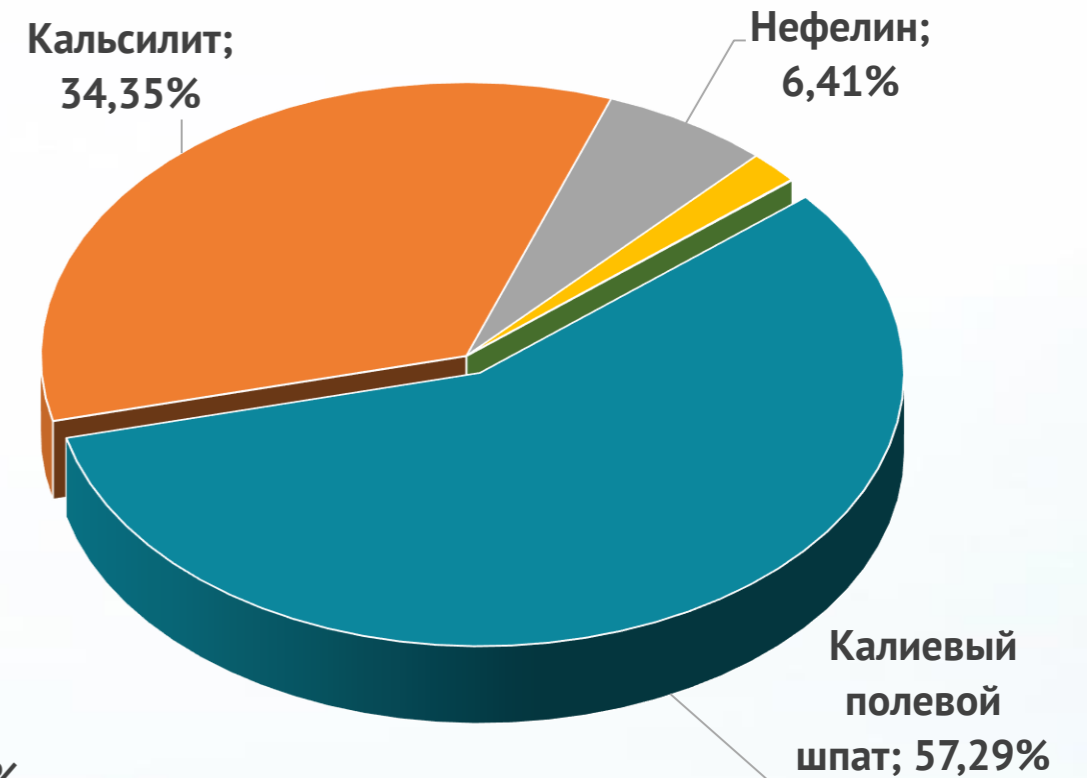
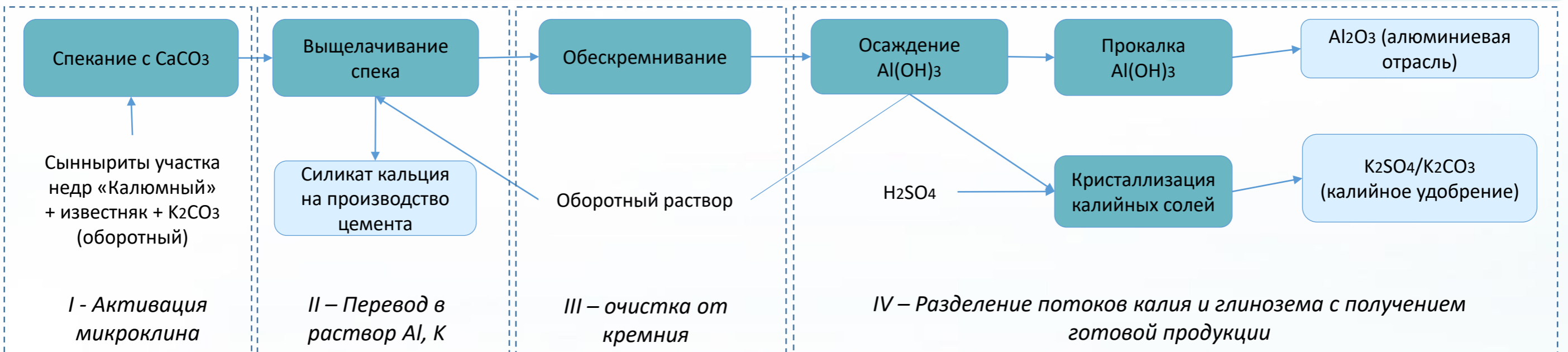


Диаграмма распределения Al₂O₃
по минеральным формам



ОПЫТНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ



- Технологические этапы
- Готовая продукция



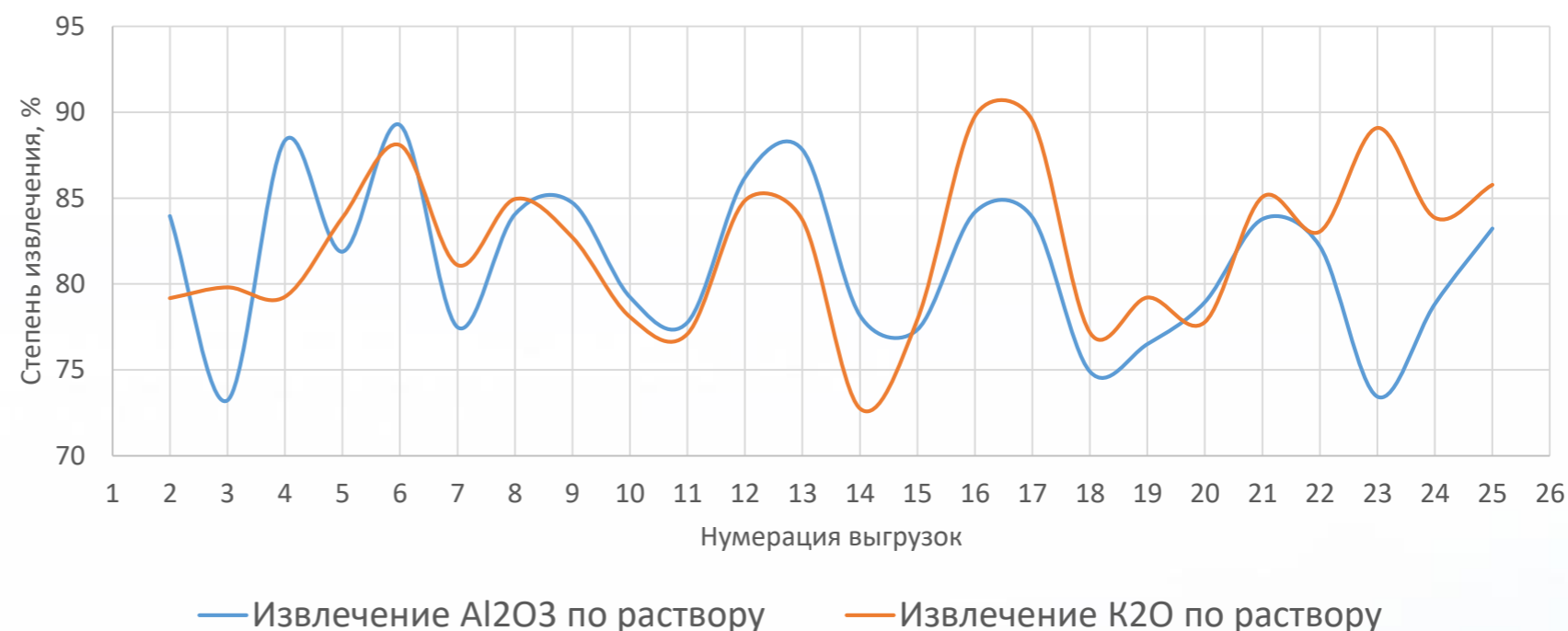
Цель спекания:

- перевод нерастворимого оксида алюминия в растворимый алюминат калия;
- связывание диоксида кремния в трудно растворимое соединение.

Основная реакция:



Статистика извлечений Al₂O₃ и K₂O в раствор по спекам выгрузок №№2-25



Укрупненно-лабораторные испытания проведены в период с 01.06.22 по 10.06.22

Выполнено 26 спеканий с выщелачиванием полученных спеков щелочными растворами. Спеки опытов №1-26 усреднены в единую партию для проведения укрупненных лабораторных исследований. По данным проведенных испытаний (разовая загрузка установки по спеку 7,5 кг) установлено, что извлечение в раствор K₂O составляет:

- По раствору – 78,44%;
- По кеку – 85,16%.

В рамках опытно-промышленного тестирования технологии в период 01.06.22-10.06.22 проведены работы по переработке полученных 68 кг спека с уточнением данных материального баланса.

Назначение процесса выщелачивания - перевод в раствор из спека оксида алюминия и оксида натрия/калия в составе $(\text{Na}, \text{K})_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$.

Условия ведения процесса:

- Выщелачивание спека в реакторе при 75°C , 30 минут.
- Расход оборотного раствора на выщелачивание спека 2,5-2,7 литра на кг спека.



Полученный после репульсации Ca_2SiO_4 (сиштоф)



Реактор с контролем температуры и мешалкой

Назначение обескремнивания - очистка алюминатного раствора от диоксида кремния.

Алюминатные растворы после выщелачивания загрязнены кремнезёмом $C(\text{SiO}_2)$ 0,5-1,0 г/л.

Глубокое обескремнивание растворов осуществляют известковым молоком при температуре 90-95°C в течение 1,5-2,0 часов.

Кремнезём при данных условиях связывается в гидрогранат $\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Полученный осадок может содержать до 5-7% потерь извлечения алюминия, поэтому он передается на стадию спекания (шихтоподготовка) и повторное разложение в печи обжига.

Этим путем можно снизить содержание кремнезема в растворе с **1 г/л до 0,08-0,02 г/л** и получить растворы с $\mu_{\text{Si}} = 1400-6000$, что позволяет получать в последующем из растворов глинозем, соответствующий требованиям ГОСТ 30558-2017.



Полученный кремнийсодержащий осадок



Назначение карбонизации (барботажа через раствор CO₂) - разложение алюминатного раствора с получением гидроксида алюминия, содового и содощелочного растворов.

1 стадия карбонизации

При взаимодействии алюминатного раствора с углекислым газом, содержание каустической щелочи уменьшается, что ведет к снижению стойкости раствора и выделению гидроксида алюминия в осадок:



2 стадия карбонизации

При глубокой карбонизации происходит разложение оставшегося алюмината с образованием гидроалюмокарбоната $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2CO_2 \cdot 4H_2O$, который возвращают на 1 стадию карбонизации, т.к. он неустойчив в растворе щелочи:



Последующий барботаж углекислого газа переводит калийную щелочь в поташ по реакции:



Отфильтрованный и промытый осадок Al(OH)₃



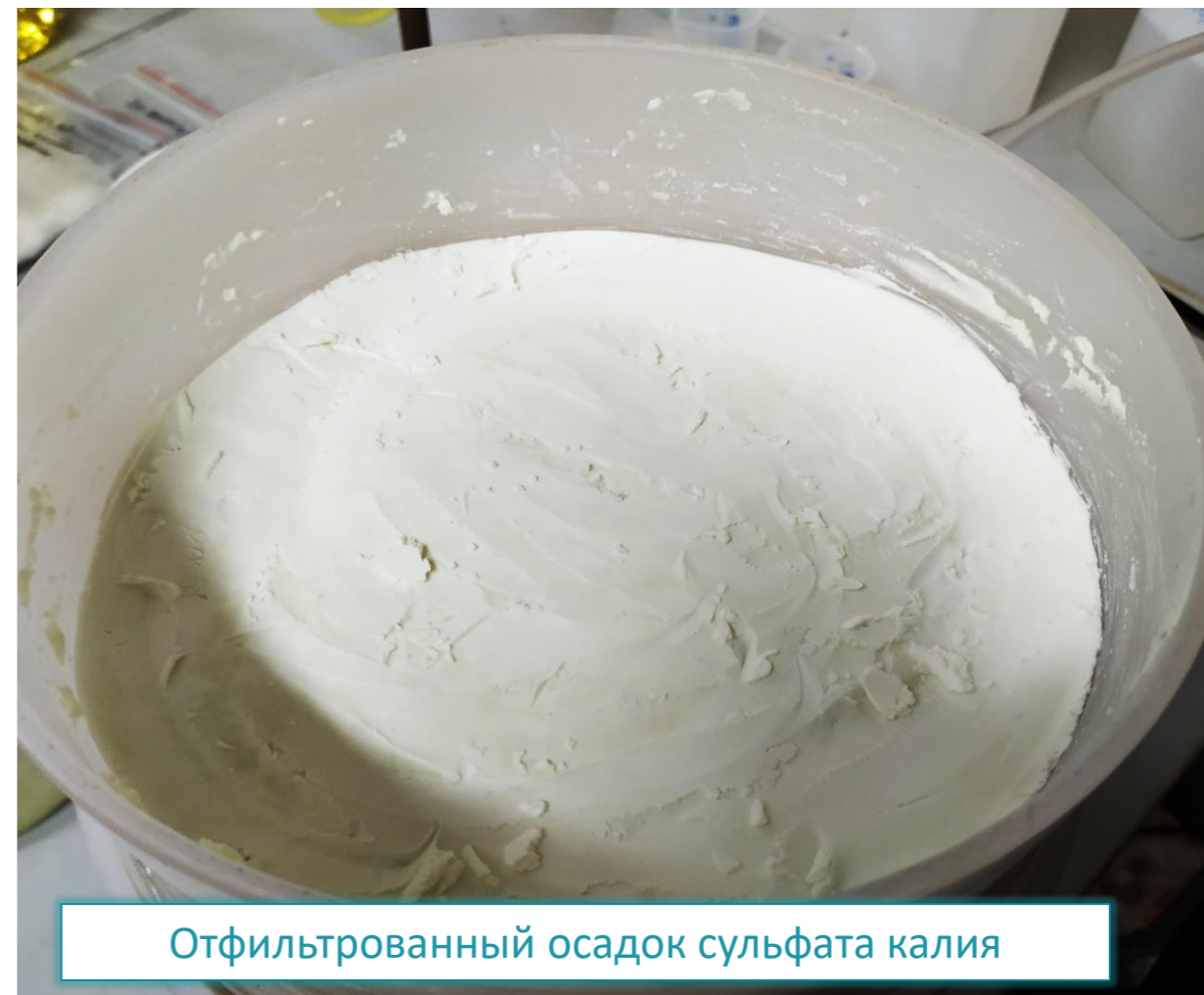
Отфильтрованный осадок гидрокарбоалюмината



Отфильтрованный осадок карбоната калия

Очищенный от алюминия поташный раствор выпаривают с получением карбоната калия.

Отфильтрованный осадок поташа (карбоната калия) имеет кристаллический вид, фильтруется очень хорошо.



Отфильтрованный осадок сульфата калия

При нейтрализации поташных растворов различными кислотами возможно получать различные соли калия. Учитывая, что рынок сульфата калия составляет 6,5 млн. т/год, принято решение проект ориентировать на получение K_2SO_4 , обладающего большей ликвидностью.



Наименование показателя	Сравнительная характеристика образцов сульфата калия, полученных при лабораторном тестировании	
	Опытные образцы	ГОСТ 4145-74, марка "ч"
Массовая доля сернокислого калия (K_2SO_4), %, не менее	97-98	97
Массовая доля нерастворимых в воде веществ, %, не более	0,02	0,02
Массовая доля нитратов (NO_3), %, не более	-	0,004
Массовая доля хлоридов (Cl), %, не более	<0,001	0,002
Массовая доля железа (Fe), %, не более	<0,001	0,001
Массовая доля мышьяка (As), %, не более	0,00004-0,00006	0,0004
Массовая доля натрия (Na), %, не более	0,06	0,15
Массовая доля кальция (Ca), %, не более	0,014	0,02
Массовая доля тяжелых металлов (Pb), %, не более	0,00001-0,00003	0,002



Компонент	Сравнительная характеристика образцов карбоната калия, полученных при лабораторном тестировании		
	Опытные образцы	ГОСТ 10690-73 (сорт 1)	ГОСТ 4221-76, марка "ч"
K_2CO_3	98,0-98,4	98	98
Na_2CO_3	-	0,6	не норм
Fe_2O_3	0,001-0,002	0,001	0,002
Al_2O_3	0,01-0,02	0,25	не норм
Ca+Mg	<0,02	0,05	не норм
SiO_2	0,004-0,016	не норм	0,01
PO_4	<0,03	не норм	не норм
Pb	<0,0005	не норм	0,0005
Cl	отс	0,05	0,01
ППП при 500°C	1,05	5	2



Наименование показателя	Сравнительная характеристика образцов глинозема, полученных при лабораторном и опытно-промышленном тестировании			
	Опытные образцы	Требования ГОСТ 30558-2017		
		Г-000	Г-00	Г-0
Массовая доля оксида алюминия (Al_2O_3), %, не менее	98,37	98,7	98,3	98
Массовая доля оксида кремния (SiO_2), %, не более	0,02-0,05	0,015	0,02	0,07
Массовая доля оксида железа (Fe_2O_3), %, не более	0,01	0,01	0,03	0,05
Сумма массовых долей (Na_2O+K_2O) в пересчете на Na_2O , %, не более	0,4-0,6	0,3	0,4	0,5
Массовая доля оксида фосфора (P_2O_5), %, не более	0,036	0,001	0,0015	0,002
Массовая доля оксида цинка (ZnO), %, не более	0,002	0,01	0,01	0,03
Массовая доля оксида титана (TiO_2), %, не более	0,001	0,001	0,005	0,007
Массовая доля оксида ванадия (V_2O_5), %, не более	0,0003	0,001	0,003	0,005
Массовая доля оксида хрома (Cr_2O_3), %, не более	0,0007	0,001	0,002	0,002
Массовая доля оксида марганца (MnO), %, не более	0,0002	0,001	0,002	0,002
Потеря массы при прокаливании (300-1100°C)	0,8-1,0	0,6-0,9	0,5-1,2	0,5-1,3



Технологические и экономические риски

Технологические риски проекта

1. Высокая удельная норма по вспомогательному сырью - известняку (1,8 т известняка / 1 т сырьевых отходов), что увеличивает отвалы шихты, предполагает дополнительные вложения в строительство предприятия по производству цемента
2. Извлечение в раствор Al_2O_3 (74-90%), K_2O (74-91%) ниже относительно кислотных схем
3. При масштабировании схемы возможно образование циклической нагрузки на печь обжига за счет осадка обескремнивания (стадия очистки от кремния кальциевым молоком), что влияет на сквозное извлечение алюминия.

Экономические риски проекта

1. При эксплуатации схемы на основе калийных солей возможно увеличение содержания калия в глиноземе, что негативно сказывается на стойкости электролизных ванн у его потребителя, в результате чего придется реализовывать глинозем с дисконтом

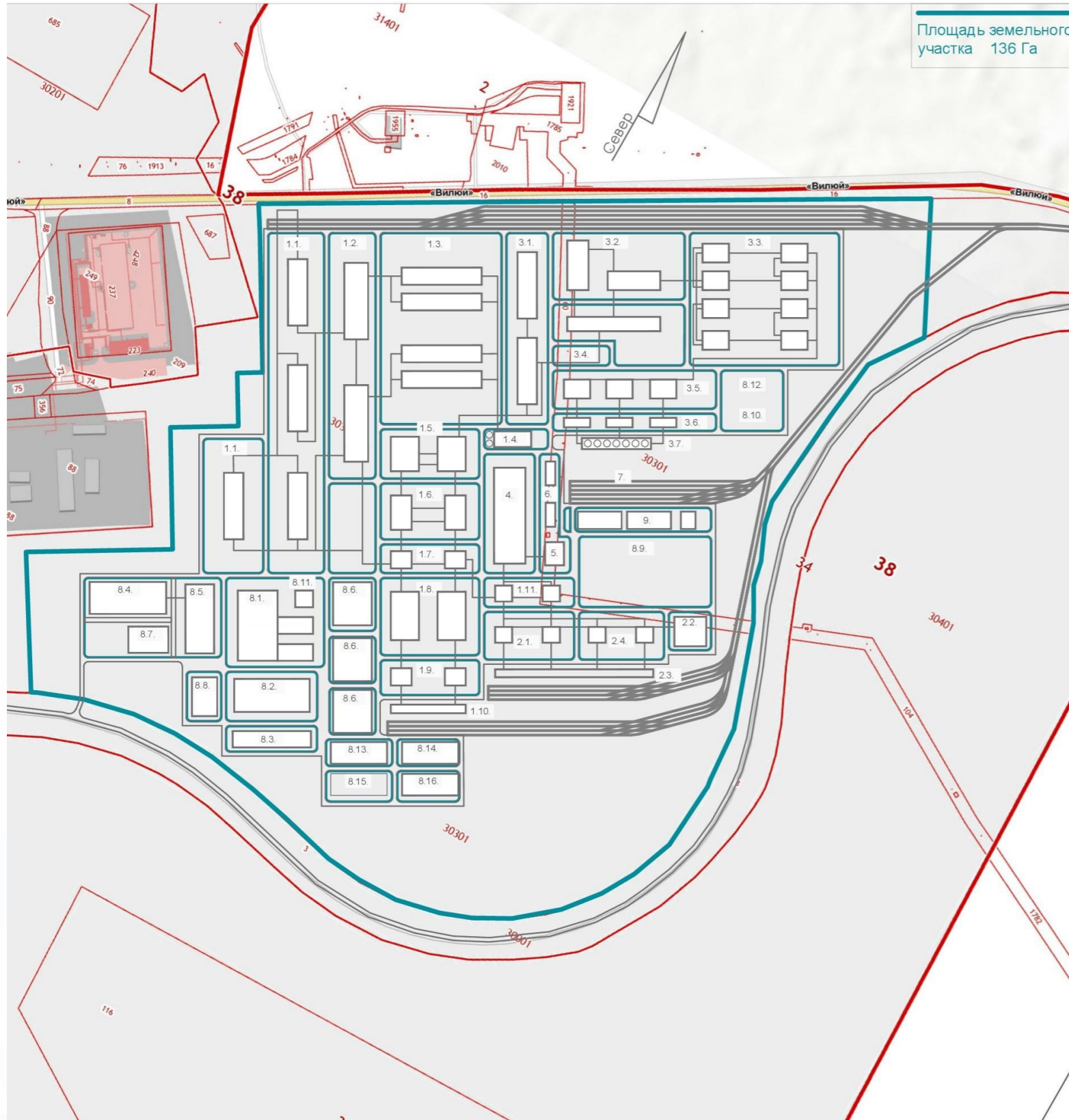
Достоинства технологии

Технология

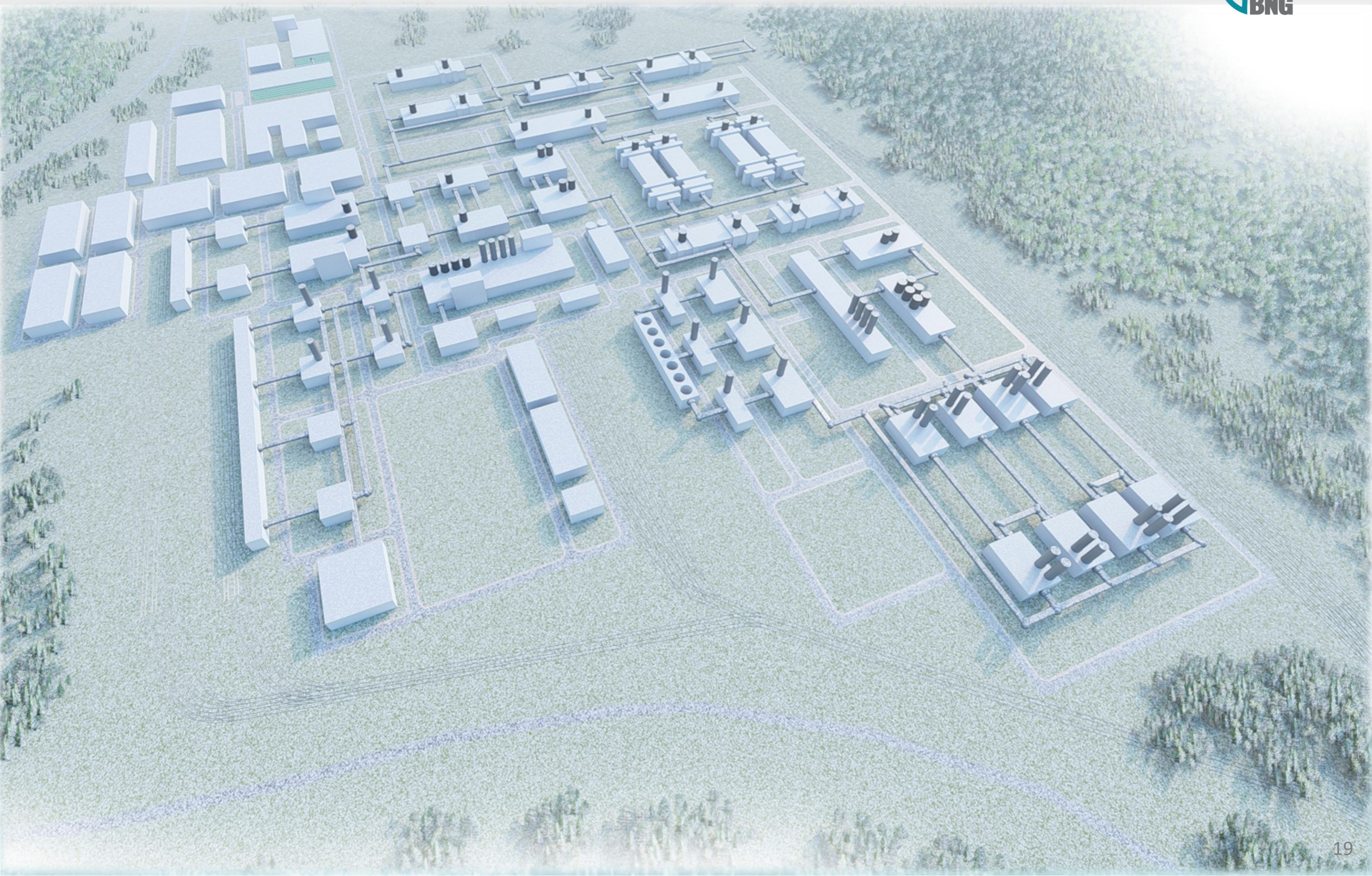
1. Высокая степень проработки технологии по аналогичному сырью (нефелины)
2. Возможность использования в качестве реагента углекислого газа печей обжига
3. Возможность получения любых солей калия кислотной (сернокислородной/азотнокислотной) нейтрализацией поташного раствора, получаемого после 2 стадии карбонизации
4. Возможность подстраиваться под потребности рынка калийной продукции, варьируя расходом кислот
5. Наличие квалифицированного персонала с АК, Пикалево, который можно привлечь в проект
6. Возможность концентрирования целевых компонентов в оборотных растворах, что снижает затраты на выпарку
7. Работа со щелочными потоками не требует дорогого кислотостойкого оборудования. Основной материал – сталь 3.
8. Капитальные затраты ниже в 3 раза относительно кислотных схем
9. Возможность снизить расходы на выпарку за счет добавки апатитов, что повышает солевой фон и позволяет параллельно делать фосфорные удобрения
10. Наличие на рынке инжиниринговых компаний, готовых поставить аналогичное производство «под ключ»
11. Возможность размещения производственных мощностей на месторождении за счет использования пылеугольного топлива (ПУТ) и наличия значительных запасов известняков в плечевой доступности (рудные тела в пределах 5 км и 20 км)

Готовая продукция

1. Поташ (карбонат калия) – соответствие ГОСТ 4221-76, марка «ч»
2. Сульфат калия (SOP) – соответствие ГОСТ 4145-74, марка «ч»
3. Глинозем – соответствие ГОСТ 30558-98, марка Г-0
4. Возможно получение любых солей калия высокого качества на основе поташа



Номер	Технологические блоки	размеры блоков		
		ширина, м	длина, м	площадь, кв.м.
1.	Глиноземное производство			
1.1.	Узел приема сырья - нефелин, известняк и боксит	234	463	108342
1.2.	Узел приготовления сырьевитно-известковой шихты	157	234	36738
1.3.	Узел спекания шихты мокрым способом	361	234	84474
1.4.	Централизованный узел хранения спека	64	53	3392
1.5.	Узел выщелачивания спека и обработки белитового шлама	98	187	18326
1.6.	Узел обескремнивания алюминатного раствора	110	187	20570
1.7.	Объединенный известковый узел - обжиг, гашение, каустификация поташного раствора	60	192	11490
1.8.	Узел разложения алюминатного раствора "карбонизация-выкручивание"	149	187	27863
1.9.	Узел складирования производственного гидрата и кальцинация в кипящем слое	72	187	13464
1.10.	Отгрузочный терминал товарного глинозема	64	213	13600
1.11.	Узел выпарки слабых поташных растворов	51	170	8670
2.	Содопоташное производство			
2.1.	Узел упаривания содopotашного раствора	102	170	17340
2.2.	Градири выпарных батарей	85	85	7225
2.3.	Отгрузочный терминал поташа и сульфата калия	64	340	21760
2.4.	Узел упаривания раствора сульфата калия	102	170	17340
3.	Производство цемента на основе сиштофа			
3.1.	Узел приема сырья - известняк, боксит, гипсовый камень	85	340	28900
3.2.	Узел приготовления клинкерной шихты	136	270	36720
3.3.	Узел обжига клинкерной шихты	225	285	64125
3.4.	Узел сушки технологических добавок	53	103	5479
3.5.	Узел хранения цементного клинкера и дозирования добавок	85	294	24948
3.6.	Узел совместного помола клинкера и добавок	55	294	16143
3.7.	Узел складирования и отгрузки	123	255	31365
4.	Теплоэлектроцентраль (ТЭЦ)	102	234	23868
5.	Градири для ТЭЦ	64	85	5440
6.	Компрессорная для сжатого воздуха	42	85	3570
7.	Отгрузочный терминал цементной продукции			
8.	Промышленные объекты вспомогательного назначения			
8.1.	Энергетический блок в составе производственных объектов питания энергии, энергослужбы	170	193,5	32895
8.2.	Площадка для размещения оборудования	98	180,5	17689
8.3.	Производственный корпус для размещения КИПиА, ЦЗЛ	55	180,5	9928
8.4.	Заводоуправление	162	81	13122
8.5.	Бытовой корпус и медсанчасть, прачечная	162	91,5	14823
8.6.	Складские помещения для хранения материалов и оборудования (габариты по каждому зданию)	85*3	85*3	7200*3
8.7.	Гараж	64	85	5440
8.8.	Ремонтно-механический цех	64	85	5440
8.9.	Резервная площадка	255	149	37995
8.10.	Полигон временного хранения твердых бытовых отходов			
8.11.	ТПП 110/10			
8.12.	Склад временного хранения сухого белитового шлама			
8.13.	Сооружения производственно-противопожарного назначения			
8.14.	Сооружения очистки хозяйственно-бытовых стоков			
8.15.	Пруд-аккумулятор ливневых стоков			
8.16.	Сооружения очистки ливневых стоков			
9.	Производство серной кислоты			
9.1.	Узел приема сырья - комовой серы			
9.2.	Склад комовой серы	30	30	900
9.3.	Цех производства серной кислоты	62	62	3844
9.4.	Емкости хранения серной кислоты	10	30	300





Глинозем (химическое название - оксид алюминия)

Мировой объем рынка глинозема составляет 136 млн. т (по данным Australian Department of Industry, Science, Energy and Resources за March 2023), что гарантирует сбыт готовой продукции. Отраслевую структуру потребления глинозема можно разделить на следующие основные направления:

- производство металлического алюминия (потребление глинозема, соответствующего требованиям ГОСТ 30558-2017 «Глинозем металлургический»), ориентировочный объем потребления которого составляет 122 млн. т;
- производство огнеупоров, керамики, антипиренов с емкостью рынка на уровне 14 млн. т.

Сульфат калия

Продукт является самостоятельным калийным удобрением, которое применяется как для основного, так и припосевного внесения, подкормки сельскохозяйственных и декоративных насаждений, выращиваемых в открытом и защищенном грунте на всех типах почв. Сульфат калия применяется, в первую очередь, под культуры, чувствительные к хлору (лен, виноград, цитрусовые), который понижает сохранность сельхоз продукции.

Мировой рынок сульфата калия составляет 7,4 млн. т (по данным Merchant Research & Consulting Ltd), из которых основными направлениями являются:

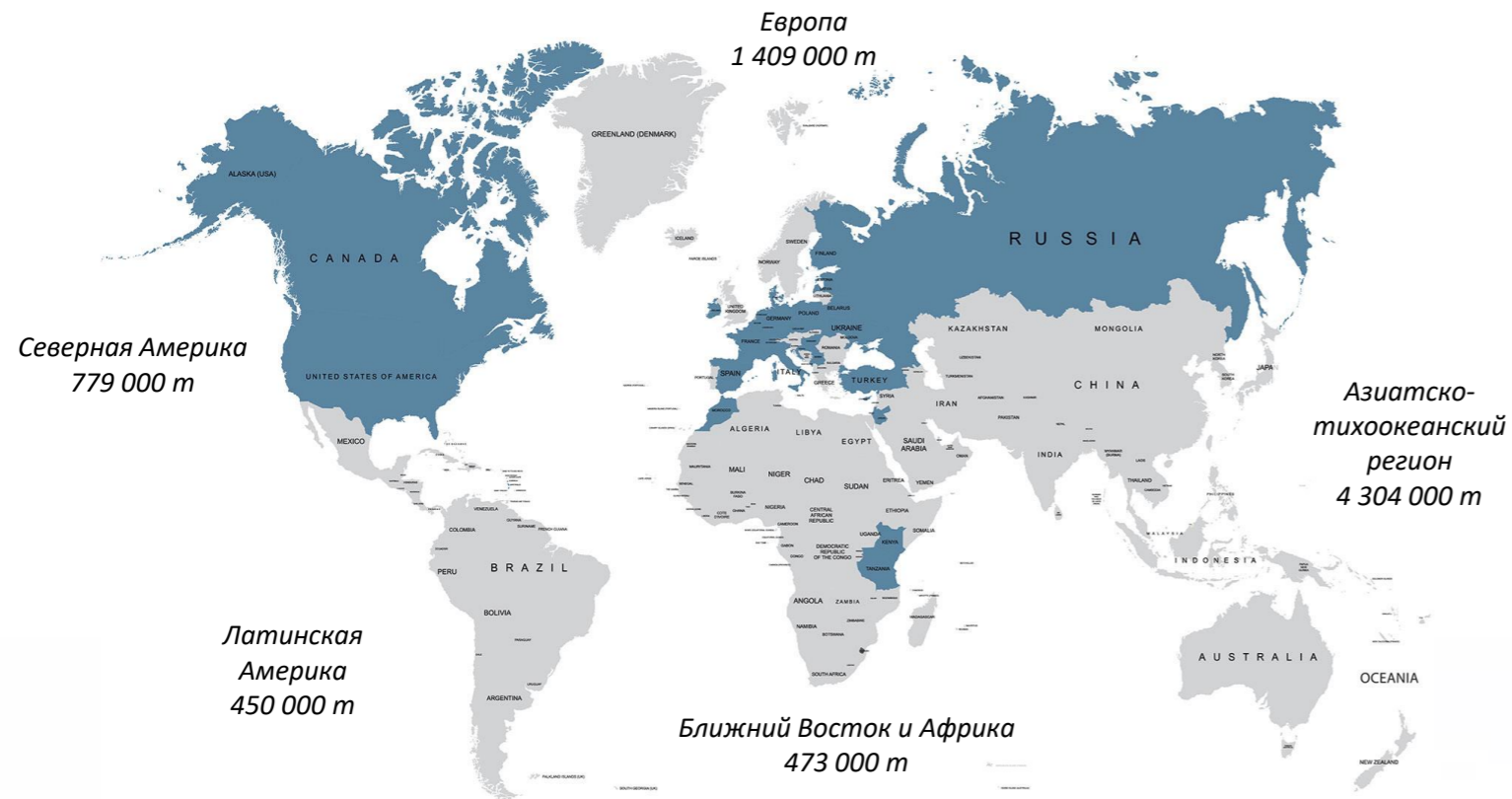
- использование в качестве калийного удобрения в сельском хозяйстве с объемом потребления не менее 6,3 млн. т;
- применение в качестве регулятора кислотности и заменителя соли в пищевой промышленности и реагента в химической отрасли с объемом потребления 1,1 млн. т.

В мире основным сырьем для получения калийных удобрений являются сильвины (соединения калия и хлора), поэтому технология получения сульфата калия часто не позволяет полностью избавиться от хлора, а дополнительные операции перечистки дороги и трудоёмки. Разработанная ООО «Байкал Недра Гео» технология позволяет производить продукт «премиум-класса», не содержащий хлор-ион, так как в исходном сырье данный элемент отсутствует, а дополнительные переделы перечистки не требуются.

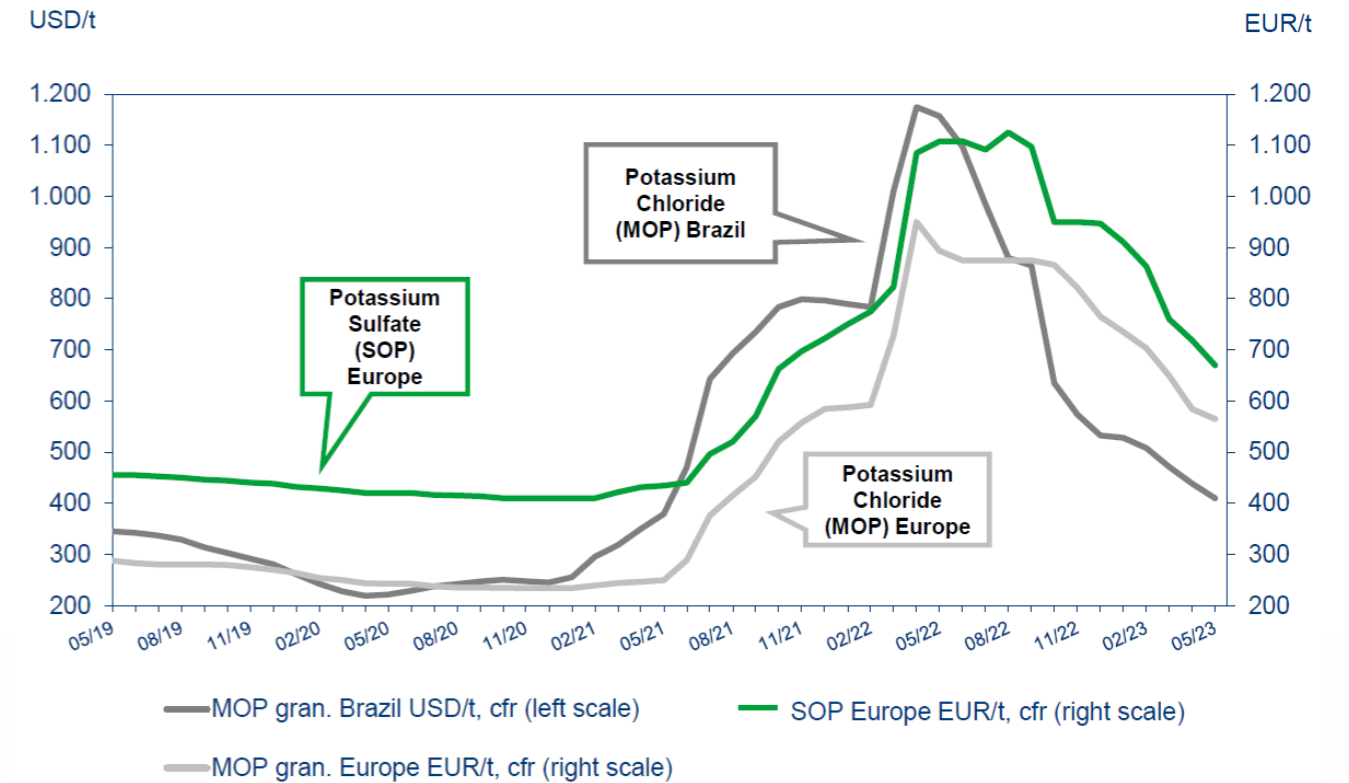




Мировое потребление сульфата калия (по регионам) по данным за 2020 год



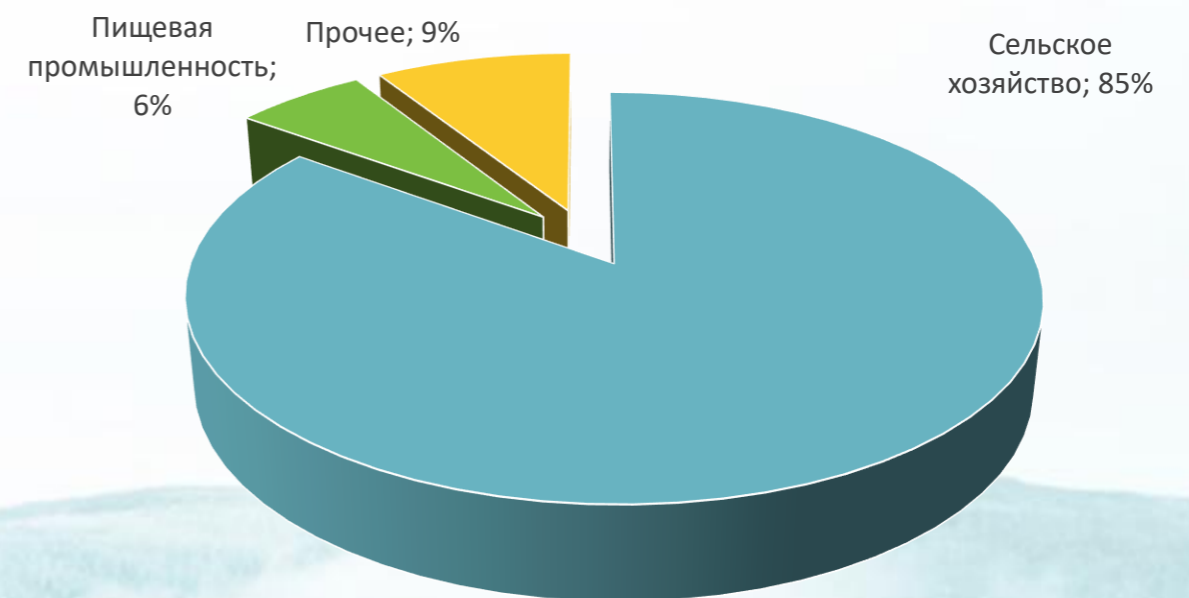
Цены на сульфат калия в мире и в Европе 2019-2023 гг., по данным Argus Potash



Прогноз объемов производства сульфата калия до 2030 года по данным Merchant Research & Consulting Ltd



Структура потребления сульфата калия в мире различными отраслями в 2022 г.

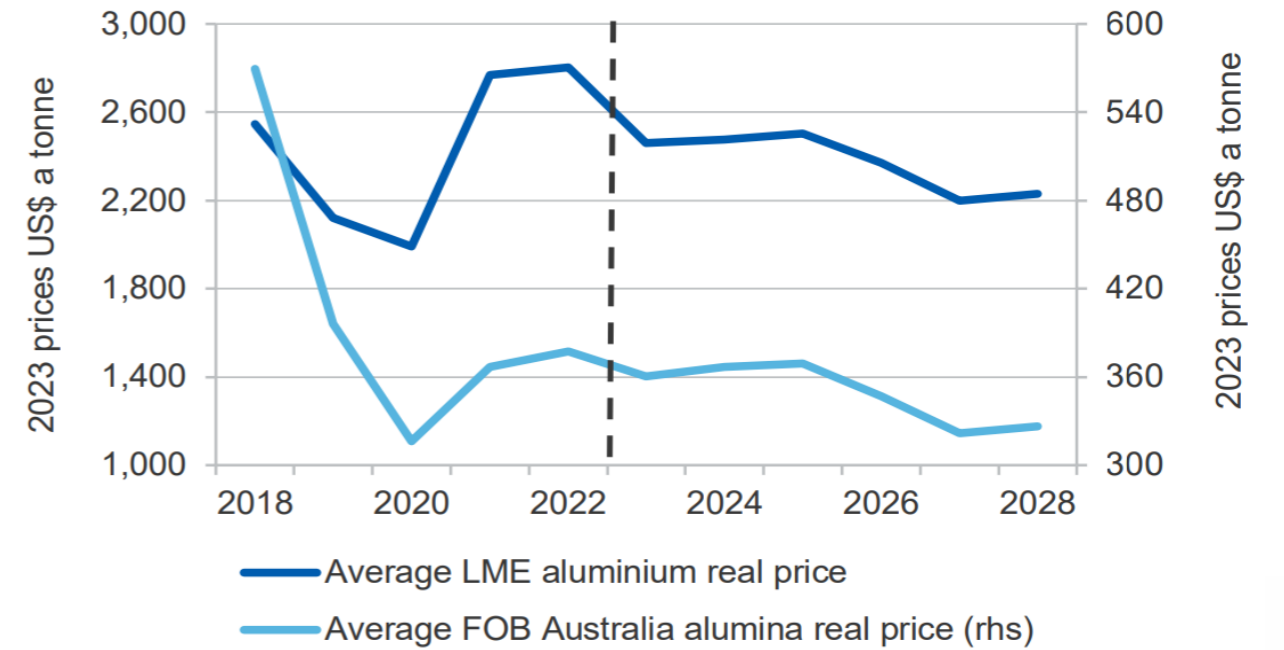




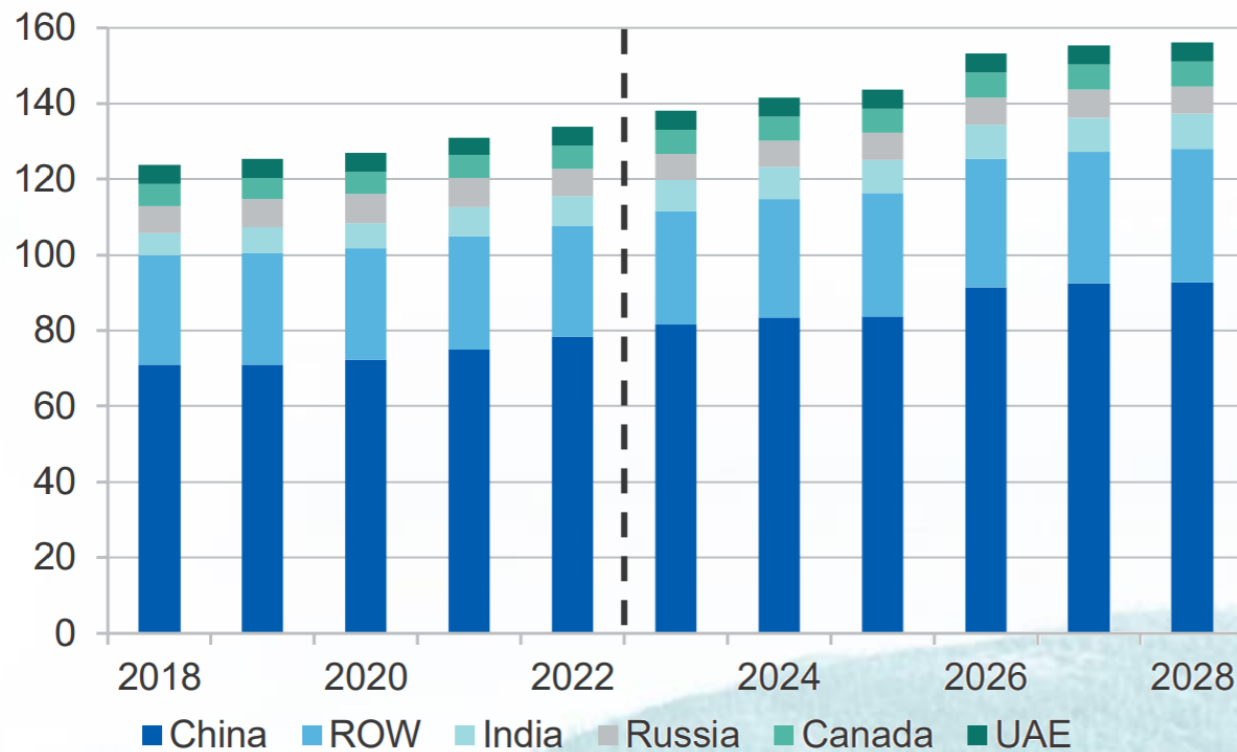
Мировое потребление глинозема (по регионам) по данным за 2017 года



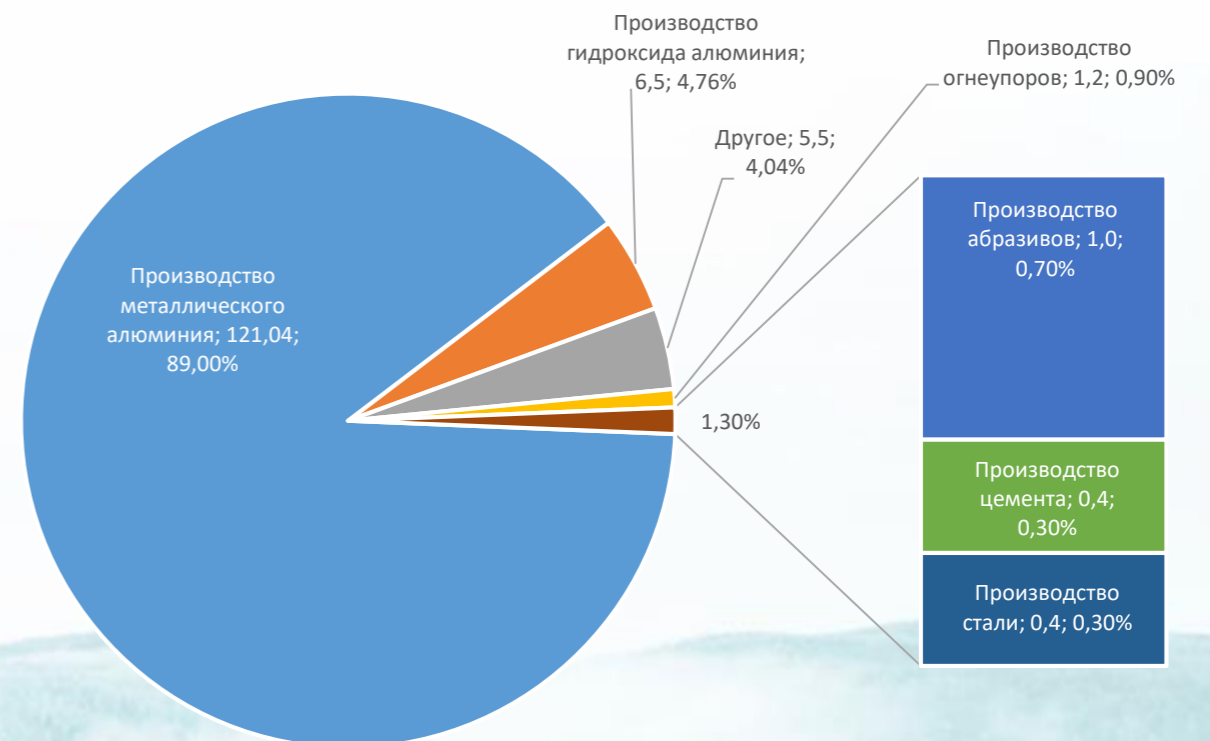
Биржевая стоимость алюминия и глинозема (по данным LME (2023); Department of Industry, Science and Resources (2023))



Прогнозное мировое потребление глинозема по данным Australian Department of Industry, Science, Energy and Resources (March 2023)

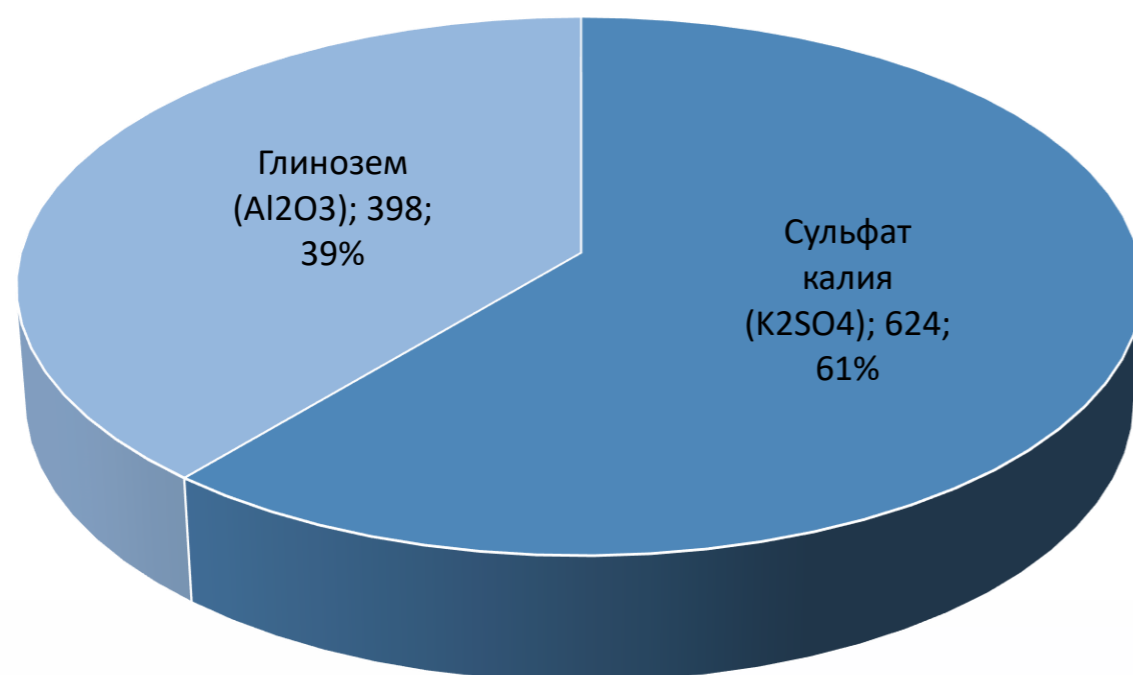


Структура потребления глинозема (по данным Alumina Market Size & Forecast, 2021 – 2027, обзор рынка гидроксида алюминия BAC Reports 2020)



Объем производства при переработке
2 090 тыс. т руды в год

Объем производства, тыс. т в год



Щелочная схема переработки использована для постановки запасов на баланс в ГКЗ, поскольку обладает рядом преимуществ:

- Высокая степень проработки по аналогичному сырью (нефелинам)
- Возможность получения любых солей калия кислотной (сернокислой/азотнокислой) нейтрализацией поташного раствора
- Возможность подстраиваться под потребности рынка калийной продукции, варьируя расходом кислот
- Возможность концентрирования целевых компонентов в оборотных растворах, что снижает операционные расходы
- Низкие капитальные затраты в сравнении с кислотными схемами переработки
- Высокий уровень рентабельности по EBITDA - выше 50%

На рынке калийных удобрений ожидается продолжительный рост.

Цена на алюминий, несмотря на снижение от максимальных значений в марте в 3 500 USD/т, остается выше 2 000 USD/т.

Глинозем торгуется значительно выше средних значений 2021 г. Цена глинозема в марте достигала 498 USD/т, среднее значение цены за 8 мес. 2022 г. остается выше 371 USD/т.

Учитывая прогнозы роста спроса и текущий уровень цен, при сохранении объемов переработки 2 090 тыс. т. руды в год, и производстве 398 тыс. т глинозема и 624 тыс. т сульфата калия, объем и структура выручки может быть следующей:

- Глинозем - 10 336 тыс. руб. (25%)
- Сульфат калия - 30 576 тыс. руб. (75%)

С учетом прогноза и пересмотра цен в мае 2022 г., как в части выручки так и в части расходов, ключевые финансовые показатели могут быть следующие:

Параметры проекта	Единица измерения	Финансовые показатели
Годовое производство	тыс. т	1 022
Капитальные затраты	млн. руб.	92 234
Капитальные затраты на т произведенной продукции	руб./т	90 248
Рентабельность по EBITDA	%	57%
Рентабельность по EBIT	%	49%
Недисконтированный период окупаемости	лет	8
Дисконтированный период окупаемости	лет	14

Цены для расчета моделей по продуктам (май, 2022 г.)

Продукция	Цена, USD/т
Сульфат калия	700 прогноз
Глинозем	371 Данные LSE/ASX, August 2022



ИНН 7704763900, КПП 400701001, АО «РАЙФАЙЗЕНБАНК», Р/сч. №407 028 106 000 000 304 08, БИК 044 525 700

16.08.2021г. №76/21
На № ___ от 2021г.

Генеральному директору ООО «Байкал Недра Гео»
Рыцк А.Ю.

**ОТКРЫТОЕ ПЕРВОУРАЛЬСКИЙ
АКЦИОНЕРНОЕ ДИНАСОВЫЙ
ОБЩЕСТВО ЗАВОД**

ПРОИЗВОДСТВО ОГНЕУПОРОВ С 1932 г.
Открытое акционерное общество "Первоуральский динасовый завод" (ОАО "ДИНУР"
ул. Ильича, д. 1, г. Первоуральск, Свердловская область, Россия, 623103
Телефон: (3439) 278-952, Факс: (3439) 278-483
E-mail: info@dinur.ru www.dinur.ru ИНН 6625004888 КПП 668401001
ОКПО 00187085 ОГРН 0026601501563

№1 001 от 23.08.2021г.
на № 21-08-2021 от 19.08.2021г.

**Генеральному директору
ООО «Байкал Недра Гео»
Рыцку А.Ю.**



**Акционерное общество
«БОРОВИЧСКИЙ КОМБИНАТ ОГНЕУПОРОВ»**



174411, г. Боровичи,
Новгородской обл.,
ул. Международная, 1
тел. (81664) 9-20-65, 9-25-00
ИНН 5320002951
E-mail: info@aobko.ru
www.aobko.ru

ООО «Байкал Недра Гео»

Генеральному директору
Рыцку А.Ю.

Уважаемый Александр Юрьевич!

Уважаемый Александр Юрьевич!

В ответ на исх. №17-08-2021 от 13.08.2021, сообщая, что ООО «ТЕХНОКЕРАМИКА» является одним из крупнейших потребителей глинозема, применяемого для производства керамики и шлифовальных порошков.

Основное требование, предъявляемое Компанией к поставщику – соответствие глинозема ГОСТ 30558-2017 (марка Г-00). При этом особое внимание уделяется содержанию оксидов щелочных металлов, суммарное содержание которых не должно превышать 0,3% масс.

В случае выполнения ООО «Байкал Недра Гео» вышеозначенных требований ООО «ТЕХНОКЕРАМИКА» готово к обсуждению вопросов будущего сотрудничества с предварительным тестированием опытных образцов. При получении положительного заключения по их качеству ориентировочный объем поставки глинозема (при предварительном согласовании сторонами вопросов ценообразования) может составлять до 200 тыс. т/год.

Благодарим за предоставленную информацию. Мы заинтересованы Вашим предложением по промышленному освоению производства глинозема марки Г-00. Максимальное среднеемесячное потребление глинозема нашим предприятием составляет 2000 т.

Для выработки перспективы сотрудничества готовы получить и протестировать образцы глинозема в соответствии с Вашими сроками. Максимальный вес образца – 1 кг.

Настоящим информируем Вас, что АО «БКО» выражает заинтересованность в приобретении глинозема у Вашего предприятия, в случае завершения реализации инвестиционного проекта по переработке нефелиновых сиенитов.

АО «БКО» ежегодно закупает в глинозём в объёме 18-20 тыс. тонн.

Глинозём будет закупаться при условии:

- Соответствия техническим требованиям ГОСТ 30558-2017 для марки Г-00,
- Конкурентного уровня цен.

С уважением,

Директор по развитию ГК «Технокерамика»

Левченко Андрей Анатольевич

К.т. +79107096207

К.В. Борзов

Исп.: Начальник ИЦ
Карпец Л.А.
Тел: (3439)278-931



система менеджмента качества сертифицирована
по международному стандарту
ISO 9001:2015

Генеральный директор

Н. А. Новиков

СЭД БКО – ИД - 6671372
Исполнитель: Скурихин Владимир Васильевич, Технический отдел, Ведущий инженер-технолог, телефон:
(81664) 9-27-30, vskurihin@aobko.ru

Система менеджмента качества сертифицирована в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001:2015 и ISO 9001:2015
Юр.адрес: 249100, Калужская обл., Жуковский р-н, д. Верховье, 2-я площадка ОАО "ПЗ" Сигнал", здание 101.
Почтовый адрес: 249160, Калужская обл., г. Белоусово, а/я 28;
Тел./факс: +7 (484) 399-38-00; www.technokeramika.ru; info@technokeramika.ru



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) **RU** (11) **2 707 335**⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК
C01F 7/02 (2006.01)
C01B 33/113 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
C01F 7/005 (2019.08); C01B 33/113 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2019116835, 30.05.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.05.2019

Дата регистрации:
26.11.2019

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 30.05.2019

(45) Опубликовано: 26.11.2019 Бюл. № 33

Адрес для переписки:
197022, Санкт-Петербург, пр-кт
Каменноостровский, 27, кв. 109, Мус В.К.

(72) Автор(ы):
Бородин Алексей Павлович (RU),
Петров Сергей Викторович (RU),
Терентьева Людмила Борисовна (RU),
Кацнельсон Аркадий Борисович (RU)

(73) Патентообладатель(и):
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "БАЙКАЛ
НЕДРА ГЕО" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: KZ 26799 B, 15.12.2014, 15. SU 876552
A1, 30.10.1981, SU 1761671 A1, 15.09.1992, SU
876552 B, 30.10.1981.

(54) СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ВЫСОКОКАЛИЕВОГО НЕФЕЛИН-ПОЛЕВОШПАТОВОГО СЫРЬЯ

(57) Реферат:
Изобретение относится к области гидрометаллургии и может быть использовано при переработке высококалийного нефелин-полевошпатового сырья, в качестве которого используют синныриты. Сырьё обрабатывают в слабо концентрированной (1-3%) серной кислоте, нерастворимый остаток смешивается с поташом и подвергается термической обработке при температуре 800-1000°C. В ходе термической обработки микроклин из шихты переходит в кислоторастворимые фазы: кальсилит и метасиликат калия. Полученный продукт обрабатывается слабо концентрированной (1-3%) серной кислотой. Сернокислые растворы двух

стадий обработки объединяются и подвергаются вакуумной кристаллизации с получением оборотной воды и алюмокалиевых квасцов. Нерастворимый остаток смешивается с поташом и подвергается термической обработке при температуре 500-600°C. Полученный спёк перерабатывается на глинозём и сульфат калия. Выделяющийся при спекании серный газ растворяют в воде с получением серной кислоты и направляют на первую стадию обработки исходного сырья в количестве 30-35 об.%. Разработанный способ обеспечивает возможность эффективно перерабатывать высококалийное нефелин-полевошпатовое сырьё. 2 табл.

Стр. 1

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) **RU** (11) **2 753 109**⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК
C22B 1/16 (2006.01)
C22B 3/08 (2006.01)
C01F 5/40 (2006.01)
C01F 7/26 (2006.01)
C01D 5/02 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
C22B 1/16 (2021.05); C22B 3/08 (2021.05); C01F 5/40 (2021.05); C01F 7/26 (2021.05); C01D 5/02 (2021.05)

(21)(22) Заявка: 2020133496, 12.10.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.10.2020

Дата регистрации:
11.08.2021

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 12.10.2020

(45) Опубликовано: 11.08.2021 Бюл. № 23

Адрес для переписки:
197374, Санкт-Петербург, ул. Беговая, 5, корп.
2, кв. 229, Лифсон Моисей Израилевич

(72) Автор(ы):
Нечаев Андрей Валерьевич (RU),
Смирнов Александр Всеволодович (RU),
Жуков Станислав Викторович (RU),
Владимирова Светлана Васильевна (RU),
Детков Дмитрий Генрихович (RU),
Каюков Александр Евгеньевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Акционерное Общество "Группа компаний
"Русредмет" (АО "ГК "Русредмет") (RU),
Общество с ограниченной ответственностью
"Байкал Недра Гео" (ООО "Байкал Недра
Гео") (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: АНТРОПОВА И.Г. и др. Способ
комплексной переработки синнырита с
получением глинозема и сульфата калия.
Физико-технические проблемы разработки
полезных ископаемых. №6, 2019, с. 165-171.
АНТРОПОВА И.Г. и др. Перспективы
глубокой комплексной переработки
синнырита с использованием природных
магнийсодержащих добавок. Материалы
международной (см. прод.)

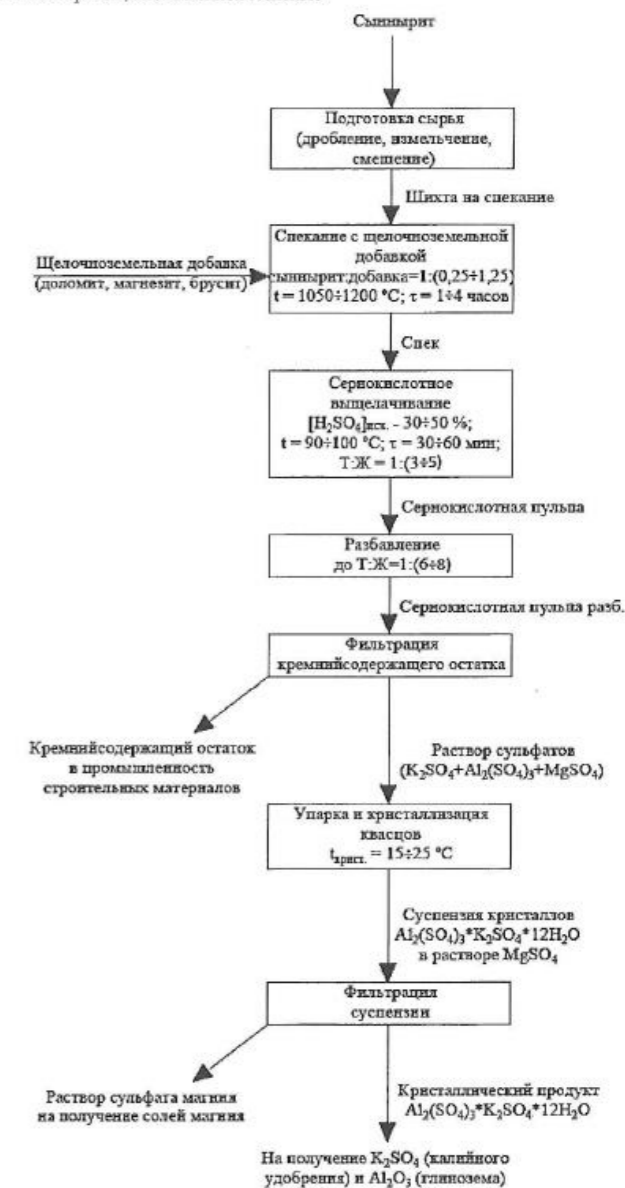
(54) Способ переработки синнырита

(57) Реферат:
Изобретение относится к химической переработке высококалийного алюмосиликатного синнырита с получением оксида алюминия, сульфатов калия и магния. Переработка синнырита включает подготовку исходного сырья, спекание его с щелочноземельной добавкой, сернокислотное выщелачивание с последующим разбавлением и фильтрацией кремнийсодержащего остатка с отделением раствора сульфатов, упарку раствора сульфатов и кристаллизацию квасцов. После чего проводят фильтрацию полученной суспензии с получением кристаллического продукта и раствора сульфата

магния. При спекании, которое проводят при температуре 1050-1200°C, в течение 1-4 часов в качестве щелочноземельной добавки применяют магнийсодержащие добавки при соотношении синнырит : добавка, равном 1:(0,25-1,25). Сернокислотное выщелачивание ведут при концентрации исходной серной кислоты 30-50%, при температуре 90-100°C, в течение 30-60 минут и соотношении Т:Ж=1:(3-5) с дальнейшим разбавлением до Т:Ж=1:(6-8). Способ позволяет выделять алюмокалиевые квасцы, пригодные для дальнейшего получения глинозема и/или алюмомagneзиевой шпинели и калимагнезии с

Стр. 1

использованием доломита, магнезита или брусита в качестве магнийсодержащей добавки при спекании с синныритом, с повышенной степенью извлечения квасцов. 3 з.п. ф-лы, 1 ил., 11 табл., 3 пр.



Фиг. 1

Стр. 2

RU 2 707 335 C1

RU 2 707 335 C1

RU 2 753 109 C1

RU 2 753 109 C1

RU 2 753 109 C1

RU 2 753 109 C1



ООО «ИМП»



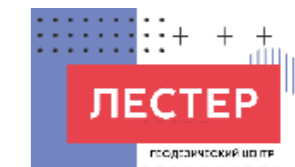
ООО «НПП ВИРГ-
Рудгеофизика»



ФГБУ «ВИМС»



ФГБУ "Институт геохимии
им. А.П.Виноградова СО
РАН"



ООО ПИЦ «Лестер»



Иркутский завод
гусеничной техники



ФГБУ "Всероссийский
научно-исследовательский
геологический институт"



АО «ГК «Русредмет»



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

Нижнеангарск

Адрес офиса

671710, пгт Нижнеангарск, ул. Таежная, д. 51

Телефон

+7-924-394-50-50

E-mail

info@bnggeo.com

Санкт-Петербург

Адрес офиса

191128, г. Санкт-Петербург, ул. Тверская, д. 8, литер Б, корп.2

Телефон

+7-812-502-06-01

E-mail

info@bnggeo.com