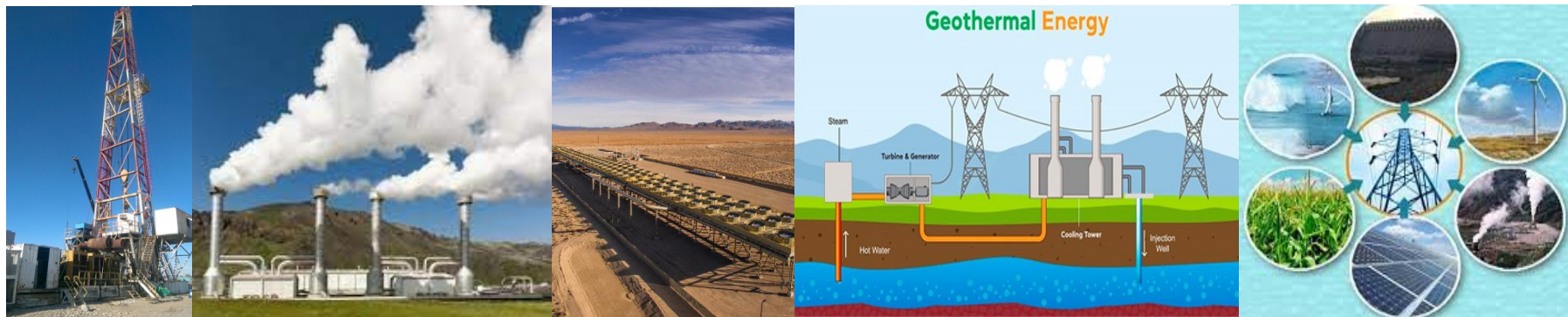


СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



SATBAYEV
UNIVERSITY



Программа освоения геотермальных ресурсов Казахстана в качестве
возобновляемых источников энергии (ВИЭ)

Алматы 2025

- **Геотермальная энергетика** основана на использовании **геотермальных ресурсов** – носителей тепловой энергии недр Земли для производства электрической энергии на **геотермальных электростанциях (ГеоТЭС)** и тепловой энергии для отопления зданий и сооружений путем прямого использования.
- Главным достоинством геотермальной энергии является её практическая неиссякаемость и полная независимость от условий окружающей среды, времени суток и года.



- В настоящее время более 50 стран используют геотермальные ресурсы для получения электроэнергии и уже накопили определенный опыт по преобразованию геотермальной энергии в электрическую и тепловую.
- Коэффициент использования установленной мощности ГеоТЭС может достигать 80%, что недостижимо для любой другой альтернативной энергетики.

Типы геотермальных электростанций:

- электростанция с прямым преобразованием пара, **t-свыше 180°C** (Dry Steam Power Plant);
- электростанция двойного (бинарного) цикла, **t-90-180°C** (Binary Cycle Power Plant). Если геотермальные ресурсы представляет из себя сухой пар или пароводяную смесь, тогда пар сразу отправляют в турбины, а если геотермальные ресурсы в виде горячей воды, то тогда нагреваются другие вещества и превращая их в «пар» вращают турбины и электрогенераторы - такую технологию называют **«бинарным циклом»**;
- низкотемпературные замкнутые системы используются для теплоснабжения, **t-40-100°C** (Closed loop).



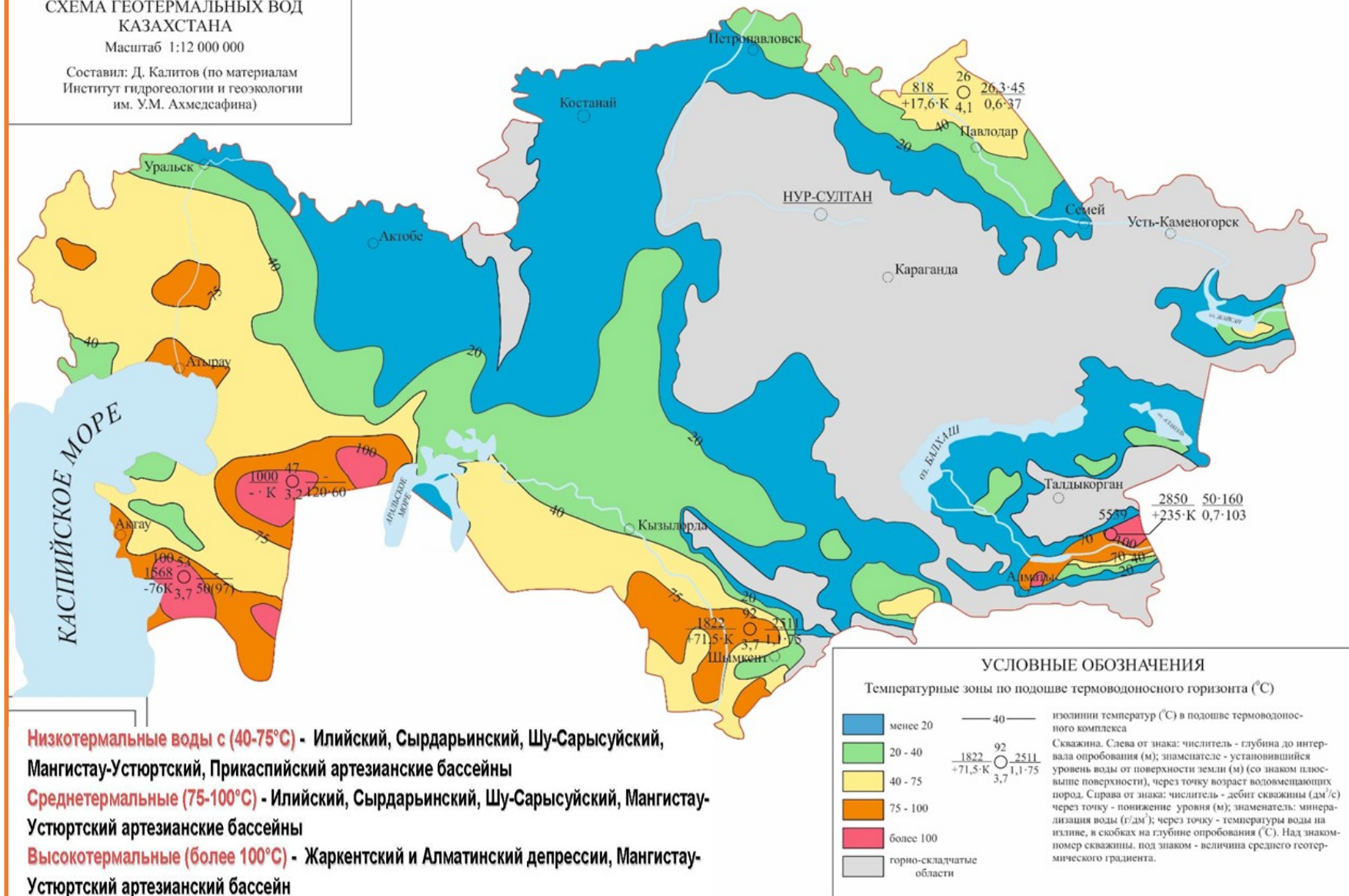
В условиях Казахстана применимы геотермальные ресурсы для:

- выработки электрической энергии - технология «бинарного цикла» t-90-100°C и выше (Binary Cycle Power Plant);
- для теплоснабжения и горячего водоснабжения, развития инфраструктур - низкотемпературные замкнутые системы используются для теплоснабжения, **t-40-100°C** (Closed loop).

СХЕМА ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ ВОД КАЗАХСТАНА

Масштаб 1:12 000 000

Составил: Д. Калитов (по материалам
Институт гидрогеологии и геоэкологии
им. У.М. Ахмедсафина)



Жаркентская впадина (перспективный горизонт – меловых отложений)

Алматинская впадина (перспективные горизонты – неогеновых, палеогеновых и меловых отложений)

Арысская впадина (перспективные горизонты меловых отложений – верхнетурон-сенонский и сеноманский)

В **Жаркентской впадине** наибольший интерес представляет **меловой термоводоносный горизонт**. Обобщенные данные по термальным водам данного горизонта по состоянию гидрогеологической изученности **на 2022 год** следующее:

Левобережье реки Или (Уйгурский район, Карадала)

Глубина залегания – 400-750м

Минерализация воды – 0.3-0.8г/дм³

Температура – **35-52°C**

Пьезометрический напор - до +97 м

Дебиты скважин – 20-191л/с

Газовый состав воды – азотные термы

Правобережье реки Или (Панфиловский район)

Глубина залегания – 1300-2900м

Минерализация воды – 0.3-0.9г/дм³

Температура – **75-103°C**

Пьезометрический напор- до +360м

Дебиты скважин – 20-60л/с

Газовый состав воды – азотные термы

В Жаркентской впадине впервые в Казахстане в 2016 году разведано **Жаркунакское месторождение геотермальных вод**

Жаркунакское месторождение геотермальных вод

Жаркунакское месторождение геотермальных вод - центральная часть Жаркентской впадины, включающая скважины №5539 и 1РТ, а также три условные скважины входящие в расчетную схему площадного водозабора



СКВАЖИНА 1 РТ

местоположение – **Дарбазакум**
 год бурения – **2008**
 глубина – **2885 м**
 температура воды – **96°C**
 дебит – **24 л/с**
 водоносный горизонт – **меловой**
 минерализация воды – **0,9 г/дм³**
 химический состав –
гидрокарбонатный натриевый

СКВАЖИНА 5539

местоположение – **Жаркунак**
 год бурения – **2016**
 глубина – **2850 м**
 температура воды – **103°C**
 дебит – **50 л/с**
 водоносный горизонт – **меловой**
 минерализация воды – **0,7 г/дм³**
 химический состав –
гидрокарбонатный натриевый



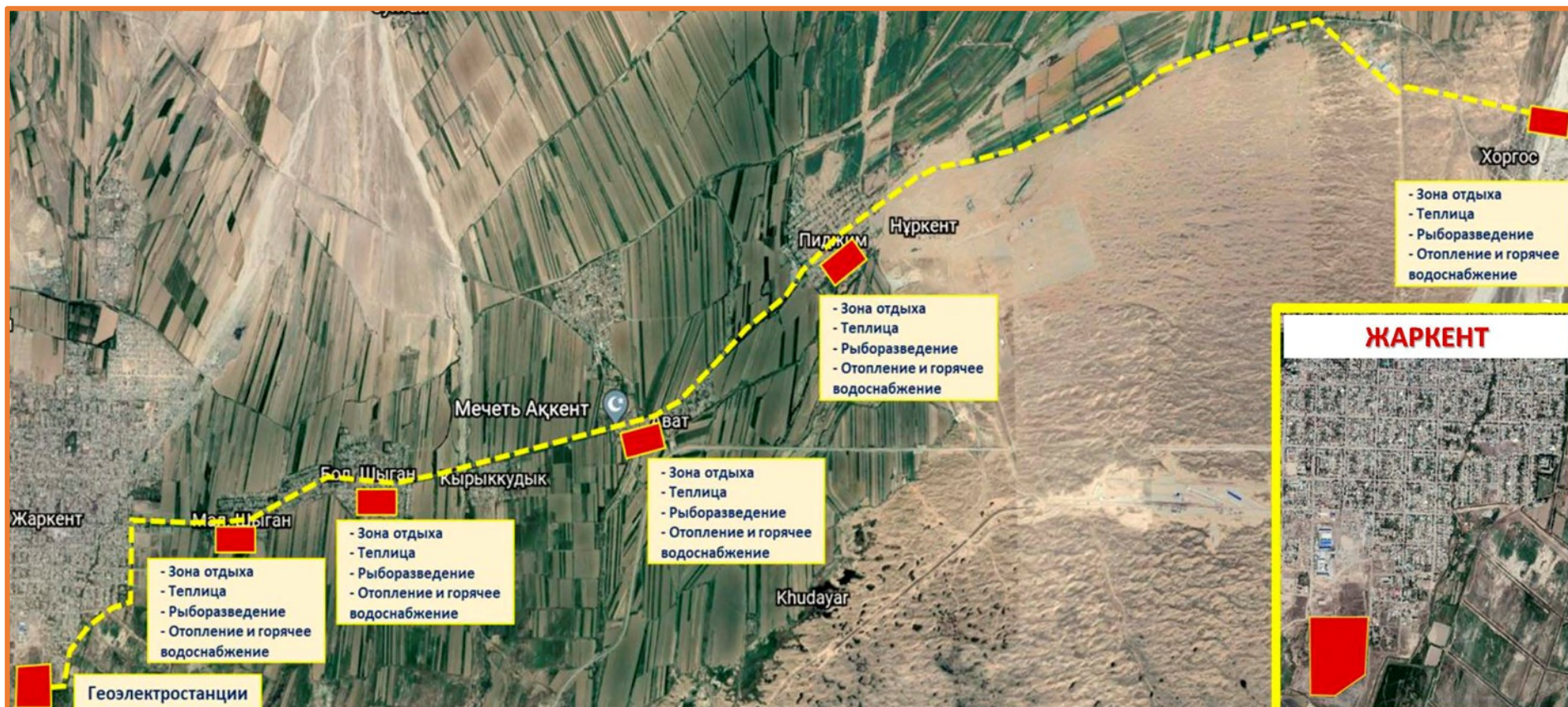
Геотермальные скважины Жаркунакского месторождения

Теплицы, обогреваемые геотермальными водами
Жаркунакского месторождения

[illegible]

Жаркентская впадина

Проект №1 - Выработка электрической энергии (ГеоТЭС), теплоснабжение, горячее водоснабжение г.Жаркент, транспортировка геотермальных вод в МЦПС «Хоргос» через сельские населенные пункты



Место реализации проекта: г.Жаркент, МЦПС «Хоргос», села- Малый Шыган, Большой Шыган, Кырыккудук, Алты уй, Аккент, Ават, Пиджим, Нуркент



Поисково-разведочные работы на геотермальные воды в г.Жаркент с бурением **разведочной скважины глубиной 5000 м** с целью вскрытия перспективного **мелового горизонта** и получения самоизлива с дебитом порядка **40-50 л/с** и температурой **110-120°C** и выше



Оценка и утверждение запасов **нового месторождения геотермальных вод** в Государственной комиссии запасов



Строительство **геоэлектростанции бинарного цикла** для выработки электрической энергии



Строительство **магистрального трубопровода** геотермальных вод вдоль трассы Жаркент – МЦПС «Хоргос»

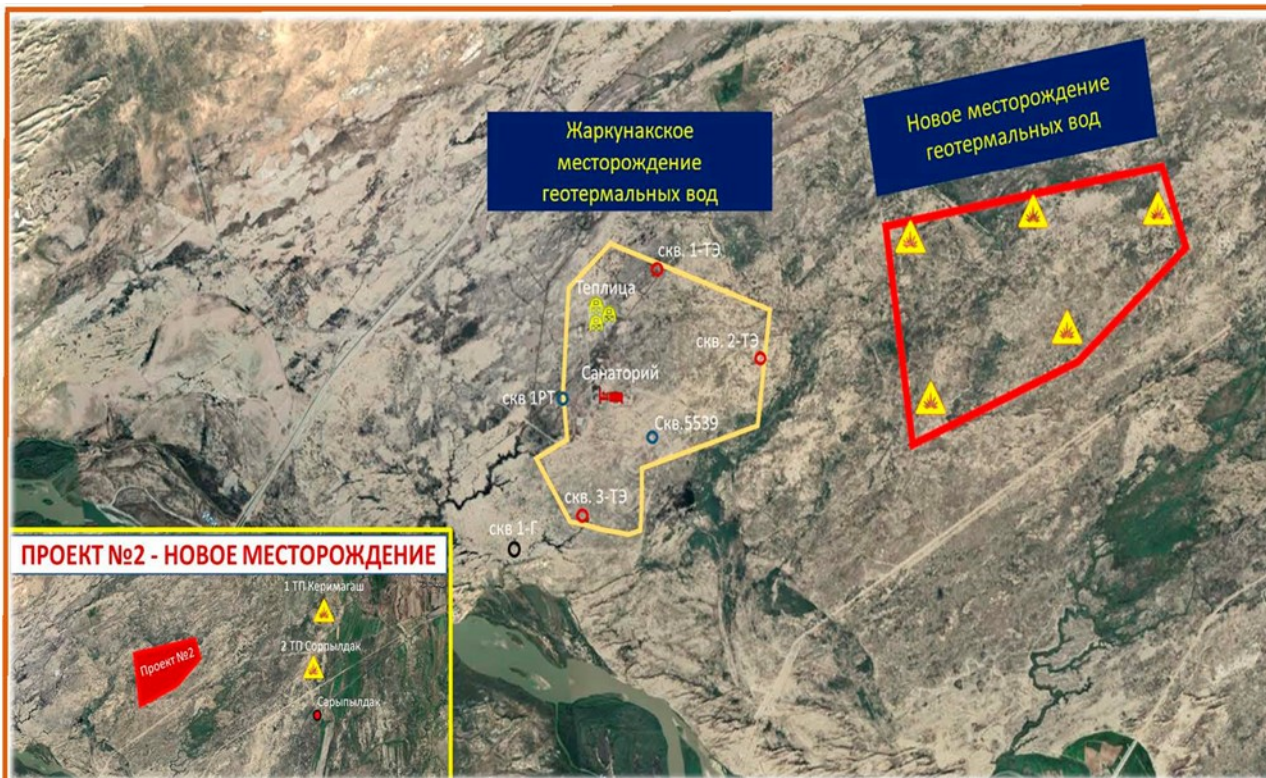


Комплексное использование электрической и тепловой энергии от геотермальных ресурсов в МЦПС «Хоргос»



Развитие бизнеса с использованием геотермальных вод в населенных пунктах Малый Шыган, Большой Шыган, Кырыккудык, Алты уй, Аккент, Ават, Пиджим, Нуркент (зона отдыха, теплицы, рыбозавод, отопление и горячее водоснабжение и др).

Проект № 2 - Новое месторождение геотермальных вод - выработка электрической энергии (ГеоТЭС), теплоснабжение, горячее водоснабжение (теплицы, рыборазведение, зона отдыха, отопление, горячее водоснабжение и др)



Примерный состав работ по реализации проекта:

Поисково-разведочные работы на геотермальные воды с бурением **двух скважин глубиной 2900 м** с целью вскрытия перспективного **мелового горизонта** и получения самоизлива с дебитом порядка **30-40 л/с** и температурой **95-100°C**

Бурение 3 эксплуатационных скважин и создание водозабора геотермальных вод с суммарной производительностью соответствующей потребностям комплексного использования геотермальных ресурсов

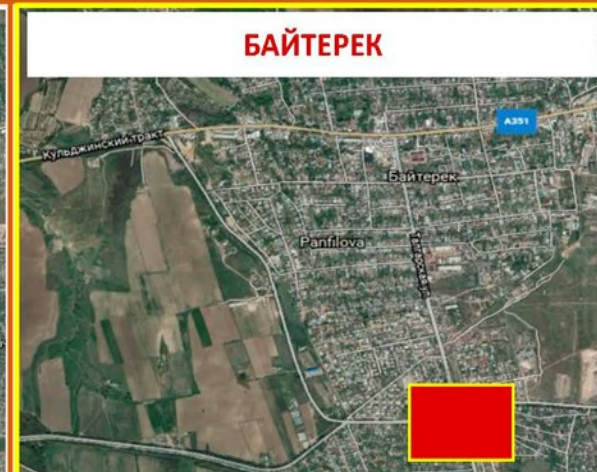
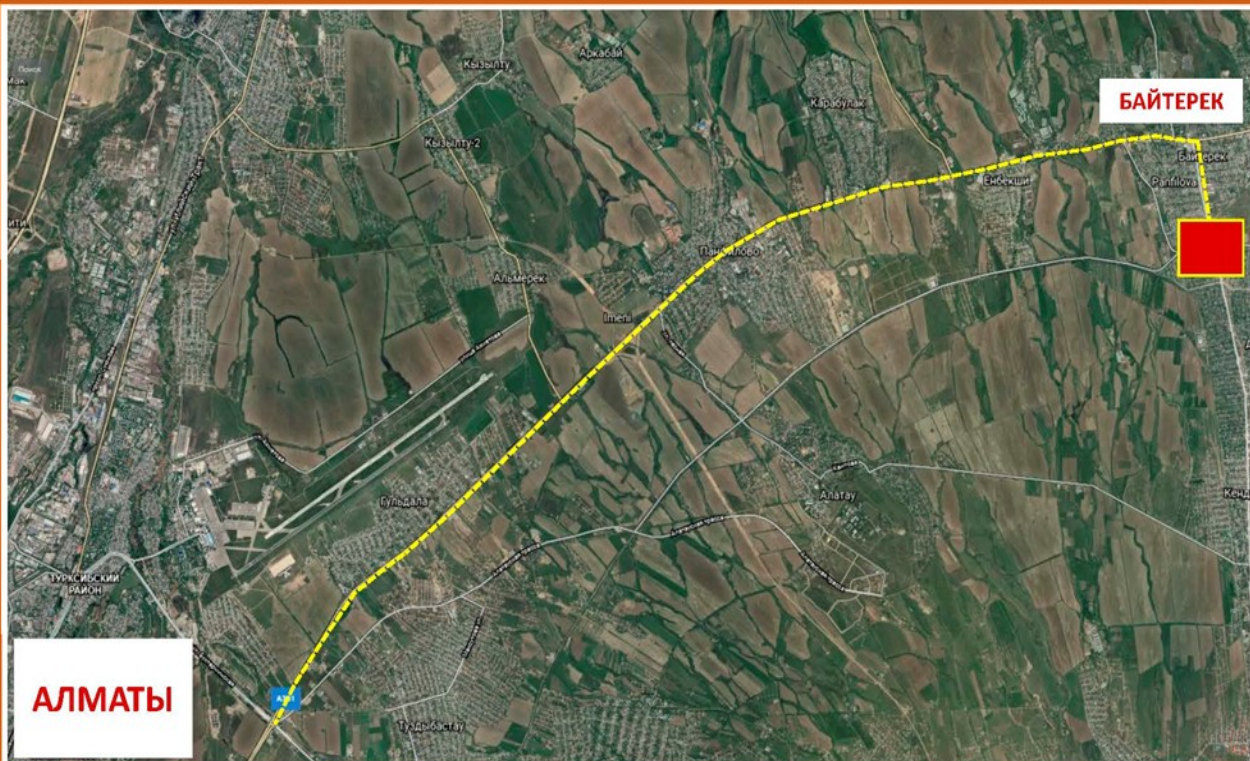
Оценка и утверждение запасов **нового месторождения геотермальных вод** в Государственной комиссии запасов

Строительство **геоэлектростанции бинарного цикла** для выработки электрической энергии

Комплексное использование электрической и тепловой энергии от геотермальных ресурсов (теплицы, рыборазведение, зона отдыха, отопление, горячее водоснабжение и др).

Алматинская впадина

Проект № 3 - Выработка тепловой энергии для восточной части г.Алматы



Перспективные проекты использования геотермальных ресурсов Алматинской впадины для теплоснабжения восточной части города и комплексного использования в пригородных поселках

Поисково-разведочные работы на геотермальные воды в Алматы с бурением скважины глубиной 3500 м с целью вскрытия перспективного **мелового горизонта** и получения самоизлива с дебитом порядка **40-45 л/с** и температурой **95-100°C** и выше

Бурение эксплуатационных скважин и создание водозабора геотермальных вод с производительностью соответствующей потребностям комплексного использования геотермальных ресурсов;

Арысская впадина

Проект № 4 - Теплоснабжение, горячее водоснабжение г. Арысь за счет геотермальных ресурсов, создание тепличного комплекса, предприятия рыбозаводства

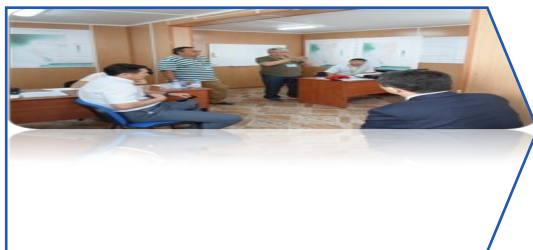


Состав работ по реализации проекта:

- **Доразведка геотермальных вод** в г. Арысь на базе имеющихся скважин (глубина 1900 м, дебит 23 л/с, температура 78°C);, вскрывших сеноманский горизонт с проведением опытно-фильтрационных работ без бурения новых скважин;
- **Бурение необходимого количества эксплуатационных скважин** и создание водозабора геотермальных вод с суммарной производительностью соответствующей потребностям комплексного использования геотермальных ресурсов;
- **Строительство магистрального трубопровода геотермальных вод** к котельным г. Арысь. Строительство теплообменников в них;
- **Строительство и создание:** тепличного комплекса, предприятия интенсивного рыбозаводства.
- **Место реализации проекта** – г. Арысь

Satbayev University разработана Программа освоения геотермальных ресурсов Казахстана в качестве возобновляемых источников энергии (ВИЭ), направленная на:

Программа состоит из трех этапов:



1 - этап. Научные исследования по изучению геотермальных вод в наиболее перспективных Жаркентской, Алматинской и Арысской осадочных бассейнах с проведение полевых работ, оценкой прогнозных ресурсов и составлением предТЭО использования геотермальных ресурсов для выработки электрической и тепловой энергии



2 - этап. Проведение поисково-разведочных работ на ключевых участках Жаркентского, Алматинского и Арысского осадочных бассейнов с бурением скважин на продуктивные термоводоносные горизонты и оценкой эксплуатационных запасов геотермальных вод в ГКЭН



3 - этап. Составление ТЭО использования геотермальных ресурсов. Бурение эксплуатационных скважин, их обвязка, создание водозабора. Строительство ГеоТЭС, комплексное использование геотермальных ресурсов

1 этап включает в себя следующие виды работ:

1



Сбор, анализ и обобщение опубликованных и фондовых геолого-гидрогеологических материалов по геотермальным ресурсам по наиболее перспективным осадочным бассейнам (Жаркентский, Алматинский, Арысский)

2



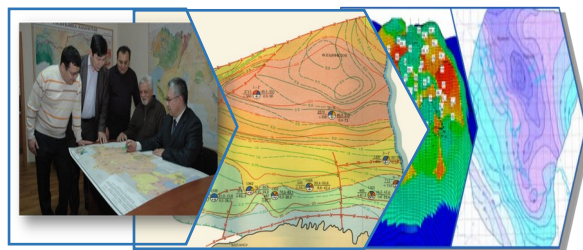
Проведение полевых работ по обследованию и опробованию скважин, вскрывших геотермальные воды

3



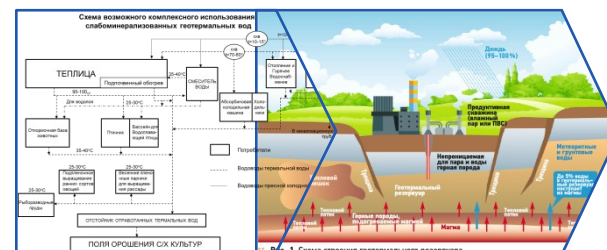
Лабораторные исследования химического состава и физических свойств геотермальных вод

4



- Составление погоризонтных карт, выявление закономерностей геотермальных вод;
- Составление геофильтрационных моделей, оценка прогнозных ресурсов

5



Разработка предварительного технико-экономического обоснования использования геотермальных вод для выработки электрической и тепловой энергии на ключевых проектных участках

2 этап включает в себя следующие виды работ:



3 этап включает в себя следующие виды работ:



Заключение

Преимущества Satbayev University

- ✓ Большой опыт и солидный научный задел в исследовании геотермальных вод Казахстана, наличие высококвалифицированного научного кадрового потенциала.
- ✓ Тесные научно-производственные партнерские взаимоотношения с гидрогеологическими компаниями, специализирующимися в области изучения и освоения геотермальных ресурсов.
- ✓ Возможности комплексного подхода к выполнению задач на всех этапах с привлечением научного потенциала различных направлений, в том числе геологического, бурения нефтяных скважин, энергетического, экономического, в области IT-технологий и др.
- ✓ Использование высокоэффективного оборудования от ведущих мировых производителей.

Ожидаемые результаты

- ✓ Декарбонизация энергетических систем путем вовлечение в энергетических потенциал страны экологически чистых, практически неисчерпаемых возобновляемых источников энергии (ВИЭ).
- ✓ Сокращение выбросов парниковых газов в атмосферу - снижение антропогенного давления на экологическую систему
- ✓ Исполнение обязательств Казахстана по Парижскому соглашению о сокращении выбросов парниковых газов
- ✓ Развитие инфраструктуры регионов за счет комплексного каскадного использования геотермальных ресурсов (отопление зданий и сооружений, обогрев теплиц, горячее водоснабжение, сушка и кондиционирование, создание санаториев и зон отдыха и др).