ГЕОТЕРМ
производственная компания

Примеры и перспективы использования геотермальных и промышленных подземных вод

Калитов Дулат Кажкенович
генеральный директор ТОО «Производственная компания «Геотерм»,
кандидат геолого-минералогических наук

В Казахстане геотермальные воды распространены достаточно широко, что обусловлено наличием крупных артезианских бассейнов с погружением водосодержащих пород на большие глубины.

Низкотермальные воды с (40-75°С) распространены в Илийском, Сырдарьинском, Шу-Сарысуйском, Мангышлак-Устюртском и южной части Прикаспийского артезианских бассейнах.

Среднетермальные (75-100°С) подземные воды распространены в Илийском, Сырдарьинском и Мангистау-Устюртском артезианских бассейнах.

Высокотермальные (более 100°С) подземные воды зафиксированы в Жаркентской и Алматинской депрессиях, Мангистау-Устюртском бассейне.

В Казахстане геотермальные воды вскрыты во второй половине XX века в процессе поисковых работ на нефть и газ с бурением глубоких скважин.

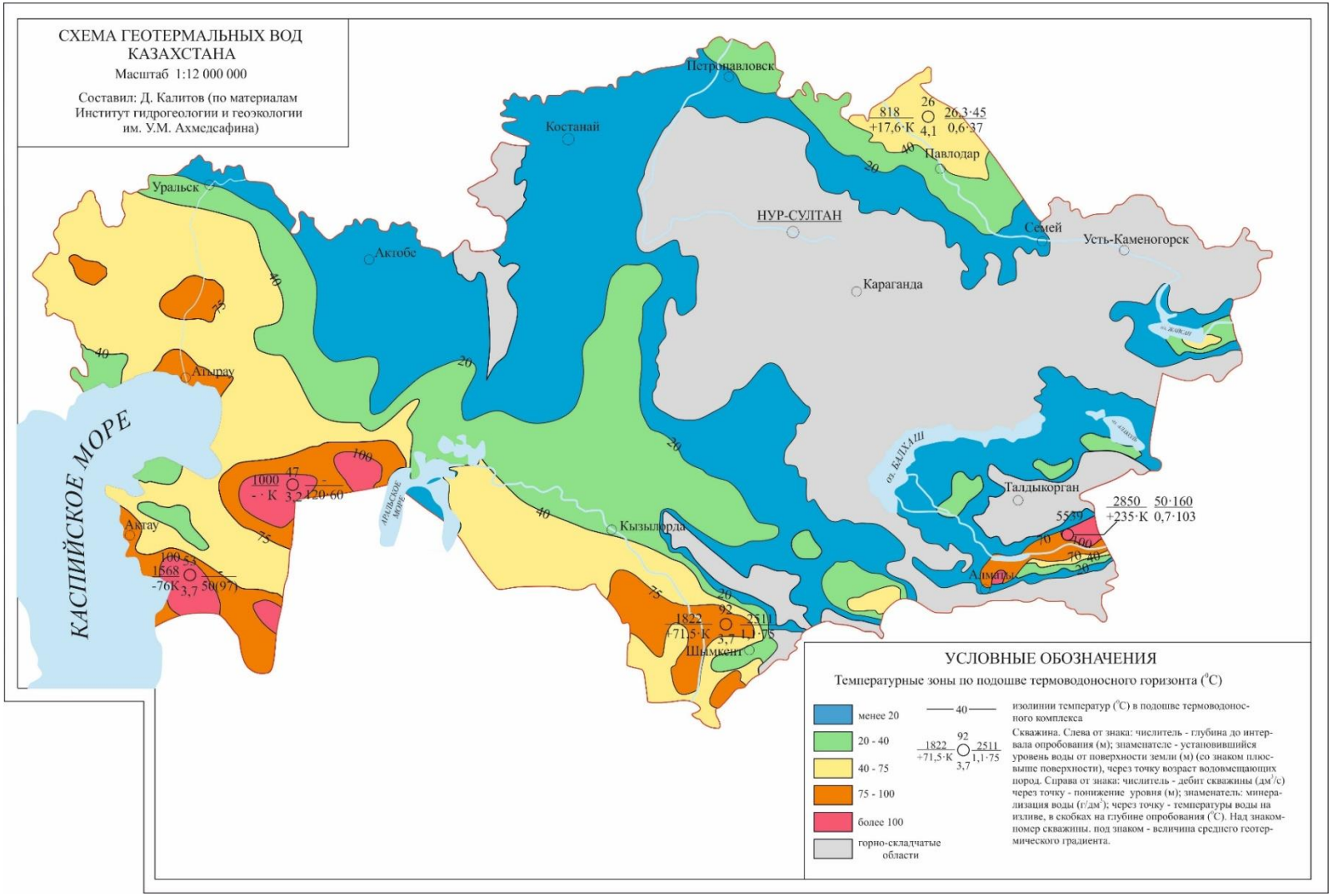
Целенаправленные поисково-разведочные работы на геотермальные воды были проведены в 80-годах прошлого века на территории Арысской впадины в Южно-Казахстанской области и Жаркентской впадины в Алматинской области.

В современный период (1991-2019гг) изучения геотермальных вод поисково-разведочные работы были проведены на территории Жаркентской и Алматинской впадин с бурением глубоких скважин. Разведано Жаркунакское месторождение геотермальных вод в Жаркентской впадине с эксплуатационными запасами 150л/с, утвержденными в Государственной комиссии по запасов полезных ископаемых РК.

ГЕОТЕРМ
производственная компания

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Схема распространения геотермальных вод Казахстана



ГЕОТЕРМ
производственная компания

Перспективные регионы Казахстана на освоение геотермальных ресурсов

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Алматинская область

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Жаркентская впадина

В Жаркентской впадине наибольший интерес представляет меловой термоводоносный горизонт. Обобщенные данные по термальным водам данного горизонта по состоянию гидрогеологической изученности на декабрь 2019 года следующее:

Правобережье реки Или

(Панфиловский район)

Глубина залегания – 1300-2900м

Минерализация воды – 0.3-0.9г/дм^3

Температура – 75-103^{o}С

Пьезометрический напор- до +360м

Дебиты скважин – 25-50дм^3/с

Газовый состав воды – азотные термы

Левобережье реки Или

(Уйгурский район, Карадала)

Глубина залегания – 400-750м

Минерализация воды – 0.3-0.8г/дм^3

Температура – 35-50^{o}С

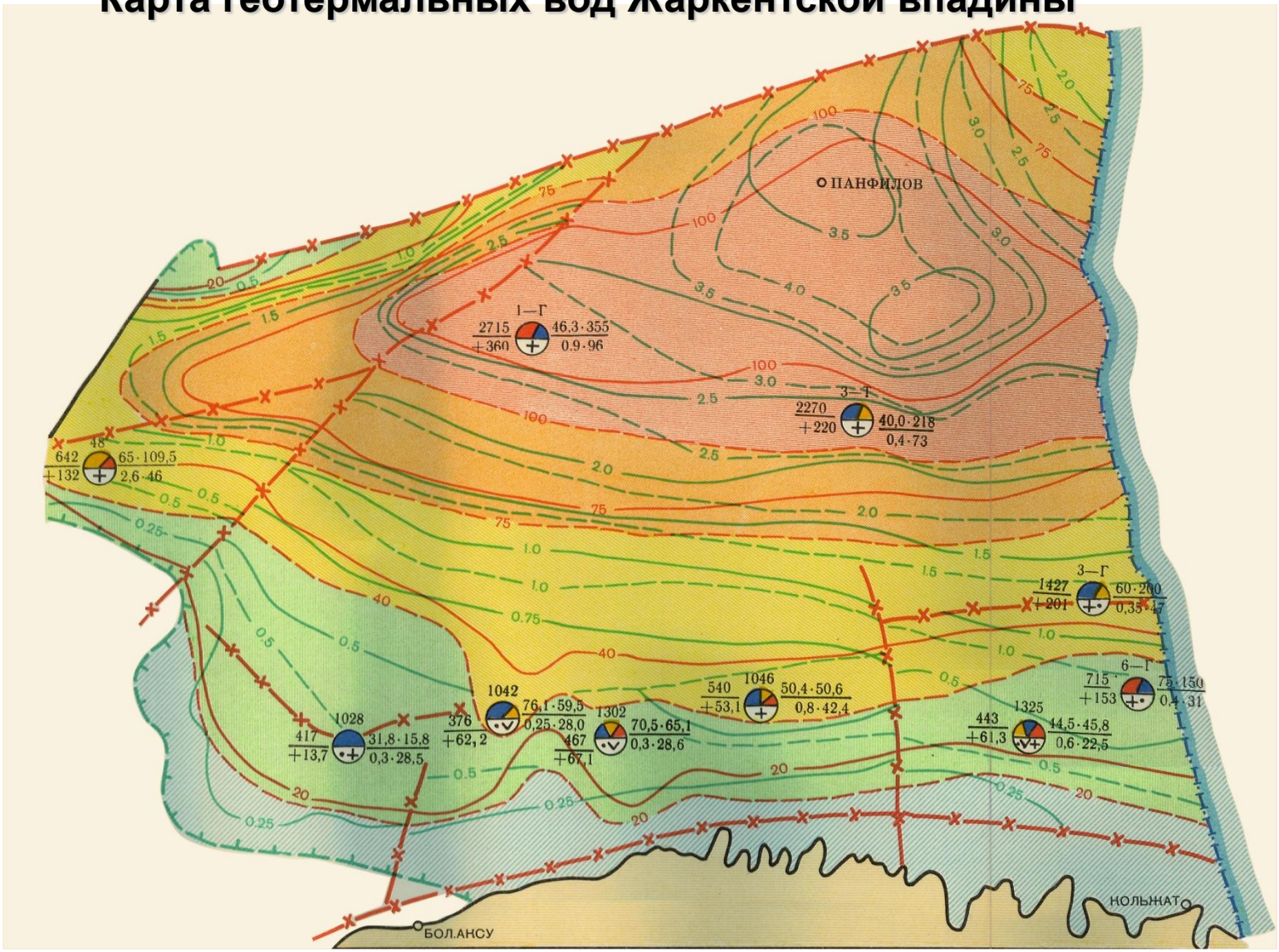
Пьезометрический напор - до +97 м

Дебиты скважин – 20-191дм^3/с

Газовый состав воды – азотные термы

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Карта геотермальных вод Жаркентской впадины



ГЕОТЕРМ
производственная компания

Использование геотермальных вод Жаркентской впадины

Скважина1-ТП
(Приилийская площадь)

дебит 22 л/с, температура 92°С, используется санаторием Керимагаш для бальнеологии, бассейны, обогрев зданий и сооружений

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Скважина 2-ТП
(Приилийская площадь)

дебит 22 л/с, температура 92°С, используется ТОО «Ыстык-Су» для обогрева теплиц

ГЕОТЕРМ
производственная компания

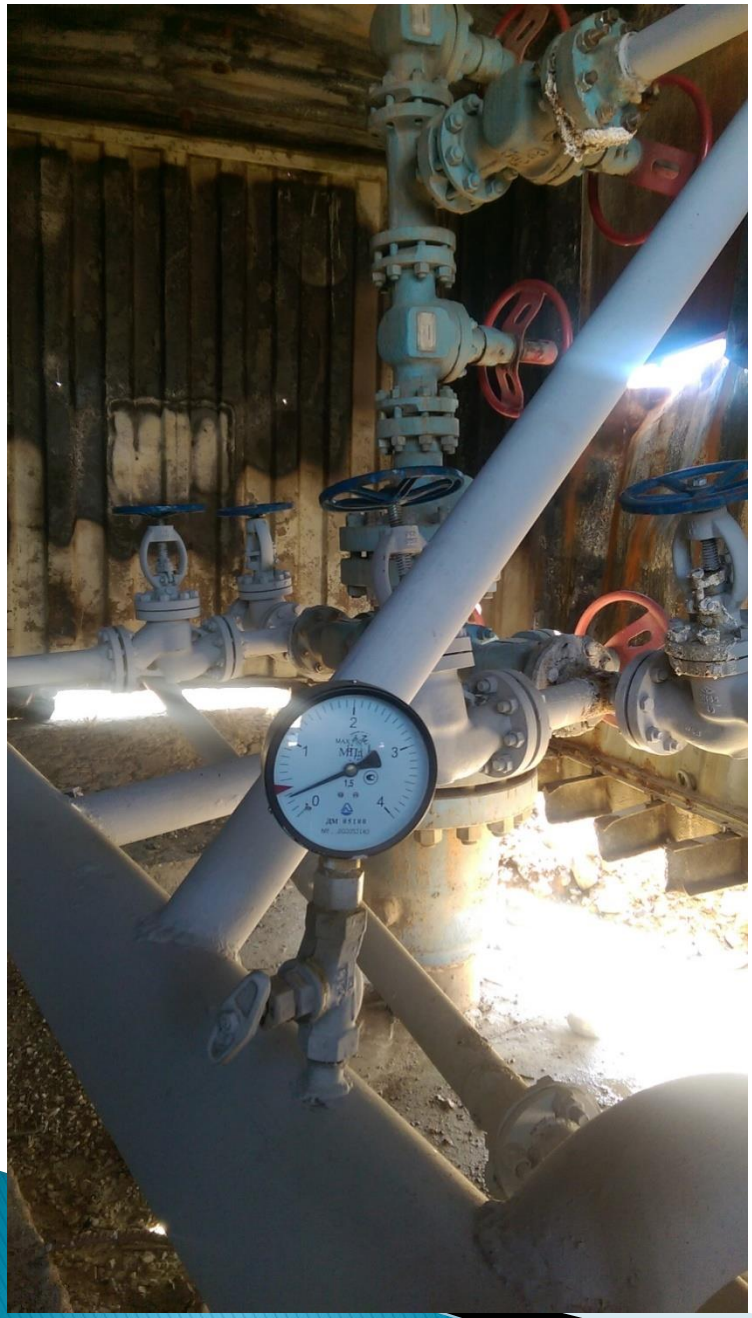
Скважина 3-Т
(Усекская площадь)

дебит 30 л/с, температура 74°С, используется Институтом гидрогеологии и геоэкологии имени У.М.Ахмедсафина для проведения научных исследований

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Реализованный проект - Жаркунакское месторождение геотермальных вод (Панфиловский район)

ГЕОТЕРМ
производственная компания



Скважина 1 РТ

- местоположение – Дарбазакум
- год бурения – 2008
- глубина – 2885 м
- температура воды – 96°С
- дебит – 24 л/с
- водоносный горизонт – меловой
- минерализация воды – 0,9 г/дм^3
- химический состав – гидрокарбонатный натриевый
- использование – для нужд ТОО «Кибан-Агро» (теплицы и бассейны интенсивного рыборазведения)

ГЕОТЕРМ
производственная компания

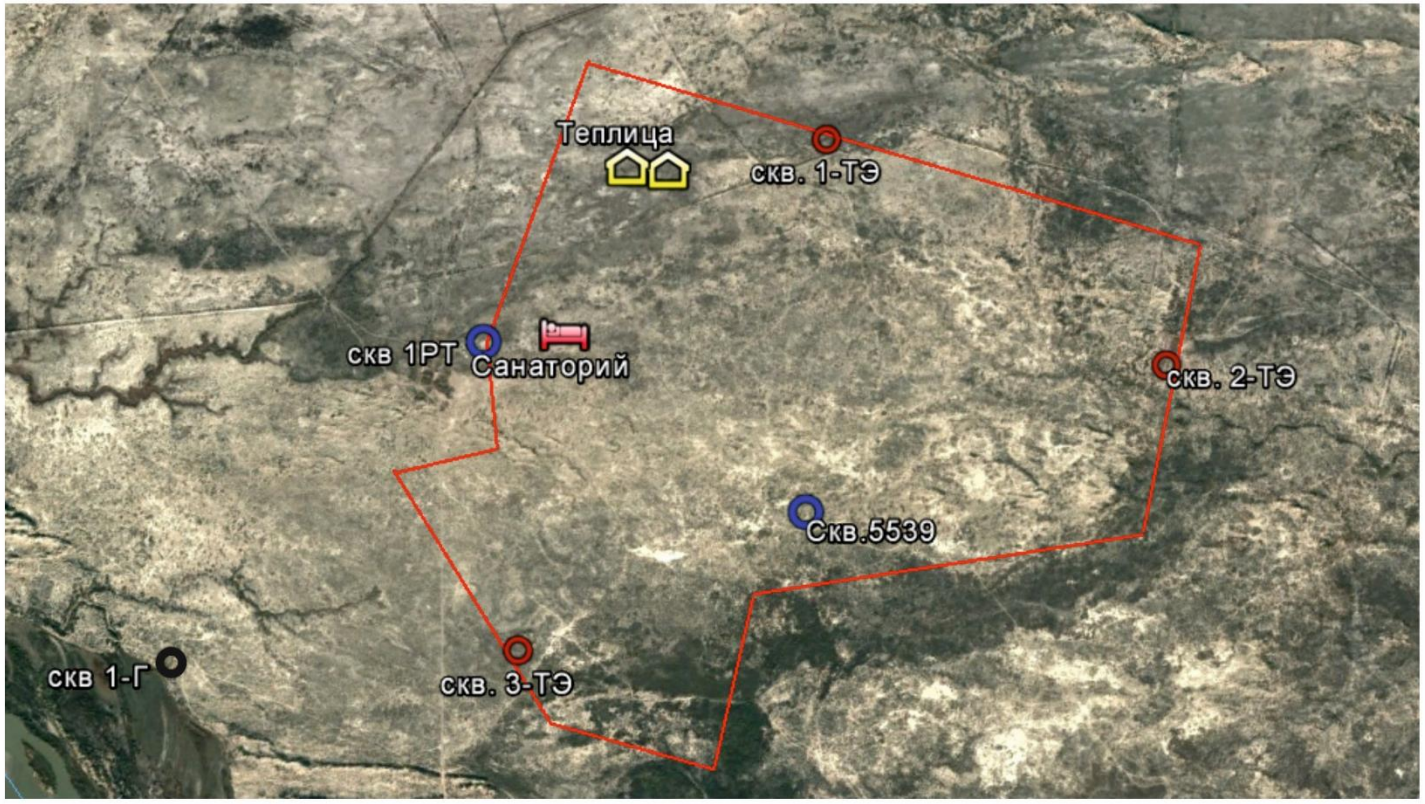
Скважина 5539

- местоположение – Жаркунак
- год бурения – 2016
- Исполнитель – ТОО ПК«ГЕОТЕРМ»
- глубина – 2850 м
- температура воды – 103^{o}С
- дебит – 50 л/с
- водоносный горизонт – меловой
- минерализация воды –
- 0,7 г/дм^{3}
- химический состав – гидрокарбонатный натриевый
- использование – для нужд ТОО «Кибан-Агро» (теплицы и бассейны интенсивного рыборазведения)

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Жаркунакское месторождение геотермальных вод

Под Жаркунакским месторождением геотермальных вод понимается центральная часть Жаркентской впадины, включающая скважины №5539 и 1РТ, а также три условные скважины, входящие в расчетную схему площадного водозабора (Скважины №№ 1-ТЭ, 2-ТЭ, 3-ТЭ) .



- 1; - 2; - 3.

1- скважины пробуренные, 2 - скважины проектные, 3 – граница водозабора

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Расчет теплоэнергетической мощности Жаркунакского месторождения геотермальных вод

Утверждаемые эксплуатацион-ные запасы по воде	Теплоэнергетическая мощность			
	Гкал	Гигаджоули	Мегаватты	Тонны услов-ного топлива
12960 $м^3$/сут	842,4	3524,14	979,68	120,3
4730400 $м^3$/год	307476	1286311	357583	43909,5
На весь расчетный срок эксплуатации (10000 суток) – $1,3*10^8 м^3$	$8,42*10^6$	$3,52*10^7$	$9,80*10^6$	$1,2*10^6$

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Использование геотермальных вод скважин 1 РТ и 5539 Жаркунакского месторождения геотермальных вод (ТОО «Кибан-Агро»)

ГЕОТЕРМ
производственная компания

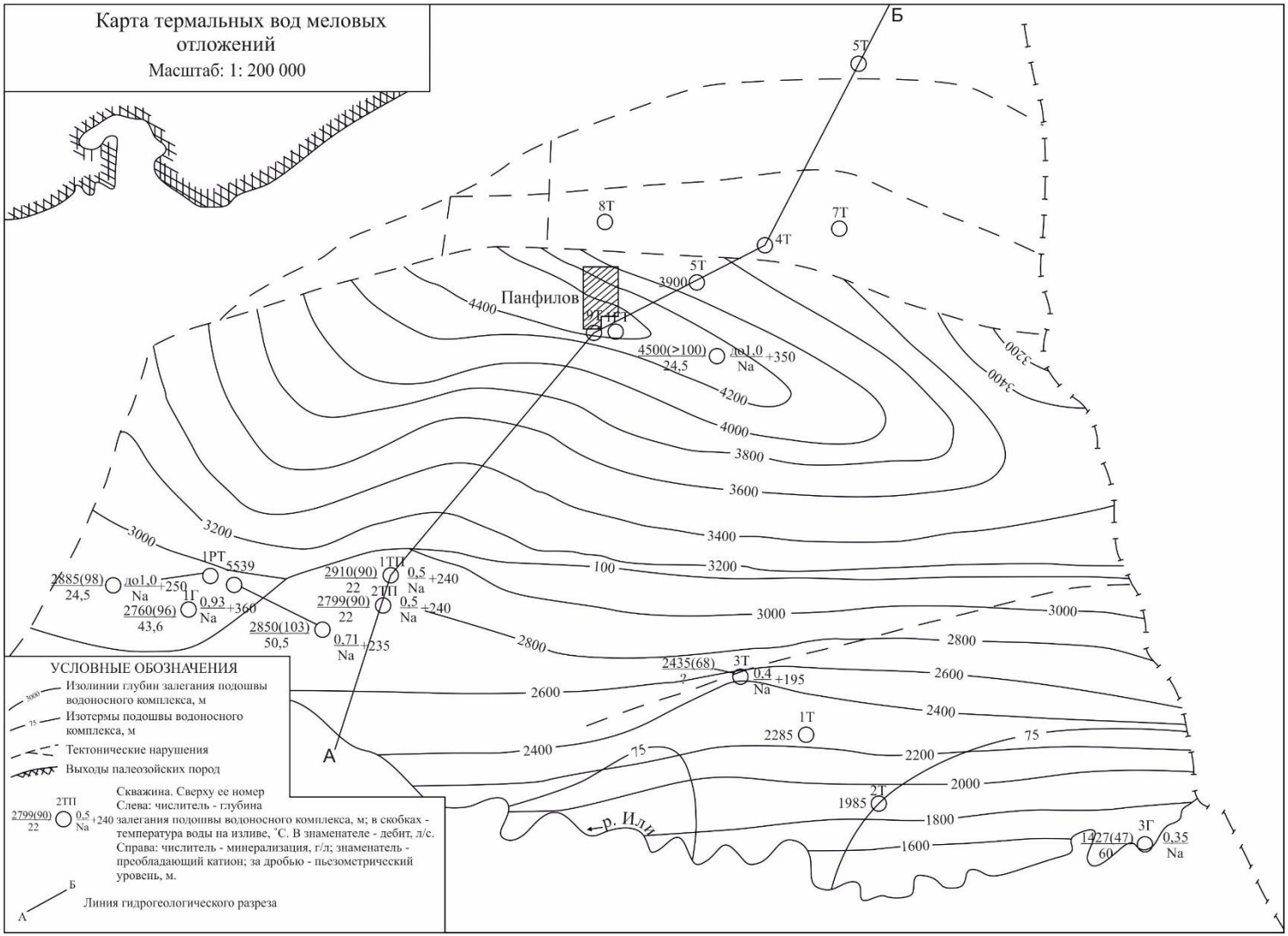
Использование геотермальных вод скважин 1 РТ и 5539 Жаркунакского месторождения геотермальных вод (ТОО «Кибан-Агро»)

ГЕОТЕРМ
производственная компания

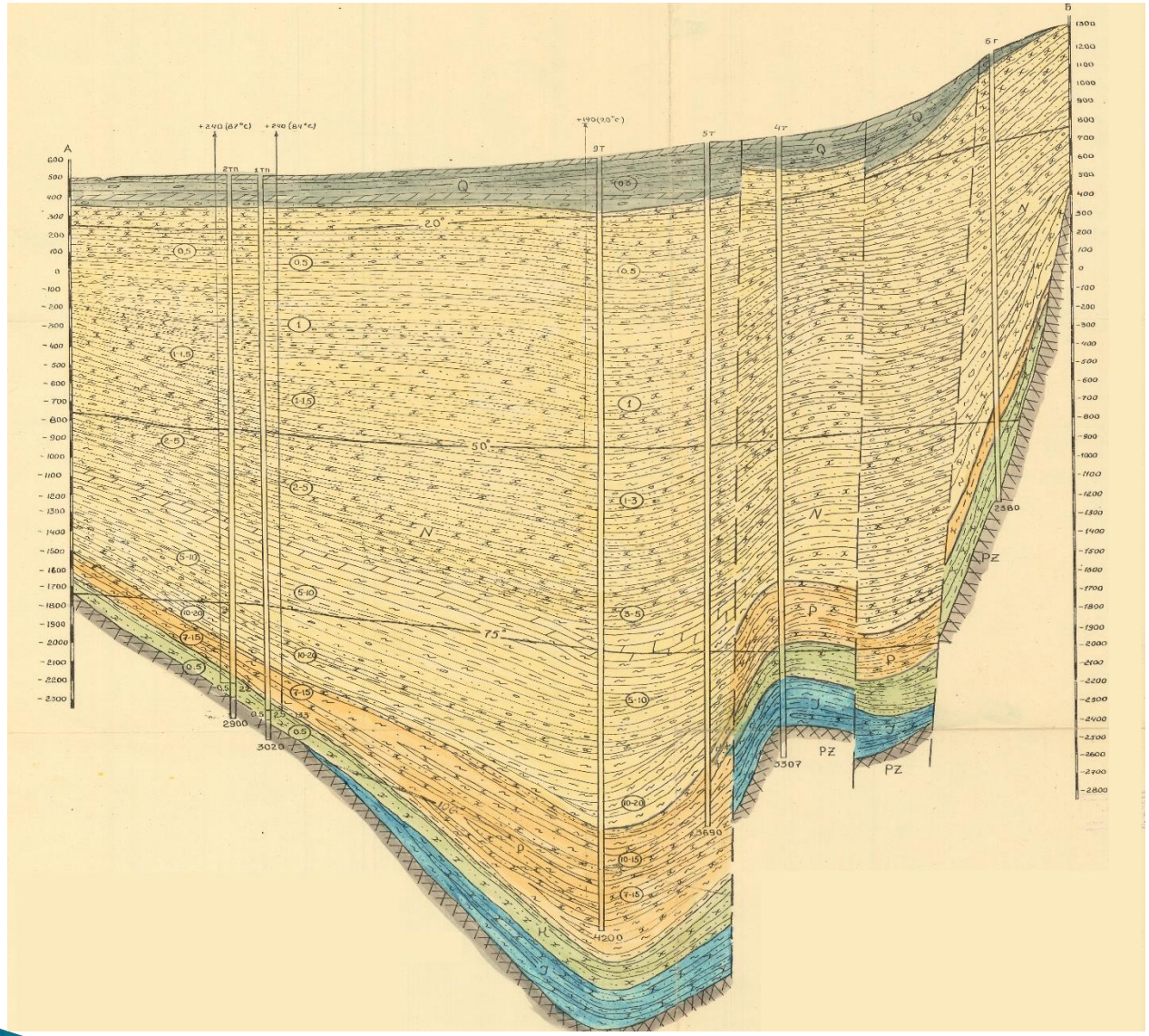
Перспективные проекты использования геотермальных ресурсов Жаркентской впадины

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Карта термальных вод меловых отложений Жаркентской впадины



ГЕОТЕРМ
производственная компания



Гидрогеологический разрез меридианального направления по Жаркентской впадине по скважинам:

- 1-тп, 2-тп (Приилийская площадь) – меловой горизонт, дебит 22 л/с, температура 92 °С;
- 9Т – палеогеновый горизонт, дебит 0,2 л/с, температура 20°С, меловой горизонт не вскрыт;
- 5Т – скважина безводная, меловой горизонт не вскрыт, водоприток не получен;
- 4Т - скважина безводная, меловой горизонт вскрыт, но водоприток не получен;
- 5Г - скважина безводная, меловой горизонт вскрыт, но водоприток не получен.

ГЕОТЕРМ
производственная компания

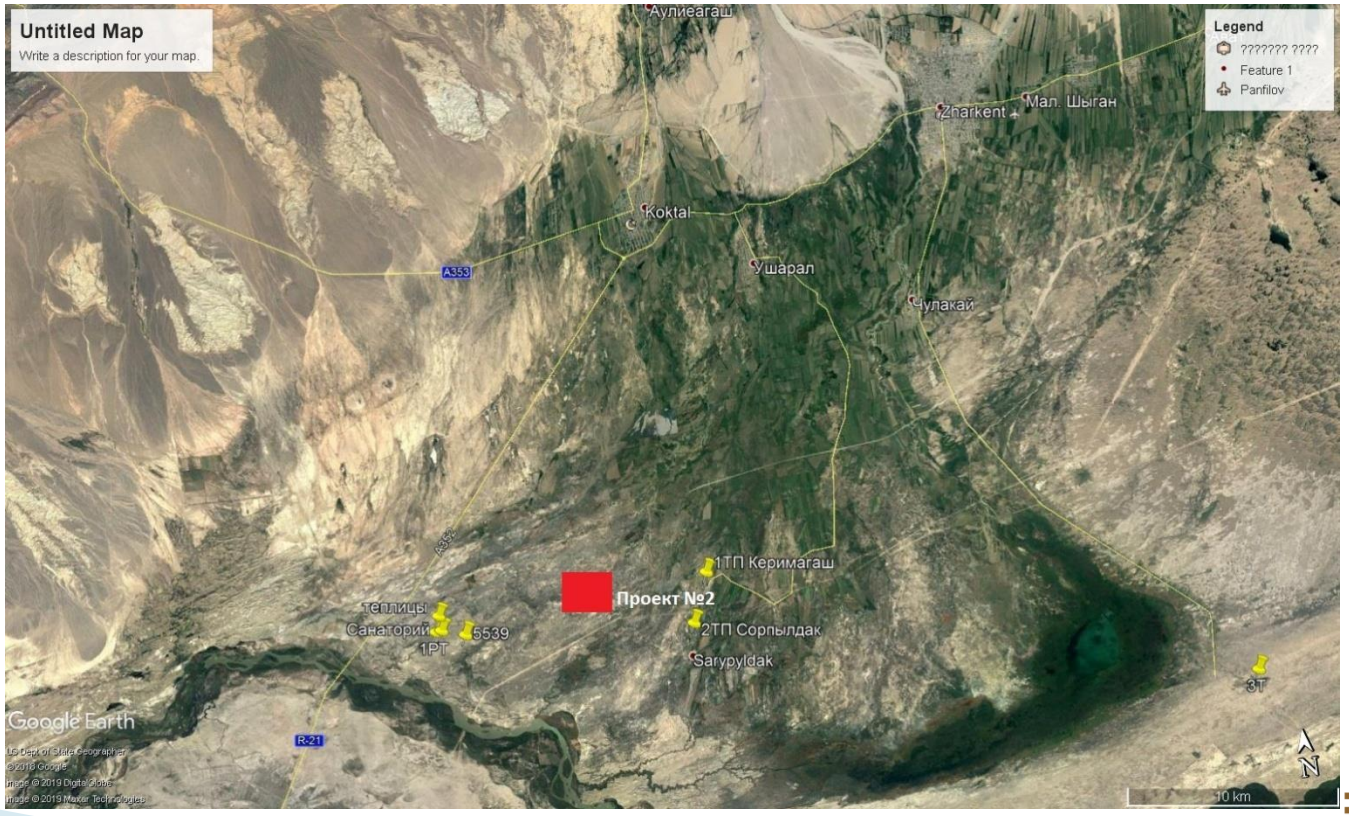
Проект №1 – Теплоснабжение, горячее водоснабжение г.Жаркент за счет геотермальных ресурсов, создание тепличного комплекса, предприятия рыборазведения, геоэлектростанции.

Место реализации проекта – г.Жаркент, Панфиловский район, Алматинская область. Поисково-разведочные работы на геотермальные воды в г.Жаркент с бурением скважины глубиной 5000 м с целью вскрытия перспективного мелового горизонта и получения самоизлива с дебитом порядка 40-50 л/с и температурой 110-120°С и выше

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Проект №2 – Использование геотермальных вод для обогрева тепличного комплекса, в интенсивном рыборазведении и выработке электроэнергии.

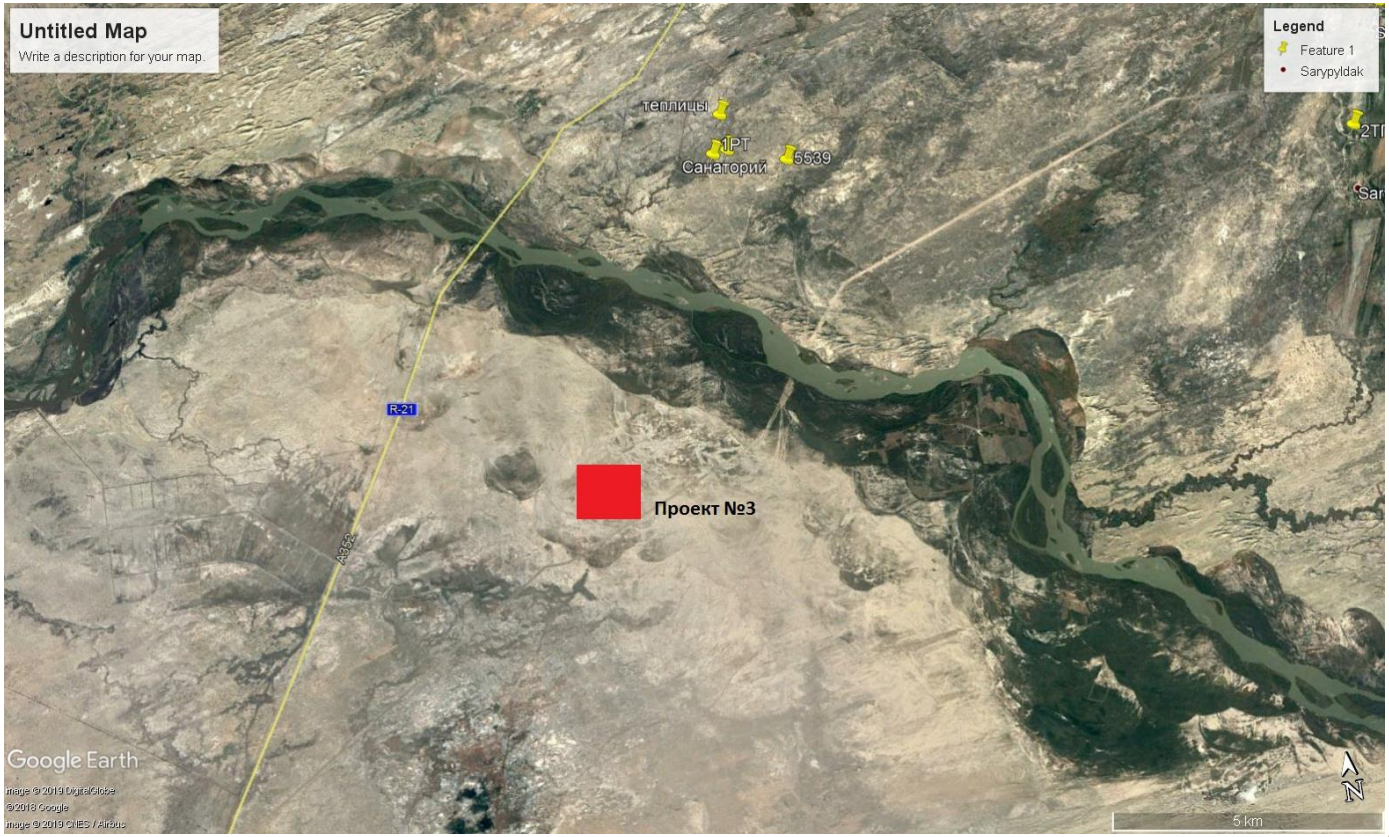
Место реализации проекта - на участке в 5 км северо-восточнее от Жаркунакского месторождения, Панфиловский район Алматинской области. Поисково-разведочные работы на геотермальные воды с бурением скважины глубиной 2900 м с целью вскрытия перспективного мелового горизонта и получения самоизлива с дебитом порядка 30-40 л/с и температурой 95-100°С



ГЕОТЕРМ
производственная компания

Проект №3 – Использование геотермальных вод для обогрева тепличного комплекса, в интенсивном рыборазведении

Место реализации проекта – левобережье реки Или на участке в 45 км севернее от села Шонжы, Уйгурский район Алматинской области. Поисково-разведочные работы на геотермальные воды с бурением скважины глубиной 2600 м с целью вскрытия перспективного мелового горизонта и получения самоизлива с дебитом порядка 20 л/с и температурой 90°С .



ГЕОТЕРМ
производственная компания

Алматинская впадина

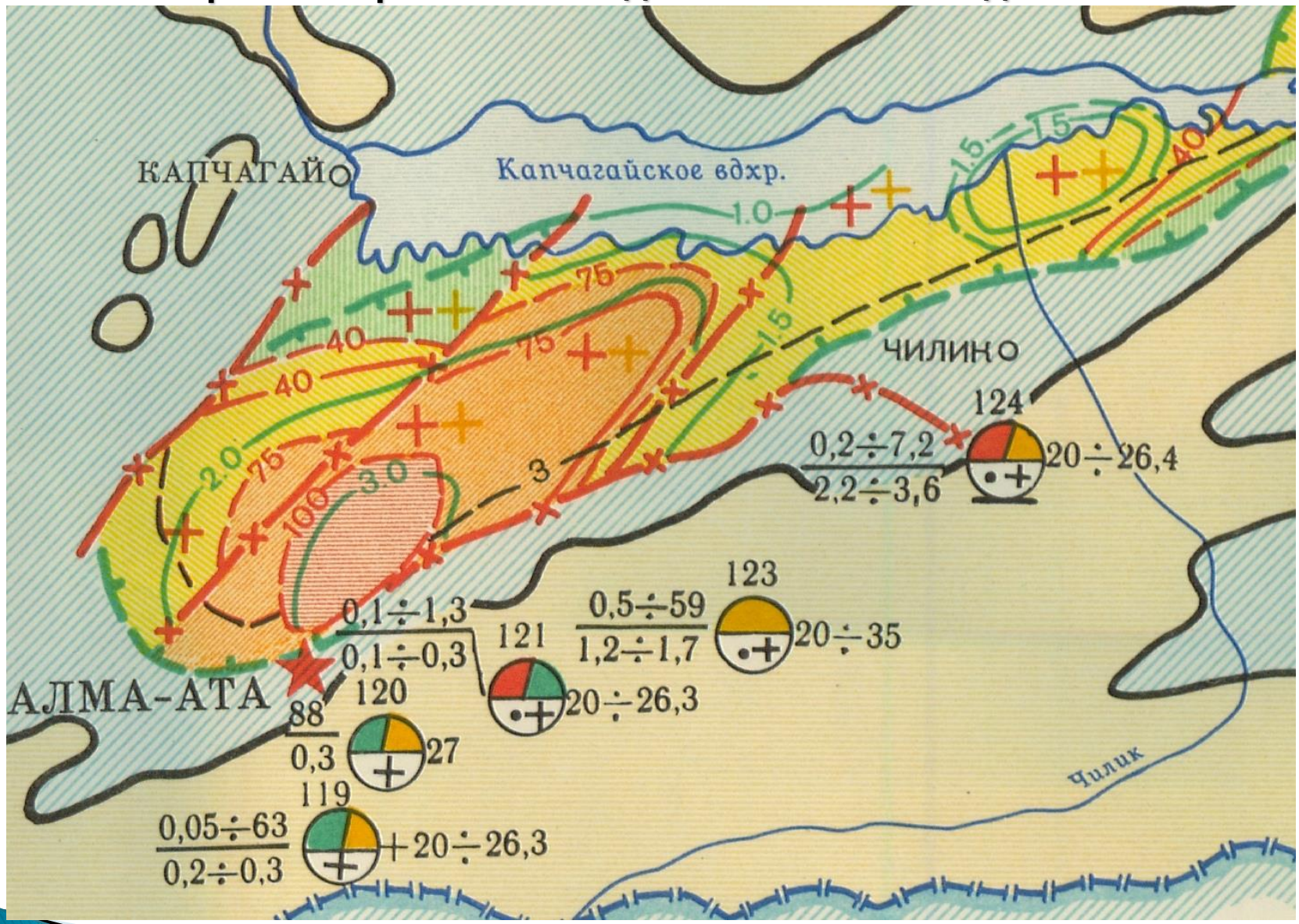
В разрезе Алматинской впадины вскрыты неогеновый, палеогеновый и меловой термоводоносные комплексы, глубины залегания которых в осевой части, соответственно: до 650м, и 1500-2600м.

Неогеновый и палеогеновый термоводоносные комплексы характеризуются пластовыми напорными водами. Скважины с дебитами от 0,1-6 л/с до 9-25 л/с. Температура воды на устье скважины от 40°С до 84°С. Минерализация изменяется от 0,8 г/л до 14,2 г/л, а химический состав от хлоридно-сульфатного натриево-кальциевого до хлоридного натриево-кальциевого.

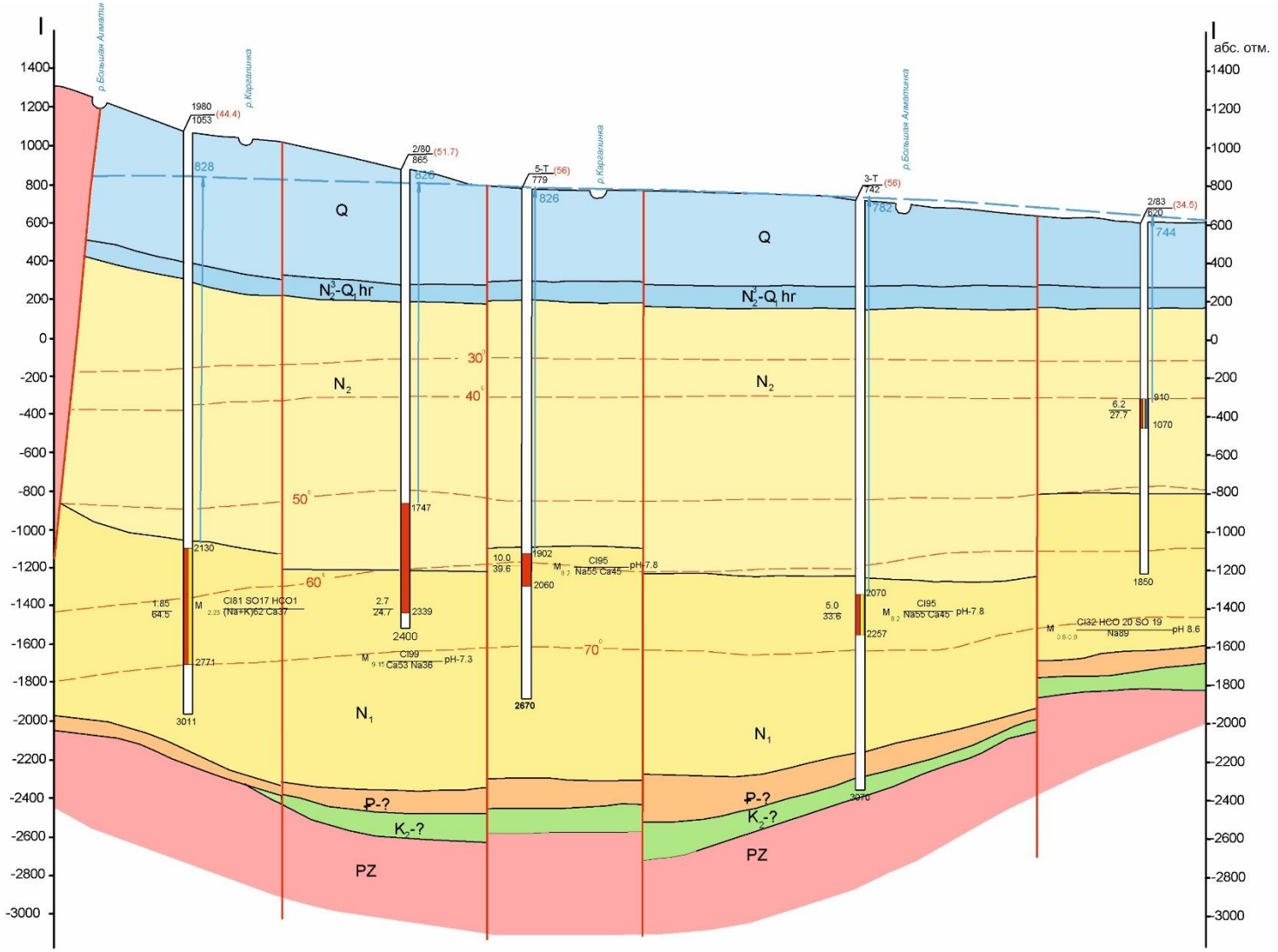
Меловой термоводоносный комплекс на территории впадины вскрыт и опробован скважиной 1-Т. Получены геотермальные воды с минерализацией 0,8 г/л хлоридно-гидрокарбонатного натриевого состава. Пъезометрический уровень положительный +36 м. Дебит на самоизливе составил 46,3 л/с, опробован интервал 2700-2715 м. Сведений о температуре не имеется. Кровля мелового горизонта залегает на глубинах 2,5-3,5 км, мощность порядка 100 м, пластовая температура должна быть высокая, а на устьях скважин может достигать 90-100°С. Исходя из низкой минерализации геотермальных вод меловых отложений и высокого дебита скважины 1-Т можно предполагать определенную схожесть данных мелового комплекса Алматинской впадины с характеристиками мелового водоносного горизонта Жаркентской впадины – продуктивного горизонта на высокотермальные подземные воды.

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Карта геотермальных вод Алматинской впадины



ГЕОТЕРМ
производственная компания



ГЕОТЕРМ
производственная компания

Использование термоминеральных вод Алматинской впадины

Скважина 8Т.
Санаторий в пригородном поселке Отеген батыра

Скважина 2/83.
Пригородный поселок Боролдай

Скважина 5Т.
Нижняя каменка

Скважина 17/87.
П.Тургень

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Скважина 1980 – санаторий Алматы

Оголовок скважины №1980 в подземном павильоне

Бювет

Ванный корпус

Оборудование для чистки трубопровода минеральной воды

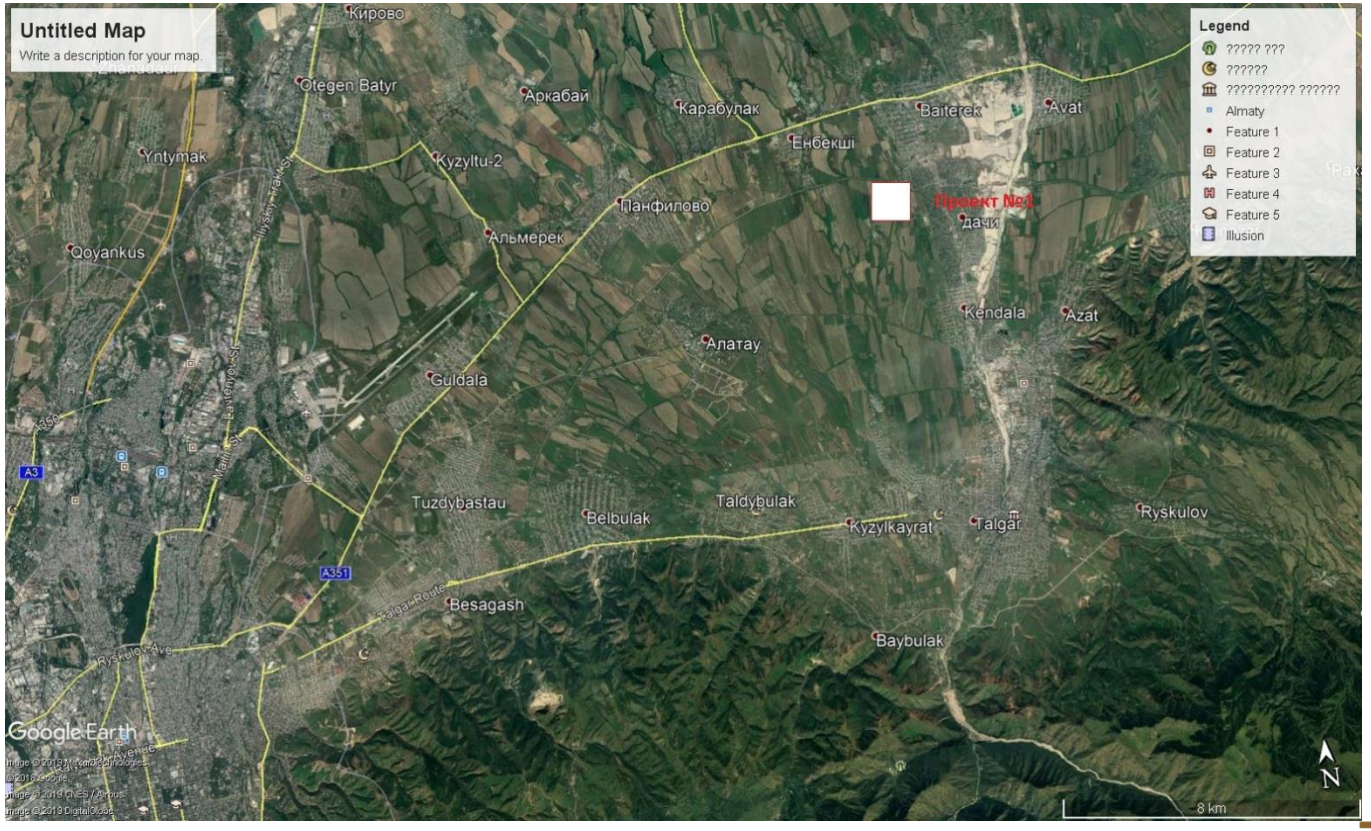
ГЕОТЕРМ
производственная компания

Перспективные проекты использования геотермальных ресурсов Алматинской впадины

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Проект №1 – Теплоснабжение, горячее водоснабжение восточной части г.Алматы за счет геотермальных ресурсов, создание тепличного комплекса, предприятия рыборазведения, геоэлектростанции.

Место реализации проекта – восточная часть г.Алматы. Поисково-разведочные работы на геотермальные воды в г.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°С и выше.



ГЕОТЕРМ
производственная компания

Туркестанская область

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Арысская впадина

В Арысской впадине в качестве наиболее перспективных выделяются:

Верхнетуронский водоносный горизонт

Глубина залегания – 850-1730м

Минерализация воды – 0,4-1,7г/дм^3

Температура – 55-86^{o}С

Пьезометрический напор- до +105м

Дебиты скважин – 15-70дм^3/с

Газовый состав воды – азотные термы

Сеноманский водоносный горизонт

Глубина залегания – 650-1700м

Минерализация воды – 1,1-6,9г/дм^3

Температура – 38-86^{o}С

Пьезометрический напор- до +163м

Дебиты скважин – 7-27дм^3/с

Газовый состав воды – азотные термы

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Использование геотермальных вод Арысской впадины

Скважина № 19а

находится на юго-западной окраине села Шаульдер. Скважина пробурена в 1989 году Южно-Казахстанской гидрогеологической экспедицией глубиной 1920 метров. Скважина каптирует сеноманский водоносный горизонт. Первоначальный дебит скважины составлял 37.7 дм^3/с с температурой воды 65^{0}С. В настоящее время, скважина закольцована совместно со скважиной 17а с общим трубопроводом и используется местным коммунальным предприятием для хозяйственно-питьевого, горячего водоснабжения и для отопления общественных зданий и частных домов.

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Скважина № 25а глубина 1885 м. Первоначальный **дебит скважины** составлял **23 л/с**, с **температурой воды 78^{0}С**. В настоящее время скважину эксплуатирует ГКП «Арысь Жылу» без разрешительных документов.

Скважина № 26а. Глубина 1872 м. Первоначальный **дебит скважины** составлял **21 л/сек**, с **температурой воды 78^{0}С**. Скважина находится в аварийном состояний из-за образованного грифона в ее околоствольном пространстве. Он образовался в результате разрыва эксплуатационной колонны и кондуктора на глубине 136 метров

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Скважина 17а - с. Шаульдер

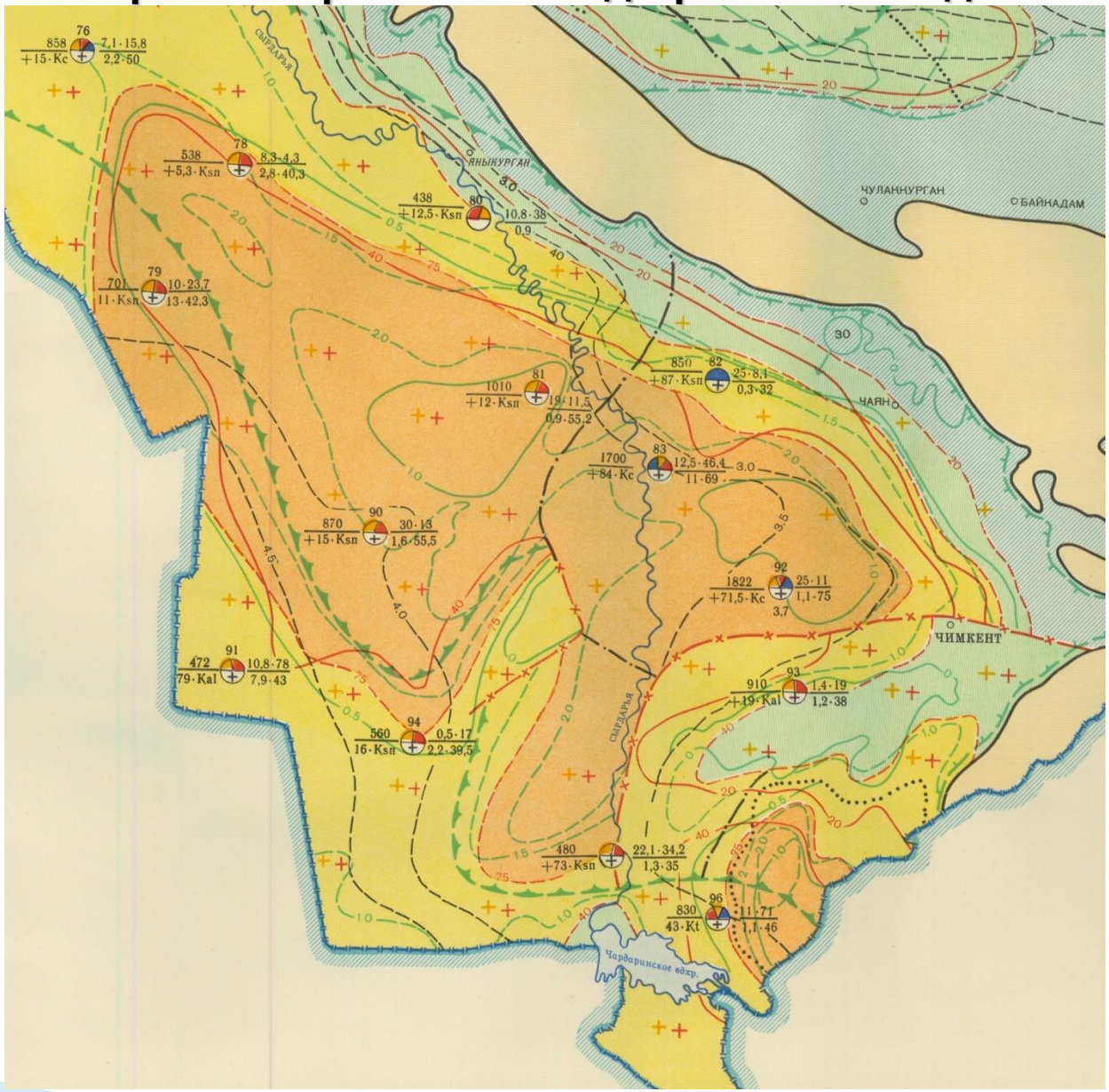
Скважина 21ат - г.Туркестан

Скважина 8тс - с. Шалдар

Скважина 4а - п. Маякум

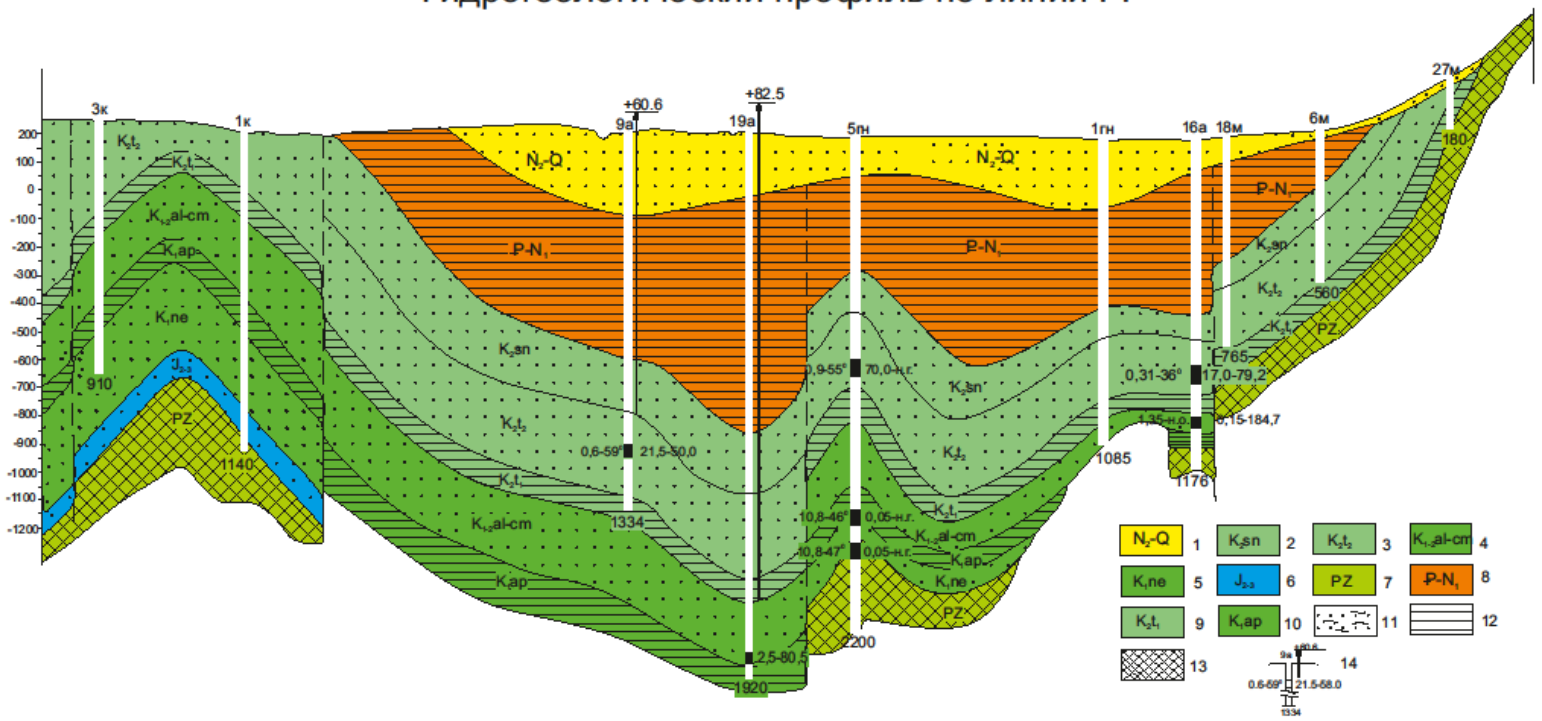
ГЕОТЕРМ
производственная компания

Карта геотермальных вод Арысской впадины



ГЕОТЕРМ
производственная компания

Гидрогеологический профиль по линии I-I



Условные обозначения

1 -водоносный комплекс плиоцен-четвертичных отложений; 2 - сенонский водоносный горизонт; 3 - верхнетуронский водоносный горизонт;4 - альб-сеноманский водоносный комплекс; 5 - неокомский водоносный горизонт; 6 - средне-верхнеюрский водоносный комплекс; 7 - палеозойский водоносный комплекс; 8 - палеоцен-миоценовые водоупорные отложения; 9 - нижнетуроновые водоупорные отложения; 10 - водоупорные отложения апта; 11- пески с глинами; 12- глины;13 - палеозойские образования; 14 - скважина: вверху - номер, у стрелки - установившийся уровень напорных вод, слева - минерализация, г/дм^3, температура ^{0}С, справа - дебит, дм^3/л, понижение, м.

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Перспективные проекты использования геотермальных ресурсов Арысской впадины

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Проект №1 – Теплоснабжение, горячее водоснабжение г. Арысь за счет геотермальных ресурсов, создание тепличного комплекса, предприятия рыборазведения

Место реализации проекта – г.Арысь. Доразведка геотермальных вод в г.Арысь на базе имеющихся скважин (глубина 1900 м, дебит 23 л/с, температура 78°С);, вскрывших сеноманский горизонт с проведением опытно-фильтрационных работ без бурения новых скважин;

ГЕОТЕРМ
производственная компания

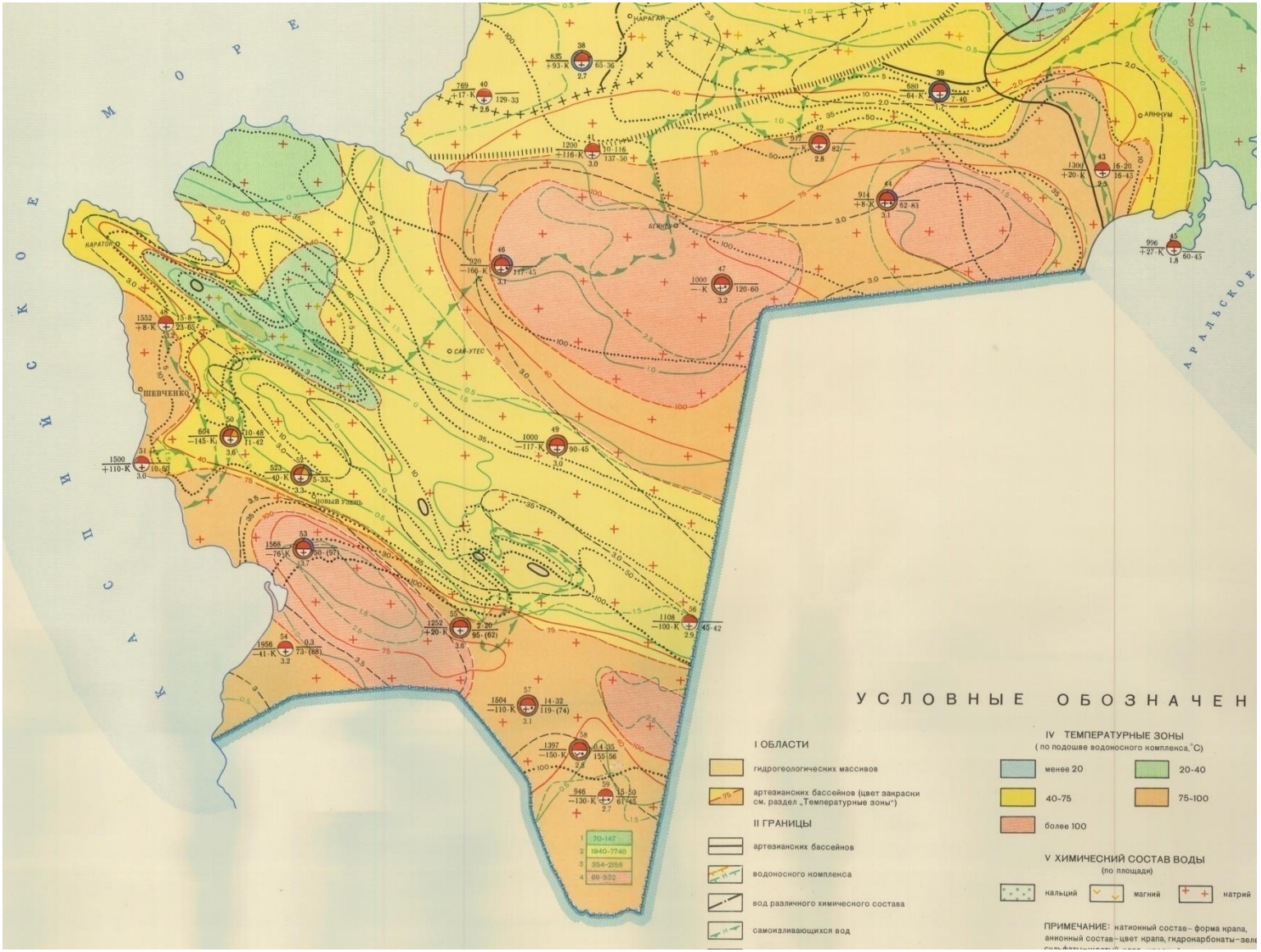
Проект №2 – Теплоснабжение, горячее водоснабжение с.Шаульдер за счет геотермальных ресурсов, создание тепличного комплекса, предприятия рыборазведения

Место реализации проекта – с.Шаульдер. Доразведка геотермальных вод в с.Шаульдер на базе имеющихся скважин (глубина 1875 м, дебит 37,7 л/с, температура 65^{o}C);, вскрывших сеноманский горизонт с проведением опытно-фильтрационных работ без бурения новых скважин.

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Мангистауская и Кызылординская области

Карта геотермальных вод Мангистауского бассейна



ГЕОТЕРМ
производственная компания

Мангистау-Устюртская система артезианских бассейнов

- Приурочена к Арало-Каспийскому водоразделу и занимает западную часть Туранской плиты. Перспективные для эксплуатации гидро-геотермальные ресурсы связаны с меловыми и юрскими образованиями.
- *Меловой термоводоносный комплекс* пользуется почти повсеместным распространением и залегает на глубине от 50-70м в зонах поднятий до 2000м и более в прогибах Мангышлака и Устюрта.
- Воды пластовые, напорные. Пьезометрические уровни устанавливаются от 160-250м ниже до первых десятков метров выше поверхности земли.
- Дебиты скважин варьируют в пределах 1,6-40 л/с.
- Минерализация воды колеблется от 1-10 г/л в районе поднятий, до 6-35 г/л в Жетыбай-Узекской зоне и до 50-100 г/л в прогибах Мангистау и Устюрта, при преобладающем хлоридном натриевом составе.
- Пластовая температура подземных вод изменяется от 50-65°С в Жетыбай-Узекской зоне до 100-120°С в Северо-Устюртском прогибе и до 120-150°С во впадинах Южного Мангистау и Южного Устюрта. Температура воды на устье самоизливающих скважин составляет 40-60°С.
- В составе термальных вод нередко устанавливаются промышленно значимые концентрации йода, бора, брома и других микрокомпонентов.

В связи с недостаточностью материалов по геотермальным водам Мангистауского региона выделение перспективного проекта на ее территории является задачей следующего этапа.

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Восточно-Аральский артезианский бассейн приурочен к одноименной впадине в западной части Сырдарьинского бассейна. Термальные воды приурочены к меловым отложениям.

- ***Верхнетурон-сенонский термоводоносный комплекс*** залегает на глубине 100-200м. Воды пластовые, напорные. Дебиты скважин на самоизливе до 20-25 л/с. Преобладающая их минерализация до 3 г/л, иногда до 10-15 г/л; состав хлоридный и хлоридно-сульфатный натриевый. В зависимости от глубины вскрытия термоводоносного комплекса температура воды варьирует от 20-30°С до 40-60°С.
- ***Альб-сеноманский термоводоносный комплекс*** вскрывается на глубине 200-500м. Воды пластовые, напорные. По левобережью р.Сырдарьи уровни устанавливаются обычно выше земной поверхности. Производительность скважин при самоизливе составляет 2-10 л/с. Минерализация воды возрастает с юго-востока на северо-запад от 1-2 г/л до 5-15 г/л при сульфатно-хлоридном и хлоридном натриевом составе. Температура пластовых вод в зависимости от глубины вскрытия колеблется от 30-40°С до 50-75°.
- **В связи с недостаточностью материалов по геотермальным водам Кызылординского региона выделение перспективного проекта на ее территории является задачей следующего этапа.**

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Гидрогеологические регионы Казахстана, малоперспективные для освоения геотермальных ресурсов в качестве возобновляемых источников энергии

1. Прикаспийский артезианский бассейн занимает окраинную юго-восточную часть Русской платформы.

- ***Водосодержащие отложения альб-сеноманского термоводоносного комплекса*** вскрываются на глубине 500-800м и более. Термальные воды пластовые, напорные. Пьезометрические уровни устанавливаются обычно на глубине 3-25м, иногда превышая поверхность земли. Дебиты скважин варьируют в пределах 1-30 л/с. Минерализация воды по мере погружения возрастает до 50-150 г/л и более при преобладающем хлоридном натриевом и натриево-кальциевом составе с повышенным содержанием отдельных микрокомпонентов. В юго-восточной части бассейна минерализация термальных вод изменяется от 3 до 22 г/л. Температура воды на устье скважин достигает 42°С.
- ***Среднеюрский термоводоносный комплекс*** вскрыт на глубинах от 800 до 2450м. Термальные воды пластовые, напорные. Пьезоуровни устанавливаются от 5-100м ниже до нескольких десятков метров выше поверхности земли. Воды в основном рассольные (до 160-200 г/л) при преобладающем хлоридном натриевом составе. Температура воды на устье скважин составляет обычно 70-75°С.

ГЕОТЕРМ
производственная компания

2. Приташкентский артезианский бассейн приурочен к юго-восточной части Сырдарьинского артезианского бассейна. Термальные воды распространены в меловых отложениях.

- ***Верхнетурон-сенонский термоводоносный комплекс*** вскрывается на глубинах от 300-500м до 1400-1530м. Воды пластовые, напорные. Уровни устанавливаются до 153м выше земной поверхности в центральной части артезианского бассейна. Дебиты скважин на самоизливе от 2,0-6,0 л/с до 10-16 л/с. Минерализация воды до 2 г/л, состав чаще смешанный треханионный натриевый. Температура воды на глубине 1600-1800м до 60-65°С.
- ***Альб-сеноманский термоводоносный комплекс*** залегает на глубинах 1800-1900м. Воды пластовые, высоконапорные, пьезометрические уровни до +250м. Скважины самоизливают с расходами 1-15 л/с. Минерализация воды до 2 г/л, состав смешанный по анионам, среди катионов преобладает натрий. Температура воды 75-80°С на глубине 1800-2000м.

ГЕОТЕРМ
производственная компания

3. Шу-Сарысуйский артезианский бассейн расположен в восточной части Туранской плиты. В его пределах выделено два артезианских бассейна второго порядка.

- **Шуйский артезианский бассейн,** где основные запасы теплоэнергетических вод приурочены к неогеновым отложениям. Глубина залегания кровли *неогенового термоводоносного комплекса* составляет 100-250м. Воды пластовые, напорные. Уровни устанавливаются от 5-40м ниже до 7-17м выше поверхности земли. Производительность скважин от 0,4-16 л/с до 25-45 л/с при понижениях уровня на 14-38м. Минерализация воды в пределах 1-5 г/л, а состав гидрокарбонатно-сульфатный натриевый или кальциевый. Температура воды 40-60°С с глубины более 700м.
- **Сарысуйский артезианский бассейн** расположен в северо-западной части бассейна. Перспективный для эксплуатации *верхнемеловой термоводоносный комплекс*, который вскрывается на глубинах от 180-220м до 700м. Воды пластовые, напорные. Уровни устанавливаются до 20м выше земной поверхности. Дебиты скважин от 5-15 л/с до 35-42 л/с при понижениях уровня на 8-38м. Минерализация воды до 5 г/л, а химический состав от гидрокарбонатно-сульфатного натриевого до хлоридного натриевого. Температура воды 20-35°С на глубине 200-700м, а в более глубоких интервалах может достигать 40-50°С.

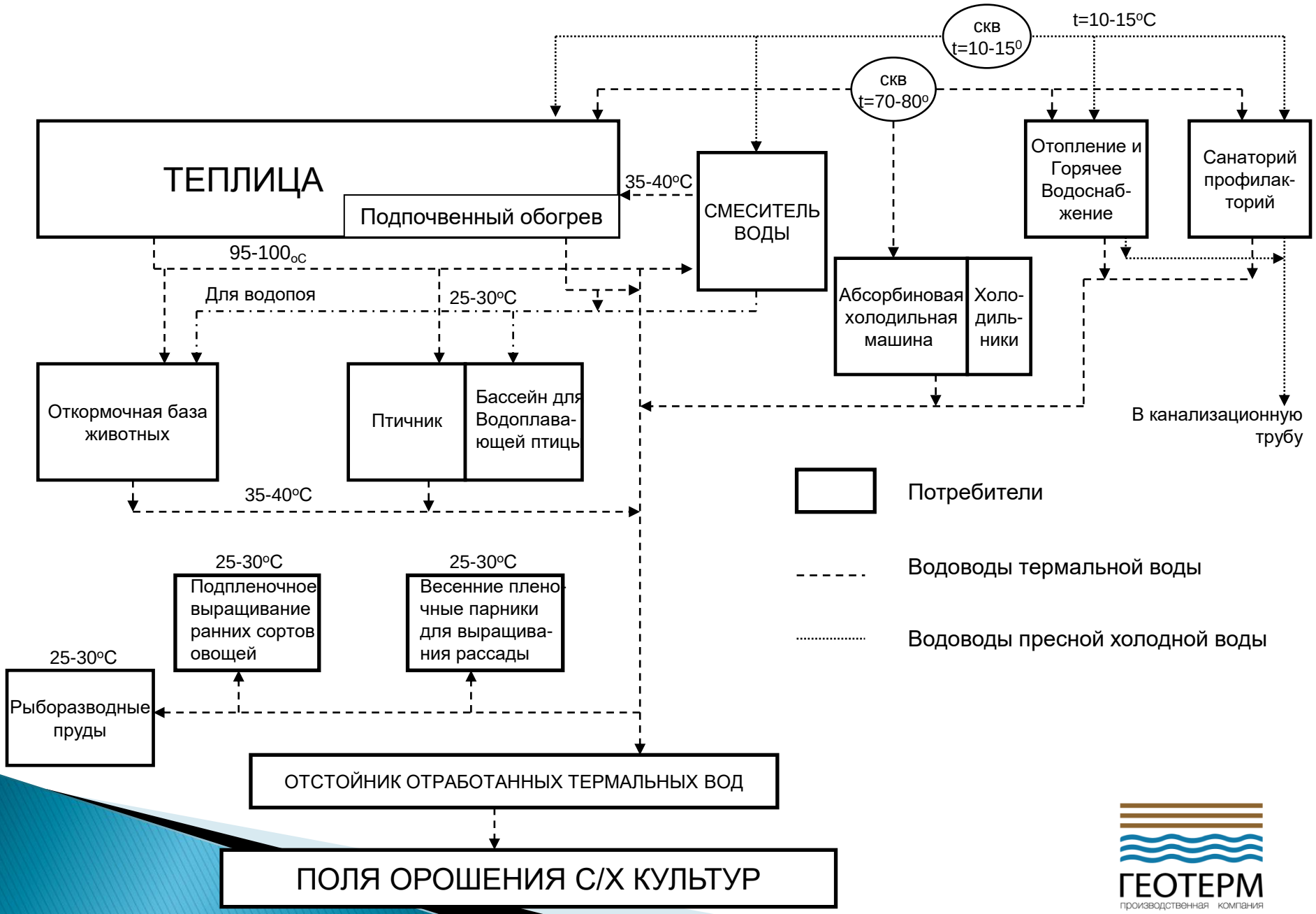
ГЕОТЕРМ
производственная компания

4. Иртышский артезианский бассейн вытянут вдоль р.Иртыш и приурочен к ряду тектонических структур (положительных и отрицательных), наиболее крупной из которых является Прииртышская впадина. В разрезе артезианского бассейна выделены два термоводоносных комплекса, связанных с песчаными образованиями мелового возраста и содержащих напорные пластовые воды.

- ***Верхнемеловой термоводоносный комплекс*** залегает на глубинах от 300-400м до 560-730м. Термальные воды высоконапорные, пьезометрические уровни устанавливаются от 5-10м ниже поверхности земли до 20-45м выше её поверхности. Дебиты скважин при самоизливе от 1-3 до 53 л/с. Минерализация вод 2-2,5 г/л, по химическому составу они хлоридно-сульфатные или хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатные натриевые. Температура воды до 30-32°С.
- ***Нижне-верхнемеловой термоводоносный комплекс*** залегает на глубине до 1000м. Пьезометрические уровни устанавливаются от 3-8м ниже до 30-52м выше поверхности земли. Дебиты скважин варьируют в пределах 12-22 л/с. Минерализация пластовых вод обычно до 2-3 г/л, а состав гидрокарбонатно-сульфатный и гидрокарбонатно-хлоридный натриевый. Температура пластовых вод колеблется от 20°С до 40-45°С при глубине вскрытия от 300-350м до 800-1800м, по расчётам возможно извлечение воды с температурой 60-70°С.

ГЕОТЕРМ
производственная компания

Схема возможного комплексного использования слабоминерализованных геотермальных вод



ГЕОТЕРМ
производственная компания

Выводы

Область	Гидрогеологический регион	Проекты	Целевое назначение проекта	Место реализации проекта	Перспективный водоносный горизонт	Глубина проектных скважин, м	Дебит, л/с	Температура, °С
Алматинская	Жаркентская впадина	Проект №1	Теплоснабжение, горячее водоснабжение, выработка электроэнергии, тепличный комплекс, рыборазведение	г.Жаркент	меловой	5000	40-50	110-120
		Проект №2	Тепличный комплекс, рыборазведение, выработка электроэнергии	в 5 км северо-восточнее от Жаркунакского месторождения, Панфиловский район	меловой	2900	30-40	90-100
		Проект №3	Тепличный комплекс, рыборазведение	левобережье реки Или на участке в 45 км севернее от села Шонжы, Уйгурский район	меловой	2600	20	90
	Алматинская впадина	Проект №1	Теплоснабжение, горячее водоснабжение, выработка электроэнергии, тепличный комплекс, рыборазведение	восточная часть г.Алматы	меловой	3500	40-45	95-100
Туркестанская	Арысская	Проект №1	Теплоснабжение, горячее водоснабжение, тепличный комплекс, рыборазведение	г.Арысь	меловой	1900	23	78
		Проект №2	Теплоснабжение, горячее водоснабжение, тепличный комплекс, рыборазведение	с. Шаульдер	меловой	1875	37,7	65

Спасибо за внимание!

КОНТАКТЫ
000048 Республика Казахстан,
г.Алматы, ул. Омарова, 88 «В»
+7 (727) 294-02-78,
+7 (727) 294-81-15
www.geotherm.kz
office@geotherm.kz

ГЕОТЕРМ
производственная компания